



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC
Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Nachhaltige Ansätze zur Parkraumplanung

Approches durables de la planification du stationnement

Sustainable Approaches for Parking Planning

Fachhochschule Nordwestschweiz
Alexander Erath
Michael van Eggermond

EBP AG
Mark Sieber
Samuel Graf
Fabienne Perret

Forschungsprojekt VPT 20 05C 01 auf Antrag der Arbeitsgruppe Verkehrsplanung und -technik (VPT)

April 2024

1769

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Alexander Erath

Mark Sieber

Mitglieder

Michael van Eggermond

Samuel Graf

Fabienne Perret

Begleitkommission

Präsident

Carsten Hagedorn

Mitglieder

Philippe Gentizon

Ueli Häfeli

Simon Jakob

Simon Kettner

Marc Schneiter

Dominic Schorneck

Simon Seger

Erich Willi

Maik Hömke

Martin Tschopp

Thomas Stoiber

Antragsteller

Arbeitsgruppe Verkehrsplanung und -technik (VPT)

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Zusammenfassung	8
Résumé	16
Summary	26
1 Einleitung	35
1.1 Ausgangslage	35
1.2 Projektziele	37
1.3 Forschungsfragen	37
1.4 Vorgehen	38
2 Literatur	39
2.1 Mehrfachnutzungen	39
2.1.1 Mehrfachnutzungen von Parkfeldern für die Wohnnutzung in der Schweiz	39
2.1.2 Abschätzung des Einsparpotenzials von Mehrfachnutzungen	41
2.1.3 Potenzial von digitalen Parkplatzbuchungssystemen für die Mehrfachnutzung	46
2.1.4 Zwischenfazit	48
2.2 Parkplatzreglement	50
2.2.1 Autofreies/Autoarmes Wohnen	51
2.2.2 Umgang mit Veränderungen der Gebäudenutzung und des Parkraumbedarfs	52
2.3 Lage des Parkfeldes und Autonutzung	53
2.4 Bewirtschaftung von öffentlichen Parkfeldern für die Wohnnutzung	55
2.4.1 Gebühren	55
2.4.2 Wirkung der Preiserhöhung der Dauerparkkarte für Anwohnende in Basel	56
2.4.3 Bezugsbedingungen von Anwohnendenparkkarten	58
2.4.4 Situation in den Nachbarländern	58
2.4.5 Zwischenfazit	60
3 Einsparpotenzial von Mehrfachnutzungen	62
3.1 Ausgangslage	62
3.2 Forschungsfragen	62
3.3 Daten	63
3.3.1 Datenquelle	63
3.3.2 Datenaufbereitung	63
3.3.3 Repräsentativität	64
3.4 Ganglinien der Parkfeldnutzung	65
3.4.1 Auswertung nach Wochentag	66
3.4.2 Auswertung nach Gebäudeklasse	67
3.4.3 Auswertung nach Parkfeldverfügbarkeit	68
3.4.4 Auswertung nach Raumtyp des Wohnorts	69
3.4.5 Auswertung nach Bauperiode des Wohngebäudes	70
3.4.6 Auswertung nach ÖV-Güteklasse	71
3.4.7 Zwischenfazit	72
3.5 Beurteilung des Einsparpotenzials von Mehrfachnutzungen	73
3.5.1 Soziale Besuche	75
3.5.2 Arbeit	76
3.5.3 Gastronomie	77
3.5.4 Einkauf	78
3.5.5 Persönliche Dienstleistungen (Medizin, Wellness, Fitness)	79
3.5.6 Zwischenfazit	80
3.6 Fallstudien	81
3.6.1 Wohngebäude mit Büronutzung mit sehr guter ÖV-Erschliessung	82
3.6.2 Immobilienkomplex mit Gesundheitszentrum mit guter ÖV-Erschliessung	88
3.7 Fazit	91

4	Wechselwirkung Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung	94
4.1	Forschungsfragen.....	94
4.2	Daten	94
4.2.1	Datenquelle und -Aufbereitung.....	94
4.3	Modal Split nach Auto- und Parkfeldverfügbarkeit	95
4.3.1	Relevanz der Parkfeldverfügbarkeit nach Raumtypen	95
4.3.2	Relevanz der Parkfeldverfügbarkeit nach ÖV-Gütekategorie	98
4.4	Beurteilung der Wechselwirkung von Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung	103
5	Datenatlas zum Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung	105
5.1	Ausgangslage und Forschungsfrage	105
5.2	Datengrundlagen	106
5.2.1	Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte	106
5.2.2	Gebäuderegister	106
5.2.3	Synthetische Population	107
5.2.4	ÖV-Gütekategorie	107
5.2.5	Leerstandsquoten und Mieten von privaten Parkfeldern	108
5.2.6	Nicht verwendete Datensätze.....	108
5.3	Aufbau und Inhalte	108
5.3.1	Titelseite	109
5.3.2	Siedlungsdichte und Anzahl Autos pro Haushalt.....	110
5.3.3	Parkraumverordnung und Marktkennzahlen	111
5.3.4	Räumliche Differenzierung des Parkfeldbedarfs	112
5.3.5	Parkfeldbedarf nach Gebäudeklasse	113
5.3.6	Parkfeldbedarf nach Haushaltsgrösse.....	114
5.3.7	Parkfeldbedarf nach Haushaltseinkommen.....	115
5.4	Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Datenatlas	115
6	Parkierungsverhalten und Wirkung von Preiserhöhungen der Anwohnendenparkkarte am Beispiel der Stadt Basel	117
6.1	Ausgangslage und Forschungsfragen	117
6.2	Ziehung der Stichprobe	118
6.3	Rekrutierung und Befragungsinstrument.....	120
6.4	Rücklauf und Repräsentativität.....	121
6.5	Repräsentativität.....	123
6.6	Zusammenhang zwischen der Art der Parkierung und Autonutzung	125
6.6.1	Art der Parkierung	125
6.6.2	Anzahl Tage mit Autonutzung	129
6.6.3	Autonutzung über den Tagesverlauf an einem Wochentag	133
6.7	Verhaltensänderungen als Folge von Preiserhöhungen der Anwohnendenparkkarte ...	138
6.7.1	Wirkung der Preiserhöhung vom 1.1.2019	138
6.7.2	Wirkung einer hypothetischen Preiserhöhung auf 500 Franken.....	139
6.7.3	Zwischenfazit.....	140
6.8	Parkieren in der blauen Zone	141
6.8.1	Einschätzung der Verfügbarkeit und tatsächliche Auslastung in der blauen Zone.....	141
6.8.2	Verhaltensweisen beim Parkieren in der blauen Zone	142
6.8.3	Zwischenfazit.....	143
6.9	Haltung zu verschiedenen Ansätzen der Parkraumplanung	144
6.9.1	Parkplatzpolitik	144
6.9.2	Erhebung und Verwendung von Gebühren	145
6.9.3	Entwicklung des Parkplatzangebots.....	146
6.9.4	Zwischenfazit.....	147
6.10	Schlussfolgerungen	148
7	Parkierungsverhalten und Präferenzstruktur bei der Parkierung in dichten Stadtquartieren	151
7.1	Ausgangslage, Ziele und Forschungsfragen	151
7.2	Befragungsinstrument	152
7.2.1	Zielgruppe.....	152

7.2.2	Aufbau des Fragebogens	152
7.2.3	Design des Entscheidungsexperiments	154
7.3	Feldbericht	156
7.3.1	Stichprobenziehung	156
7.3.2	Umsetzung	157
7.3.3	Rücklauf	157
7.4	Repräsentativität	160
7.4.1	Soziodemographie	160
7.4.2	Räumliche Verteilung	162
7.5	Auswertung der Daten zum Parkierungsverhalten	165
7.5.1	Parkfeldtyp	165
7.5.2	Distanz zum Parkfeld nach Parkfeldtyp	166
7.5.3	Preise privater Parkplätze	168
7.5.4	Zusammenhang zwischen Distanz zum Parkfeld und Nutzungshäufigkeit des Autos ...	170
7.5.5	Belegungsganglinien	172
7.5.6	Gründe für die Wahl des Parkfeldtyps	174
7.5.7	Fazit zur Auswertung der Daten zum Parkierungsverhalten	176
7.6	Auswertung des Entscheidungsexperiments	178
7.6.1	Deskriptive Analysen	178
7.6.2	Modellentwicklung	180
7.6.3	Modellresultate	182
7.6.4	Elastizitäten	187
7.6.5	Fallstudien	188
7.6.6	Fazit zum Entscheidungsexperiment	194
8	Synthese	198
9	Handlungsempfehlungen und weiterer Forschungsbedarf	203
9.1	Handlungsempfehlungen	203
9.2	Weiterer Forschungsbedarf	204
	Anhänge	206
	Glossar	216
	Literaturverzeichnis	218
	Projektabschluss	220

Zusammenfassung

Zweck der Arbeit und Forschungsfrage

Zweck der Arbeit ist die Bereitstellung von relevanten Informationen zur Parkraumplanung in der Schweiz für Städte, Kantone, Gemeinden sowie Planerinnen und Planern. Diese Informationen verfolgen übergeordnet drei Ziele:

- Aufzeigen der räumlichen Unterschiede zwischen Parkfeldbedarf und heutigem Parkfeldangebot und daraus abgeleitet Handlungsbedarf bei der Anpassung von Parkplatzreglementen.
- Optimierung der Flächennutzung durch bessere Ausnutzung bestehender Parkplätze und Reduktion des Flächenverbrauchs für die Parkierung im öffentlichen Raum.
- Förderung einer nachhaltigen Mobilität unter Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Parkfeldangebot resp. -verfügbarkeit und zurückgelegten MIV-Fahrten sowie Parksuchverkehr.

Zu diesem Zweck wurden die folgenden übergeordneten Forschungsfragen definiert, die in diesem Bericht beantwortet werden:

- Wie stark würde die Mehrfachnutzung helfen, den Parkfeld- (und Raum-)Bedarf zu reduzieren? Welcher Anteil der Wohnparkplätze steht tagsüber leer (je nach Raumtyp) und könnte Parkierende von anderen Nutzungen aufnehmen (z.B. Kunden, Beschäftigte)? Welche Erkenntnisse bezüglich Mehrfachnutzungen lassen sich daraus ableiten?
- Welche Wirkung auf die Autonutzung haben in grossen Städten die Verfügbarkeit öffentlicher Parkplätze und die Distanz zu privaten Parkfeldern?
- Wie unterscheiden sich Parkplatzreglemente zwischen verschiedenen Städten, Kantonen und Gemeinden? Welchen Charakteristiken folgt der Autobesitz? Wie wirken sich die Parkplatzreglemente und die Qualität der gebauten Umwelt auf den Autobesitz und die Parkierung aus? Welche Empfehlungen für Anpassungen gesetzlicher Bestimmungen können aus dieser Analyse abgeleitet werden?
- Wie können bestehende Daten zu Angebot und Nachfrage nach Parkfeldern für die Wohnnutzung zusammengefasst und grafisch attraktiv dargestellt werden, um so den politischen Entscheidungsprozess zu versachlichen?
- Wie reagieren Personen und Haushalte bezüglich Parkierungsverhalten und Fahrzeugbesitz auf Veränderungen der Parkraumbewirtschaftung öffentlicher Parkplätze? Wie werden Kosten, Lage und Art der Parkplätze gegeneinander abgewogen? Welche Rolle spielt dabei die Intensität der Autonutzung?
- Welche Auswirkungen haben die Erkenntnisse auf diese Fragen auf Planungskonzepte?

Potenzial der Mehrfachnutzung von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern

Die meisten in der Schweiz geltenden Parkplatzreglemente berücksichtigen bei der Berechnung des Parkfeldbedarfs kein Einsparpotenzial durch Mischnutzung. Die in der Schweiz aktuell verwendete Norm VSS 40 281 zur Abschätzung des Parkfeldbedarfs sieht eine Berücksichtigung des Einsparpotenzials nur dann vor, wenn der Bedarf 300 Parkfelder übersteigt oder das Immobilienprojekt mehr als 1'500 Fahrten pro Tag übersteigt.

Simulationsbasierte Untersuchungen mit der Annahme einer Mehrfachnutzung von Parkfeldern durch Wohnen und Arbeiten zeigen aber, dass ab 60 Parkfeldern das Einsparpotenzial genügend stabil vorhanden ist, so dass es betrieblich zu 100% genutzt werden kann. Bei rund 20 Parkfeldern werden rund 75% des möglichen Einsparpotenzials erreicht.

Für diese Arbeit wurden aufgrund von Verhaltensdaten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 (MZMV) für verschiedene Tageszeiten und Wochentage ausgewertet, wie gross jeweils der Anteil der Autos ist, die nicht am Wohnort parkiert sind. Die auf dieser Information basierenden (synthetischen) Belegungsganglinien zeigen, dass das Einsparpotenzial

durch Mehrfachnutzung von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfelder primär von der ÖV-Güteklasse und dem Wochentag abhängig ist. Von Montag bis Freitag sind tagsüber zwischen 8:00h und 16:00h zwischen 20% (Güteklasse A) und 30% (Güteklasse C und D) der Autos nicht am Wohnort parkiert (siehe Abb. 1). Am Wochenende unterscheiden sich die Belegungsganglinien zwischen den Güteklassen weniger deutlich: In Gebieten mit Güteklasse A oder B sind zwischen 9:00h und 15:00h rund 15%, für die Güteklassen C oder D knapp 20% der Autos nicht am Wohnort parkiert.

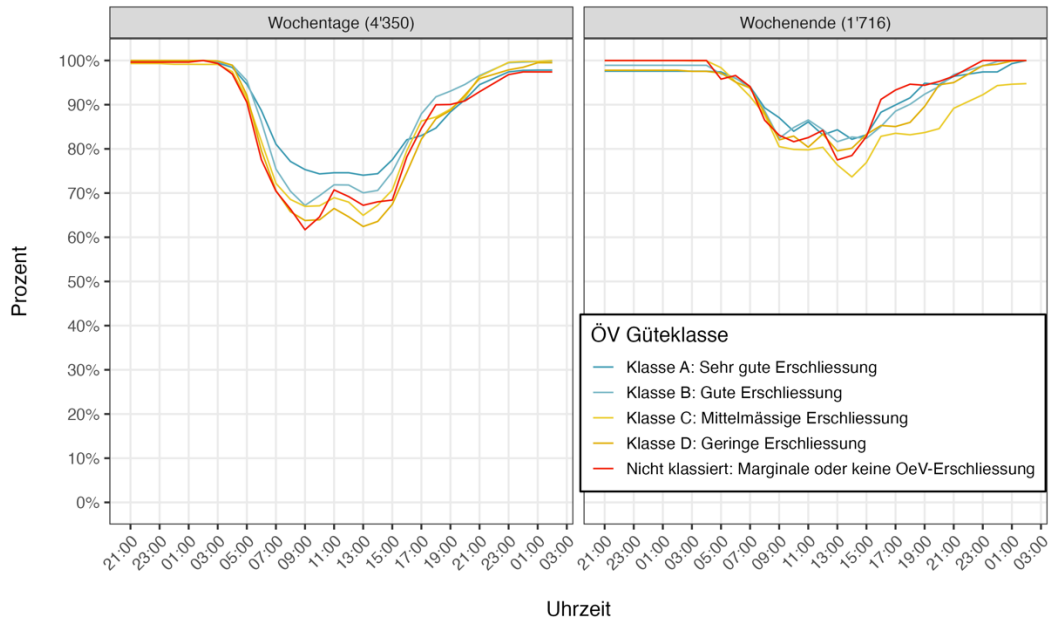


Abb. 1 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung differenziert nach ÖV-Güteklasse.

Wie gut dieses Einsparpotenzial tatsächlich ausgenutzt werden kann, hängt von der Dynamik und Stärke der Parkfeldnachfrage anderer Nutzungen ab. Um eine einfache, in der Praxis umsetzbare Abschätzung zu ermöglichen, wurden in dieser Arbeit basierend auf den Daten des MZMV synthetische Nachfrageganglinien der wichtigsten weiteren, sich für gemischt genutzte Wohngebäude geeigneten Nutzungstypen erstellt. Anhand der Fallbeispiele wird gezeigt, wie basierend auf diesen Ganglinien für verschiedene Immobilienprojekte das Mehrfachnutzungspotenzial einfach beschrieben werden kann.

Die Fallbeispiele zeigen, dass für soziale Besuche vorgesehene Parkfelder fast vollständig über das Potenzial der Mehrfachnutzung abgedeckt werden können. Ebenso kann bei Wohngebäuden mit nur geringem Parkfeldbedarf für weitere Nutzungen beinahe der gesamte zusätzliche Bedarf durch tagsüber unbenutzte, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder abgedeckt werden. Bei grösserem Parkfeldbedarf für weitere Nutzungsarten übersteigt tagsüber die Nachfrage das Angebot unbenutzter, für die Wohnnutzung vorgesehener Parkfelder. Dies bedeutet einerseits, dass das Einsparpotenzial tagsüber vollständig ausgenutzt und das Angebot an Parkfeldern für andere Nutzungen entsprechend reduziert werden kann. Solche Mehrfachnutzungen von Parkfeldern setzen voraus, dass diese für Dritte zugänglich sind, was Widerstände auslösen kann. Die technische Umsetzung eines zeitlich beschränkten Zugangs zu Parkieranlagen kann durch Internet-of-Things-Anwendungen erfolgen. Die Hürden bei der praktischen Umsetzung liegen daher eher im Bereich der Liegenschaftsverwaltung und der Nutzenden der Parkieranlagen, welche einer Öffnung für Dritte aufgrund des zusätzlichen Aufwands sowie damit einhergehenden Einschränkungen der privaten Nutzung kritisch gegenüberstehen könnten.

Für eine zukünftige Überarbeitung der Norm VSS 40 281 wird empfohlen, bei der Berechnung des Parkfeldbedarfs das durch Mehrfachnutzungen erzielbare Einsparpotenzial zu berücksichtigen. Die dazu notwendigen empirischen Grundlagen (Belegungsganglinien) wurden in dieser Arbeit aufbereitet und sind in Tabellenform verfügbar.

In der kleinräumig geprägten Schweiz sind die Parzellengrößen besonders in Städten oftmals eher klein. In diesem Umfeld muss der Betrachtungsperimeter mehrere Gebäude umfassen, damit ein relevantes und nutzbares Einsparpotenzial abgeleitet werden kann. In solchen Situationen ermöglichen neben der blauen Zone auch Quartierparkings die Mehrfachnutzung von Parkfeldern. Quartierparkings sind öffentlich zugängliche oder teilweise private Parkieranlagen, welche Mehrfachnutzung von Parkfeldern unabhängig der Nutzungsart ermöglichen. Parkieranlagen bei Wohngebäuden, deren Grösse ein Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzung ermöglichen, sind häufiger in der Agglomeration vorhanden – auch weil das Angebot an Parkfeldern ausserhalb der Städte oft weniger stark eingeschränkt ist. In solchen Gemeinden sehen die Nutzungspläne derzeit jedoch weniger häufig gemischt genutzte Zonen vor. Daher ist die vermehrte Berücksichtigung von gemischt genutzten Zonen in Nutzungsplänen eine wichtige Voraussetzung dafür, dass auch bei mittelgrossen Immobilienprojekten das Einsparpotenzial der Mehrfachnutzung tatsächlich realisiert werden kann.

Datenatlas

Die geltende VSS-Norm 40 281 und viele der kantonalen Vorgaben zur Bestimmung des Parkfeldbedarfs für die Wohnnutzung sehen weder eine Differenzierung aufgrund der Erschliessungsqualität mit öffentlichen Verkehrsmitteln noch andere Möglichkeiten zur Unterschreitung der geforderten minimalen Anzahl der zu erstellenden Parkfelder vor. Dies verhindert eine nach räumlichen und weiteren Kriterien differenzierte Beschreibung des Parkfeldbedarfs für die Wohnnutzung, obschon bekannt ist, dass neben der Lage und der Art des Gebäudes auch die Haushaltgrösse und das Haushaltseinkommen den Autobesitz massgeblich beeinflussen.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Datensätze erstellt, welche eine differenzierte Beschreibung des Autobesitzes innerhalb einer Gemeinde und des Markts von privaten Parkfeldern ermöglichen und das gesamte Gebiet der Schweiz abdecken. Basierend auf solchen Daten wurde der Prototyp eines Datenatlas zum Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung entwickelt. Die im Datenatlas enthaltenen Kartendarstellungen und Datengrafiken ermöglichen einen gemeindespezifischen Vergleich zwischen dem heutigen Parkfeldbedarf und den bestehenden gesetzlichen Bestimmungen für die Erstellung von privaten Parkfeldern. Abb. 2 zeigt am Beispiel der Stadt Dietikon (ZH), wie im Datenatlas Unterschiede des Autobesitzes nach ÖV-Güteklasse dargestellt werden. In ähnlicher Weise werden auch Unterschiede nach Gebäudetyp, Gebäudeklasse sowie Einkommen präsentiert.

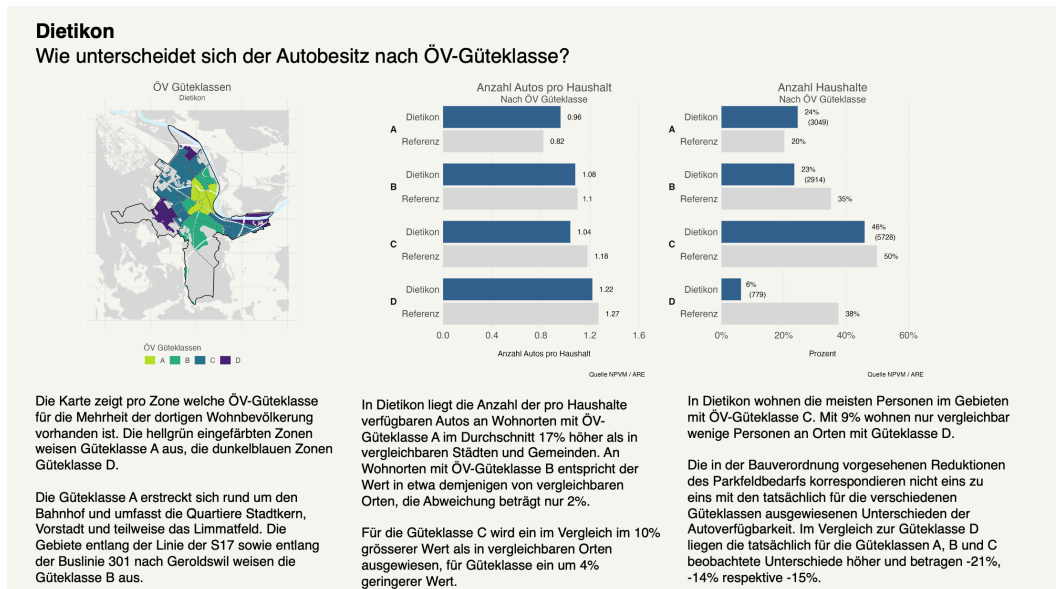


Abb. 2 Beispielseite aus dem Datenatlas zur Veranschaulichung der Unterschiede des Autobesitzes nach ÖV-Güteklasse am Beispiel der Stadt Dietikon.

Die Zusammenstellung der für den Datenatlas ausgewählten Analysen zielt darauf ab, die politische Diskussion bei Überarbeitungen von Parkplatzreglementen zu versachlichen. Die soll einen Beitrag dazu zu leisten, dass in solchen Verordnungen zur Beschreibung des Parkfeldbedarfs räumliche und sachliche Faktoren evidenzbasiert und lokal spezifisch berücksichtigt werden können.

Alle Karten und Grafiken des Atlas sowie bestimmte Texte zu deren Beschreibung werden skript-basiert generiert. Die dazu notwendigen Skripte wurden im Rahmen des Projekts mit einer MIT-Lizenz (open source) publiziert. Für sechs Beispielgemeinden wurden die für den Datenatlas vorgesehenen Karten und Datengrafiken erstellt. Der Forschungsbericht umfasst Empfehlungen, wie neu veröffentlichte Datensätze sowie bei der Entwicklung des Datenatlas gemachte Erkenntnisse für die Weiterentwicklung des Prototyps berücksichtigt werden können.

Wechselwirkung zwischen Autonutzung und Art der Parkierung nach Raumtypen und ÖV-Güteklassen

Weiter wird die Wirkung der Verfügbarkeit eines Parkfeldes auf die Autonutzung analysiert. Basierend auf den Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 wird aufgezeigt, wie sich die Parkfeldverfügbarkeit am Wohnort auf das entsprechende Mobilitätsverhalten in den unterschiedlichen Raumtypen sowie in Gebieten mit unterschiedlichen Siedlungsdichten auswirkt. Zudem werden die Effekte der ÖV-Erschliessung (Güteklasse) auf die Wechselwirkung von Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung untersucht.

Die Nutzung des Autos ist primär von der Autoverfügbarkeit abhängig. Der Einfluss der Parkfeldverfügbarkeit ist geringer, aber dennoch substanziell: Ist ein Parkfeld am Wohnort verfügbar, so liegt die Autonutzung um rund 5-15 Prozentpunkte höher. Ob und, wenn ja, welchen Effekt die tatsächliche Distanz zwischen Wohnort und Parkfeld auf die Autonutzung hat, kann jedoch mit den zur Verfügung stehenden Daten des Mikrozensus nicht eruiert werden.

Die Analyse nach Raumtypen erweist sich als wenig geeignet, Mobilitätsverhaltensmuster zu erklären, da die Verhältnisse innerhalb desselben Raumtyps sehr unterschiedlich sein können. Es zeigt sich aber, dass in dichter besiedelten Gebieten und an zentralen Lagen mit guter ÖV-Erschliessung das Fehlen eines Parkfeldes am Wohnort eine stärkere Reduktion der Autonutzung bewirkt (Abb. 3). Mögliche Gründe dafür können ein wahrgenommener unverhältnismässiger Mehraufwand durch die Autonutzung oder die Unsicherheit,

wieder ein Parkfeld zu finden, darstellen. Personen mit Parkfeld am Wohnort legen häufiger auch kurze Wege mit dem Auto zurück als Personen ohne Parkfeld am Wohnort.

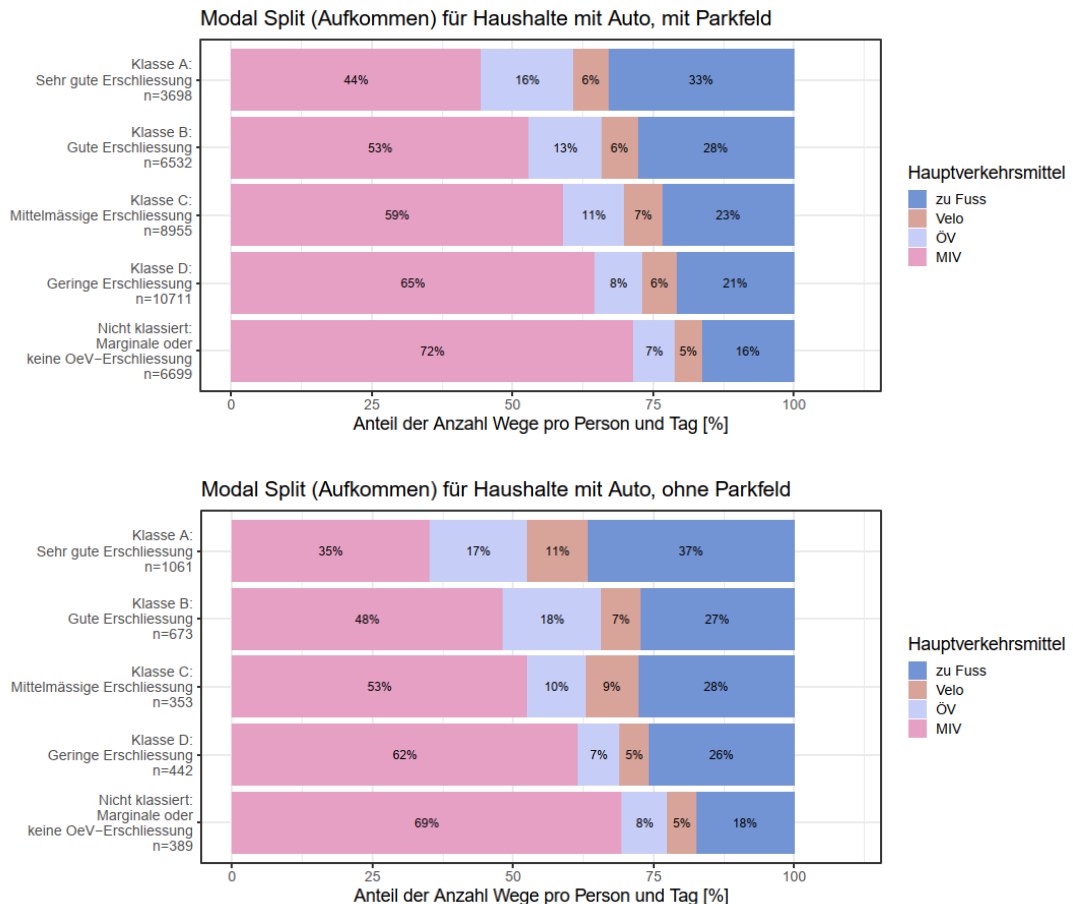


Abb. 3 Modal Split nach Verkehrsaufkommen (Wege/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten mit Auto und mit/ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach ÖV-Güteklasse (relative Verkehrsmittelanteile).

Bei der Interpretation der Wechselwirkung von Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung gilt es, die Selbstselektionsfaktoren zu berücksichtigen: Es ist anzunehmen, dass autoaffine Personen eine Wohnung mit Parkfeld am Wohnort bevorzugen. Personen mit einem hohen Autonutzungsbedarf ziehen eher in Wohnungen mit guter Parkfeldverfügbarkeit oder mieten sich einen geeigneten Garagen- oder Aussenstellplatz zu. Umgekehrt werden Personen, die ihr Auto nur selten nutzen, auch weniger beeinträchtigt, wenn sie bei der Parkierung mit Dauerparkkarte in der blauen Zone jeweils ein Parkfeld suchen müssen und die Zu- und Abgangswege zur Wohnung variieren.

Wechselwirkung zwischen Autonutzung und Art der Parkierung in Städten

Aufgrund der Daten aus dem MZMV können keine Aussagen über den Zusammenhang zwischen der Autonutzung, der Art des am Wohnort gewählten Parkfelds und der Distanz zum Parkfeld abgeleitet werden. Ebenso sind keine Aussagen darüber möglich, inwiefern der Parkplatzdruck respektive die Verfügbarkeit von Parkfeldern in der Blauen Zone beeinflusst, wie Autos am Wohnort parkiert und genutzt werden. Ein Verständnis dieser Zusammenhänge ist aber einerseits wichtig, um das Mehrfachnutzungspotenzial von Parkfeldern in der blauen Zone und in Quartierparkings abbilden zu können. Andererseits können darauf basierend Aussagen über die verkehrliche Wirkung gemacht werden, wenn Parkfelder in Parkierungsanlagen zusammengefasst werden und das Auto somit nicht in unmittelbarer Nähe des Wohnorts abgestellt werden kann.

Um diese Zusammenhänge zu verstehen, wurden in zwei web-basierten Befragungen Daten zur Autonutzung und der Art der Parkierung erhoben. Die Zielgruppe der ersten Befragung waren Personen, die seit 2018 mindestens in einem Jahr eine Anwohnenden-parkkarte bezogen haben. Die Zielgruppe der zweiten Befragung umfasste Personen, die Postleitzahlzonen der Städte Basel, Genf und Zürich wohnen, die durch eine dichte oder sehr dichte Bebauung charakterisiert sind.

In allen drei Städten werden Autos, die am Wohnort auf einem privaten Parkfeld parkiert werden, weniger häufig genutzt als Autos, die in der blauen Zone abgestellt werden. Ebenso zeigt sich, dass mit zunehmender Distanz des Parkfelds zum Wohnort die Nutzungsintensität des Autos abnimmt (Abb. 4).

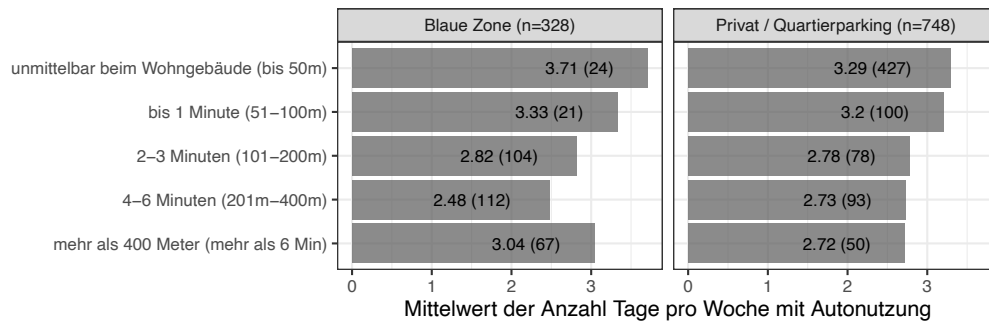


Abb. 4 Mittelwerte der Anzahl Tage mit Autonutzung in den vergangenen sieben Tage nach Distanz zum Parkfeld und Art des Parkfelds (aus beiden Befragungen gepoolte Daten; die Kategorie «blaue Zone» umfasst nur Daten der zweiten Befragung).

Aufgrund der erhobenen Daten zur Autonutzung an einem Tag unter der Woche (Mo-Fr) lassen sich auch Belegungsganglinien von Parkfeldern für die Wohnnutzung ableiten (Abb. 5). Je nach Tageszeit und Stadt beträgt der Unterschied der Belegungsganglinien von privaten Parkfeldern und solchen in der blauen Zone zwischen 5 bis 10 Prozentpunkte. Zur Nutzung von in Quartierparkings abgestellten Autos liegen nur 46 Beobachtungen vor. Diese deuten darauf hin, dass die Belegungsganglinie sehr ähnlich verläuft, wie diejenige der blauen Zone.

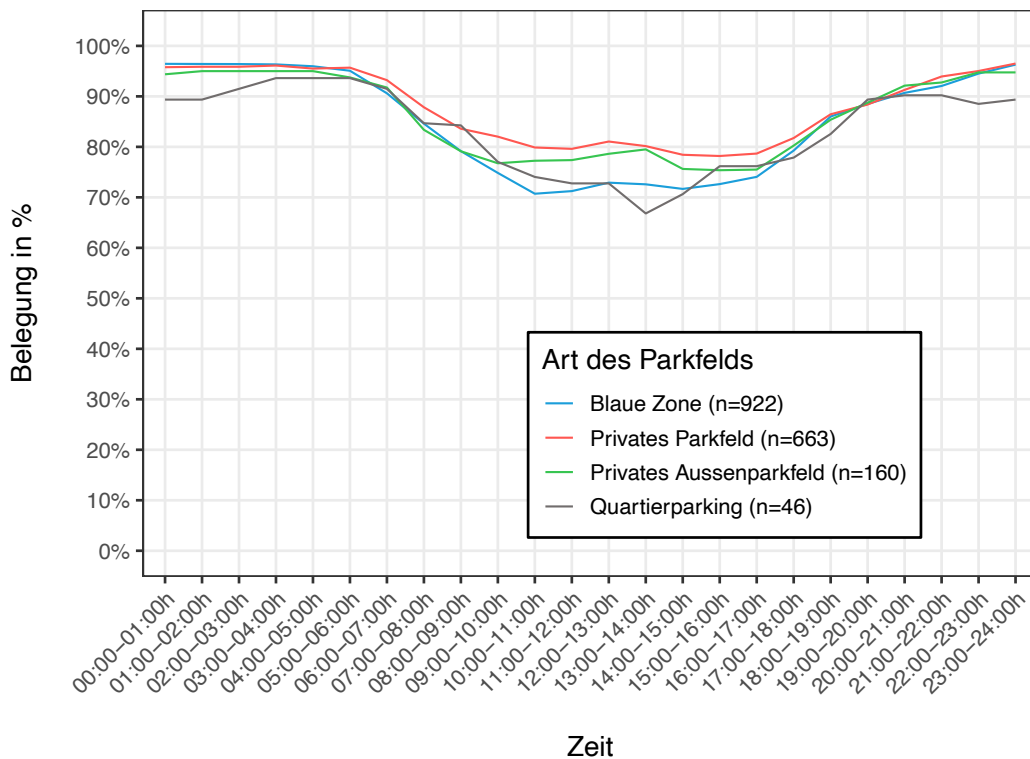


Abb. 5 Belegungsganglinie (Mo-Fr) nach Art des genutzten Parkfelds basierend auf Daten aus Basel, Genf und Zürich (aus beiden Befragungen gepoolte Daten).

Weiter zeigt sich, dass die Nutzungshäufigkeit von Autos, die auf privaten Parkfelder abgestellt werden, mit steigender Distanz zwischen Wohnort und Parkfeld abnimmt. Tagsüber betragen die Unterschiede der Belegungsganglinien zwischen direkt am Wohnort abgestellten Autos und solchen, die über 200 Meter vom Wohnort abgestellt sind, rund 10 Prozentpunkte. Unterschiede bezüglich des Parkplatzdrucks wirken sich dagegen deutlich weniger stark auf die Autonutzung und somit die Belegungsganglinien aus.

Die in den drei Städten erhobenen Daten zur Autonutzung bestätigen die aus den Daten des MZMV abgeleiteten Ergebnisse, ermöglichen aber zudem eine weitere Differenzierung bei der Abschätzung des Mehrfachnutzungspotenzials von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern. In Städten werden zwischen Montag und Freitag tagsüber maximal rund 20% der von der Wohnbevölkerung auf privaten Parkfeldern abgestellten Autos gleichzeitig genutzt oder anderswo parkiert. In der blauen Zone beträgt dieser Wert hingegen rund 30%. Für die Wohnnutzung vorgesehene, private Parkfelder bieten also ein geringeres Mehrfachnutzungspotenzial als solche in der blauen Zone. Im Gegensatz zur blauen Zone liegt dieses Potenzial aber derzeit in der Regel brach und könnte durch die temporäre Vermietung zugänglich gemacht werden. Wenn der Parkraumdruck in der blauen Zone tagsüber höher ist als nachts, kann dadurch eine Reduktion des Flächenbedarfs von Parkfeldern in der blauen Zone erwirkt werden. Ansonsten ist die Anzahl der nachts in der blauen Zone abgestellten Autos für den Flächenbedarf der blauen Zone ausschlaggebend. Falls private Parkfelder nachts unbenutzt bleiben und vermietet werden, sinkt dadurch der Bedarf an Parkfeldern in der blauen Zone und somit deren Flächenbedarf.

Wirkung von Angebotsveränderungen auf das Parkierungsverhalten

Um herauszufinden, wie Automobilistinnen und Automobilisten auf die per 1.1.2019 erfolgte Erhöhung der Gebühren der Anwohnendenparkkarte in Basel reagiert haben, respektive auf eine weitere hypothetische Erhöhung reagieren würden, wurde mit einem webbasierten Fragebogen die Häufigkeit verschiedener Verhaltensreaktionen erfasst. Die daraus abgeleiteten Erkenntnisse bestätigten die deskriptive Analyse der veränderten Anzahl bezogener Anwohnendenparkkarten, welche der Kanton Basel durchgeführt hatte. Je nach

Parkraumdruck liegt die Elastizität auf Gebührenerhöhungen zwischen -0.08 und -0.18. Dabei sind das Anmieten eines privaten Parkfeldes und der Verzicht auf Parkkarten, die nicht zwingend benötigt werden, die relevantesten Verhaltensreaktionen und in etwa gleich häufig.

Je höher der Parkraumdruck in einem Quartier ist, umso höher ist die Bereitschaft, bei Preiserhöhungen von Anwohnendenparkkarten Autos auf privaten Parkfeldern zu parkieren. Die Nutzung eines bestehenden, bisher aber anders verwendeten Parkfeldes sowie die Aufgabe des Autobesitzes sind seltene Verhaltensreaktionen und spielen daher eine untergeordnete Rolle.

Um die Präferenzstruktur bezüglich der Parkierung am Wohnort in Schweizer Städten besser zu verstehen und Verhaltensweisen bei einer breiten Einführung von Quartierparkings quantifizieren zu können, wurde eine *stated preference* Befragung durchgeführt. Die Umfrage richtete sich an die Autobesitzenden, die in den Städten Basel, Genf und Zürich in einem dichten oder sehr dichten Stadtteil wohnen. Hier verspricht die Erstellung von Quartierparkings die Möglichkeit, den Flächenbedarf für öffentliche Parkplätze im Strassenraum zu reduzieren.

Das Entscheidungsexperiment offenbart, dass sich die Präferenzstrukturen bei der Wahl der Parkierung am Wohnort zwischen verschiedenen Personengruppen stark unterscheiden. Personen, die heute eine Anwohnendenparkkarte nutzen, reagieren deutlich sensibler auf Veränderungen der Kosten, insbesondere in Bezug auf die Gebühren für die Anwohnendenparkkarte. Personen, die heute ein privates Parkfeld nutzen, betrachten Quartierparkings als ebenbürtige Alternative, insbesondere, wenn heute kein Parkfeld direkt am Wohnort verfügbar ist. Dies bedeutet, dass Quartierparkings bei tiefen Gebühren für die Anwohnendenparkkarten eher mit dem Angebot von privaten Parkfeldern konkurrenzieren als mit Parkfeldern in der blauen Zone. Dementsprechend bedarf es flankierender Massnahmen, falls Quartierparkings gezielt die Nachfrage nach Parkflächen in der blauen Zone reduzieren sollen, zum Beispiel:

- Abbau von Parkfeldern in der blauen Zone.
- Bedingung, dass ein Quartierparking nur dann zur dauerhaften Parkierung des eigenen Autos genutzt werden darf, wenn kein privates Parkfeld direkt am Wohnort zur Verfügung steht
- Beschränkung der Nutzung eines Quartierparking zur dauerhaften Parkierung auf ein Fahrzeug pro Haushalt.
- Beschränkung der Nutzung auf Personen, die innerhalb einer bestimmten Distanz zum Quartierparking wohnen.
- Beschränkung der Nutzung auf Personen, die bisher eine Anwohnendenparkkarte gelöst haben, neu zugezogen sind oder das Auto erst kürzlich registriert haben.
- Nach Parkfelddruck differenzierte Gestaltung der Gebührenhöhe für die Anwohnendenparkkarten. So kann die Konkurrenzsituation zwischen privaten Parkfeldern und Quartierparkings reduziert werden.

Einige diese flankierenden Massnahmen sind in Genf bereits umgesetzt, andere werfen hingegen rechtliche Fragen auf, die im Rahmen dieser Arbeit nicht beantwortet wurden.

Résumé

Objectif de l'étude et question de recherche

Le but de cette étude est de mettre à disposition des villes, des cantons, des communes et des planificateurs, des informations pertinentes sur la planification du stationnement en Suisse. Ces informations poursuivent trois objectifs principaux :

- Mise en évidence des différences spatiales entre les besoins et l'offre actuelle en cas de stationnement et, par conséquent, nécessité d'agir pour adapter les ordonnances sur les cas de stationnement.
- Optimisation de l'utilisation de l'espace grâce à une meilleure exploitation des cas de stationnement existants et réduction de la surface utilisée pour le stationnement dans l'espace public.
- Promouvoir une mobilité durable en tenant compte des liens entre l'offre ou la disponibilité de cas de stationnement et les trajets en TIM ainsi que le trafic induit par la recherche de cas de stationnement.

À cette fin, les questions de recherche générales suivantes ont été définies, auxquelles il est répondu dans le présent rapport :

- Dans quelle mesure une utilisation multiple contribuerait-elle à réduire les besoins en stationnement (et en espace) ? Quelle est la proportion de cas de stationnement résidentielles inoccupées pendant la journée (selon le type d'espace) et qui pourraient accueillir des personnes garées pour d'autres usages (ex. clients, employés) ? Quels enseignements peut-on en tirer en ce qui concerne les utilisations multiples ?
- Dans les grandes villes, quel est l'impact sur l'utilisation de la voiture de la disponibilité des parkings publics et de la distance par rapport aux parkings privés ?
- Comment les règlements sur le stationnement diffèrent-ils entre les différentes villes, cantons et communes ? Quelles sont les caractéristiques de la possession d'une voiture ? Quel est l'impact des réglementations en matière de stationnement et de qualité de l'environnement bâti sur la possession d'une voiture et sur le stationnement ? Quelles recommandations pour l'adaptation des dispositions légales peuvent être déduites de cette analyse ?
- Comment les données existantes sur l'offre et la demande de cas de stationnement destinées à l'affectation résidentielle peuvent-elles être résumées et présentées sous forme de graphiques attrayants afin de rendre objectif le processus de décision politique ?
- Comment les personnes et les ménages réagissent-ils aux modifications de la gestion des cas de stationnement publiques en termes de comportement de stationnement et de possession de véhicules ? Comment les coûts, l'emplacement et le type de cas de stationnement sont-ils mis en balance ? Quel rôle joue l'intensité de l'utilisation de la voiture ?
- Quel est l'impact des connaissances acquises autour de ces questions sur les concepts de planification ?

Potentiel d'utilisation multiple des cas de stationnement prévues pour l'habitat

La plupart des ordonnances sur les cas de stationnement en vigueur en Suisse ne tiennent pas compte du potentiel d'économie résultant d'une utilisation mixte lors du calcul des besoins en cas de stationnement. La norme VSS 40 281 actuellement utilisée en Suisse pour estimer les besoins en cas de stationnement ne prévoit la prise en compte du potentiel d'économie que si les besoins dépassent 300 cas de stationnement ou si le projet immobilier dépasse 1'500 trajets par jour.

Des études basées sur des simulations avec l'hypothèse d'une utilisation multiple des cas de stationnement par des logements et des bureaux montrent toutefois qu'à partir de 60 cas de stationnement, le potentiel d'économie est suffisamment stable pour

pouvoir être utilisé à 100% dans l'exploitation. Avec environ 20 cases de stationnement, on atteint environ 75% du potentiel d'économie possible.

Dans le cadre de cette étude, les données comportementales du Microrecensement mobilité et transports 2015 (MRMT) ont permis d'évaluer, pour différentes heures de la journée et différents jours de la semaine, la part des voitures qui ne sont pas garées au domicile. Les courbes d'occupation (synthétiques) basées sur ces informations montrent que le potentiel d'économie par l'utilisation multiple de cases de stationnement prévues pour l'affectation résidentielle dépend en premier lieu du niveau de desserte par les transports publics (A – D) et du jour de la semaine. Du lundi au vendredi, entre 8h00 et 16h00, entre 20% (niveau de qualité A) et 30% (niveau de qualité C et D) des voitures ne sont pas stationnées au domicile (voir Figure 1). Le week-end, les courbes d'occupation se distinguent moins nettement entre les niveaux de qualité : dans les zones de niveau de qualité A ou B, environ 15% des voitures ne sont pas garées au domicile entre 9h00 et 15h00, contre près de 20% pour les niveaux de qualité C ou D. Les courbes d'occupation des zones de qualité A et B sont plus élevées le week-end que celles des zones de qualité C et D.

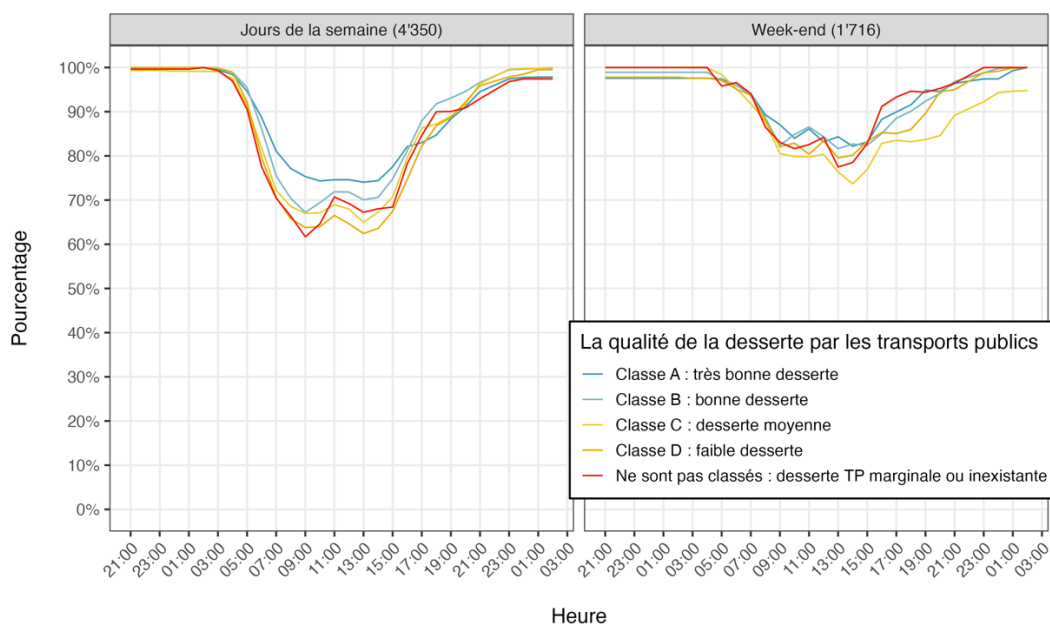


Figure 1 Courbe d'occupation des cases de stationnement pour l'affectation résidentielle différenciée selon le niveau de qualité de desserte par les transports publics.

La mesure dans laquelle ce potentiel d'économie peut effectivement être exploité dépend de la dynamique et de l'intensité de la demande de cases de stationnement pour d'autres affectations. Afin de permettre une estimation simple et réalisable dans la pratique, cette recherche a établi, sur la base des données du MRMT, des courbes de variation synthétiques de la demande des principaux autres types d'affectation se prêtant aux immeubles d'habitation à usage mixte. Les exemples de cas montrent comment, sur la base de ces courbes, il est possible de décrire simplement le potentiel d'utilisation multiple pour différents projets immobiliers.

Les exemples de cas montrent que les cases de stationnement prévues pour les visites sociales peuvent être presque entièrement couvertes par le potentiel d'utilisation multiple. De même, pour les bâtiments d'habitation ne nécessitant que peu de cases de stationnement pour d'autres affectations, la quasi-totalité des besoins supplémentaires peut être couverte par des places non utilisées pendant la journée et prévues pour l'affectation résidentielle. Lorsque le besoin en cases de stationnement pour d'autres types d'utilisation est plus important, la demande dépasse pendant la journée l'offre de cases de stationnement inutilisées prévues pour l'affectation résidentielle. Cela signifie d'une part que le potentiel d'économie peut être entièrement exploité pendant la journée et que l'offre de cases de stationnement pour d'autres utilisations peut être réduite en conséquence. De telles

utilisations multiples de cases de stationnement supposent que celles-ci soient accessibles à des tiers. La mise en œuvre technique d'un accès limité dans le temps aux installations de stationnement peut être réalisée par des applications « Internet of Things ». Les obstacles à la mise en œuvre pratique se situent donc plutôt au niveau de la gestion des immeubles et des utilisateurs des parkings, qui pourraient se montrer critiques vis-à-vis d'une ouverture à des tiers en raison des efforts supplémentaires et des restrictions d'utilisation privée qui en résulteraient.

Pour une future révision de la norme VSS 40 281, il est recommandé de tenir compte, lors du calcul des besoins en cases de stationnement, du potentiel d'économie réalisable grâce à des utilisations multiples. Les bases empiriques nécessaires à cet effet (courbes d'occupation) ont été préparées dans le cadre de cette étude et sont disponibles sous forme de tableaux.

En Suisse, où l'espace est restreint, la taille des parcelles est souvent plutôt petite, en particulier dans les villes. Dans ce contexte, le périmètre d'observation doit englober plusieurs bâtiments pour qu'un potentiel d'économie pertinent et exploitable puisse être déduit. Dans de telles situations, outre la zone bleue, les parkings de quartier permettent une utilisation multiple des cases de stationnement. Les parkings de quartier sont des installations de stationnement accessibles au public ou partiellement privées, qui permettent une utilisation multiple des cases de stationnement, indépendamment du type d'affectation. Les parkings situés près des immeubles d'habitation, dont la taille permet un potentiel d'économie grâce à une utilisation multiple, sont plus fréquents dans les agglomérations - notamment parce que l'offre de cases de stationnement est souvent moins limitée en dehors des villes. Dans de telles communes, les plans d'affectation prévoient cependant actuellement moins souvent des zones à usage mixte. C'est pourquoi la prise en compte accrue des zones à usage mixte dans les plans d'affectation est une condition importante pour que le potentiel d'économie de l'usage multiple puisse effectivement être réalisé, même dans les projets immobiliers de taille moyenne.

Atlas de données

La norme VSS 40 281 en vigueur et de nombreuses directives cantonales relatives à la détermination des besoins en cases de stationnement pour l'affectation résidentielle ne prévoient ni une différenciation sur la base du niveau de desserte par les transports publics, ni d'autres possibilités de descendre en dessous du nombre minimal de cases de stationnement exigé. Cela empêche une description différenciée des besoins en cases de stationnement pour l'affectation résidentielle en fonction entre autres de critères spatiaux, bien que l'on sache qu'en plus de la situation et du type de bâtiment, la taille et le revenu du ménage influencent de manière déterminante la possession d'une voiture.

Au cours des dernières années, différents ensembles de données ont été créés, qui permettent une description différenciée de la possession de voitures au sein d'une commune et du marché des cases de stationnement privées, et qui couvrent l'ensemble du territoire suisse. Le prototype d'un atlas de données sur les besoins en cases de stationnement pour l'affectation résidentielle a été développé sur la base de telles données. Les représentations cartographiques et les graphiques de données contenus dans l'atlas de données permettent une comparaison spécifique à la commune entre les besoins actuels en cases de stationnement et les dispositions légales existantes pour la création de cases de stationnement privées. La Figure 2 montre, à l'exemple de la ville de Dietikon (ZH), comment l'atlas de données présente les différences de possession d'une voiture en fonction du niveau de qualité de desserte par les transports publics. Les différences selon le type de bâtiment, la classe de bâtiment et le revenu sont également présentées de manière similaire.

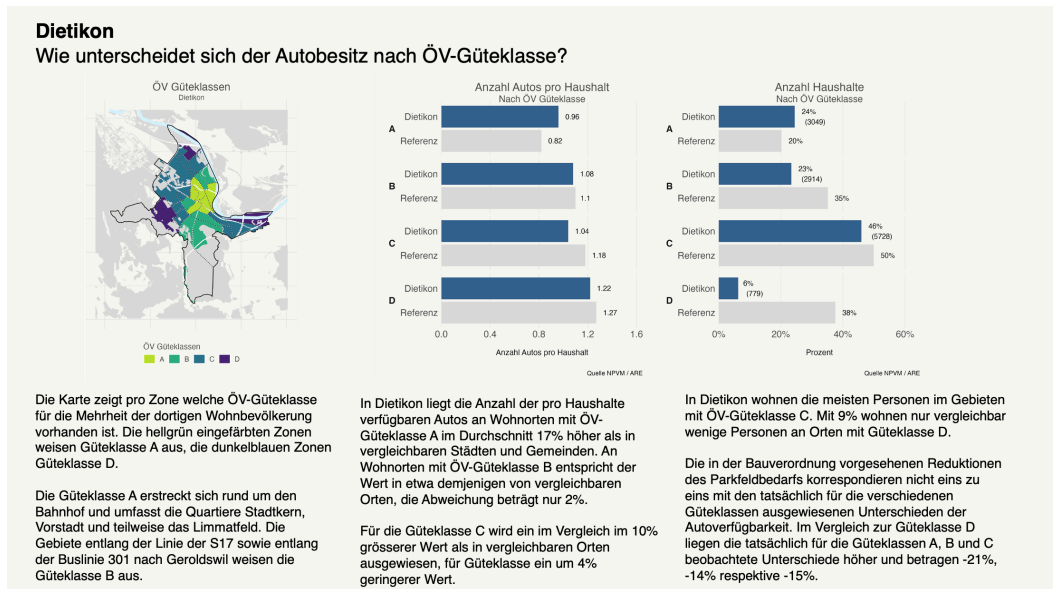


Figure 2 Exemple de page de l'atlas de données illustrant les différences de possession d'une voiture selon le niveau de qualité de desserte par les transports publics, à l'exemple de la ville de Dietikon (ZH) (le prototype de l'atlas disponible uniquement en allemand).

La compilation des analyses sélectionnées pour l'atlas de données vise à rendre objectif le débat politique lors de la révision des ordonnances sur les cases de stationnement. On contribue ainsi à ce que les facteurs spatiaux et matériels puissent être pris en compte dans de telles ordonnances pour décrire les besoins en matière de cases de stationnement, sur la base de données probantes et de manière spécifique au niveau local.

Toutes les cartes et graphiques de l'atlas, ainsi que certains textes les décrivant, sont générés à partir de scripts. Les scripts nécessaires ont été publiés dans le cadre du projet sous une licence MIT (open source). Les cartes et les graphiques de données prévus pour l'atlas de données ont été créés pour six exemples de communes. Le rapport de recherche comprend des recommandations sur la manière dont les nouveaux jeux de données publiés et les connaissances acquises lors du développement de l'atlas de données peuvent être pris en compte pour le perfectionnement du prototype.

Interaction entre l'utilisation de la voiture et le type de stationnement par type d'espace et par classe de qualité des transports publics

L'effet de la disponibilité d'une case de stationnement sur l'utilisation de la voiture est également analysé. Sur la base des données du microrecensement mobilité et transports 2015, l'étude montre comment la disponibilité d'une case de stationnement au domicile influe sur le comportement de mobilité correspondant dans les différents types d'espace ainsi que dans les zones présentant différentes densités d'urbanisation. En outre, les effets de la desserte en transports publics (niveau de qualité) sur l'interaction entre la disponibilité des cases de stationnement et l'utilisation de la voiture sont examinés.

L'utilisation de la voiture dépend en premier lieu de la disponibilité de celle-ci. L'influence de la disponibilité d'une case de stationnement est moindre, mais néanmoins substantielle : si une case de stationnement est disponible au domicile, l'utilisation de la voiture est supérieure d'environ 5 à 15 points de pourcentage. Les données du microrecensement ne permettent toutefois pas de déterminer si la distance effective entre le domicile et le parking a un effet sur l'utilisation de la voiture et, si tel est le cas, quel est cet effet.

L'analyse par type d'espace s'avère peu appropriée pour expliquer les modèles de comportement de mobilité, car les conditions peuvent être très différentes au sein d'un même type d'espace. On constate toutefois que dans les zones plus densément peuplées et dans les endroits centraux bien desservis par les transports publics, l'absence d'une case de

stationnement au domicile entraîne une réduction plus importante de l'utilisation de la voiture (Figure 3). Cela peut s'expliquer par la perception d'un surcroît d'effort disproportionné lié à l'utilisation de la voiture ou par l'incertitude de retrouver une case de stationnement. Les personnes disposant d'une case de stationnement à leur domicile effectuent plus souvent des trajets courts en voiture que celles qui n'en ont pas.

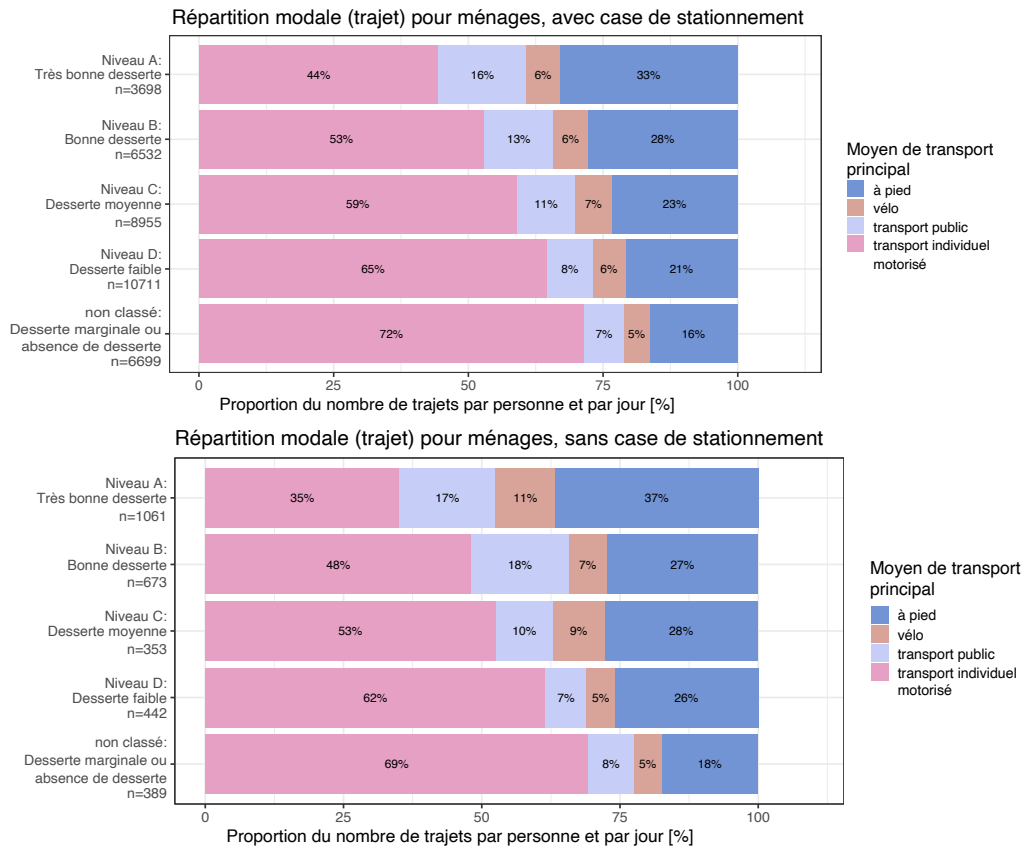


Figure 3 Répartition modale selon le volume de trafic (trajets/moyens de transport principaux) des ménages avec voiture et avec/sans case de stationnement à domicile, structurée par niveau de qualité de desserte par les TP (parts relatives des moyens de transport).

Pour interpréter l'interaction entre la disponibilité des cases de stationnement et l'utilisation de la voiture, il faut tenir compte des facteurs d'auto-sélection : On peut supposer que les personnes qui sont adeptes de la voiture préfèrent un logement avec une case de stationnement au domicile. Les personnes ayant un besoin élevé d'utilisation de la voiture s'installent plutôt dans des logements avec une bonne disponibilité de cases de stationnement ou louent une place de garage ou une place extérieure appropriée. A l'inverse, les personnes qui n'utilisent que rarement leur voiture sont également moins gênées si, lorsqu'elles se garent avec une carte de stationnement permanente en zone bleue, elles doivent à chaque fois chercher une case de stationnement et que les trajets d'accès et de sortie du logement varient.

Interaction entre l'utilisation de la voiture et le type de stationnement dans les villes

Les données du MRMT ne permettent pas de tirer des conclusions sur le rapport entre l'utilisation de la voiture, le type de case de stationnement choisi au domicile et la distance jusqu'à la case de stationnement. De même, il n'est pas possible de dire dans quelle mesure la pression sur les cases de stationnement ou la disponibilité de places en zone bleue influencent la manière dont les voitures sont garées et utilisées au domicile. Or, il est important de comprendre ces relations pour pouvoir représenter le potentiel d'utilisation multiple des cases de stationnement en zone bleue et dans les parkings de quartier. D'autre part, cela permet de tirer des conclusions sur l'impact en termes de circulation lorsque des

cases de stationnement sont regroupées dans des parkings et que la voiture ne peut donc pas être garée à proximité immédiate du domicile.

Pour comprendre ces relations, des données sur l'utilisation de la voiture et le type de stationnement ont été collectées à l'aide d'instruments d'enquête basés sur Internet dans certaines parties des villes de Bâle, Genève et Zurich, caractérisées par une urbanisation dense ou très dense. Dans les trois villes, les voitures garées sur une place privée au domicile sont moins souvent utilisées dans de tels quartiers que les voitures stationnées en zone bleue. De même, on constate que plus le champ de stationnement est éloigné du domicile, plus l'intensité d'utilisation de la voiture diminue.

Pour comprendre ces relations, deux enquêtes basées sur Internet ont permis de collecter des données sur l'utilisation de la voiture et le type de stationnement. Le groupe cible de la première enquête était constitué des personnes résidant dans la ville de Bâle qui ont utilisé une carte de stationnement pour résidents pendant au moins une année depuis 2018. Le groupe cible de la deuxième enquête comprenait des personnes résidant dans des zones de code postal des villes de Bâle, Genève et Zurich, caractérisées par une urbanisation dense ou très dense.

Les données montrent que les voitures garées sur une place privée au domicile sont moins souvent utilisées que celles stationnées en zone bleue. De même, on constate que plus le champ de stationnement est éloigné du domicile, plus l'intensité d'utilisation de la voiture diminue (Figure 4).

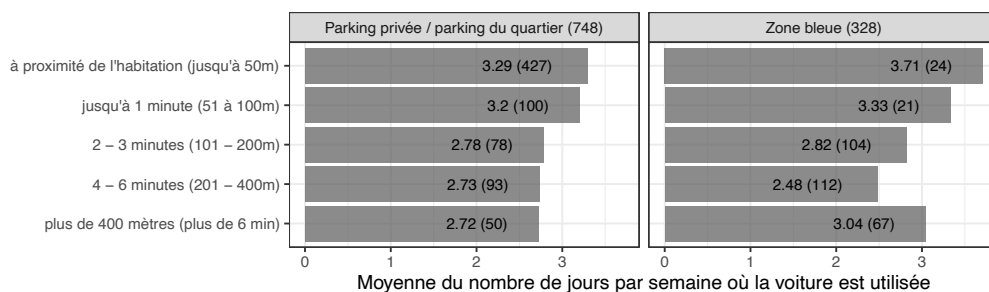


Figure 4 Valeurs moyennes du nombre de jours d'utilisation de la voiture au cours des sept derniers jours, selon la distance au parking et le type de parking (données combinées des deux enquêtes ; la catégorie "zone bleue" ne comprend que les données de la deuxième enquête).

Les données collectées sur l'utilisation de la voiture un jour de semaine (lu-ve) permettent également de déduire des courbes d'occupation des places de stationnement pour l'usage résidentiel (Figure 5). Selon l'heure de la journée et la ville, la différence entre les courbes d'occupation des places de stationnement privées et celles en zone bleue est de 5 à 10 points de pourcentage. Nous ne disposons que de 46 observations concernant l'utilisation des voitures garées dans les parkings de quartier. Celles-ci indiquent que la courbe d'occupation est très similaire à celle de la zone bleue. Il apparaît en outre que l'intensité d'utilisation des voitures stationnées sur des parkings privés diminue à mesure que la distance entre le domicile et le parking augmente.

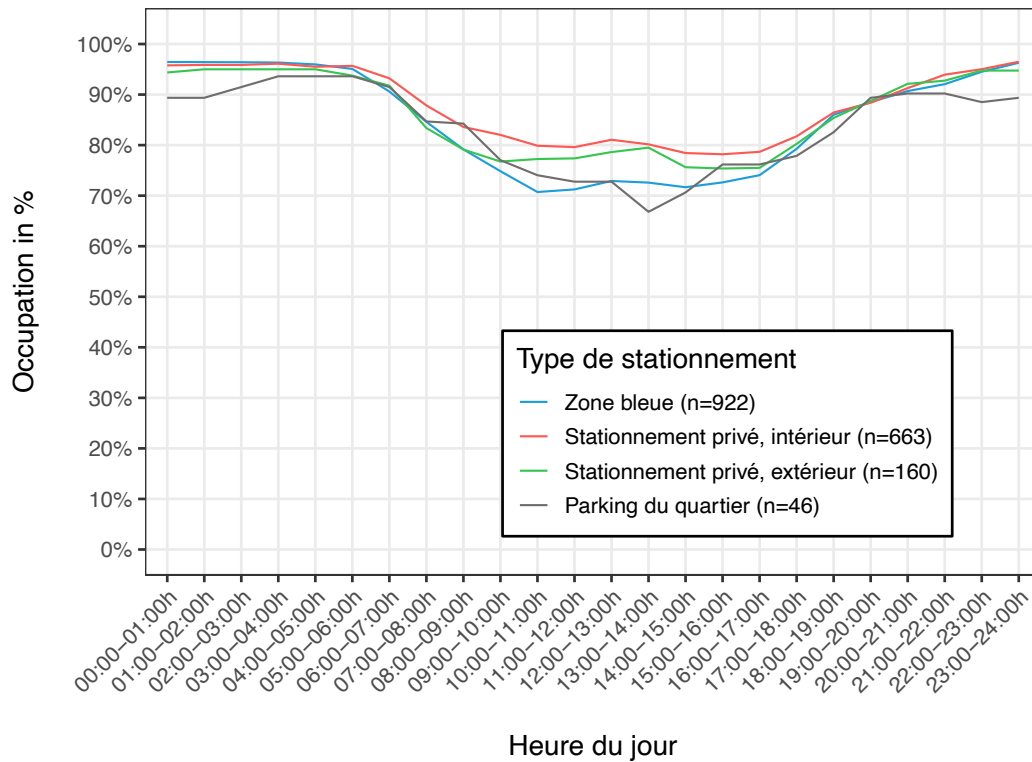


Figure 5 Courbe d'occupation (lu-ve) selon le type de la case de stationnement utilisée, sur la base des données de Bâle, Genève et Zurich (données combinées des deux enquêtes).

Pendant la journée, les différences d'intensité d'utilisation entre les voitures garées directement au domicile et celles garées à plus de 200 mètres du domicile sont de l'ordre de 10 points de pourcentage. En revanche, les différences concernant la pression d'utilisation exercée sur les cases de stationnement ont un impact nettement moins important sur l'utilisation des voitures et donc sur les courbes d'occupation.

Les données sur l'utilisation de la voiture collectées dans les trois villes confirment les résultats obtenus à partir des données du MRMT, mais permettent en outre de faire une distinction supplémentaire lors de l'estimation du potentiel d'utilisation multiple des cases de stationnement prévues pour l'affectation résidentielle. Dans les villes, environ 20% des voitures stationnées par la population résidente sur des places privées sont utilisées simultanément ou garées ailleurs, du lundi au vendredi. En zone bleue, cette valeur est d'environ 30%. Les cases de stationnement privées destinées à l'affectation résidentielle offrent donc un potentiel d'utilisation multiple plus faible que celles situées en zone bleue. Mais contrairement à la zone bleue, ce potentiel est actuellement généralement en friche et pourrait être rendu accessible par la location temporaire. Si la pression de stationnement en zone bleue est plus élevée le jour que la nuit, il est possible d'obtenir ainsi une réduction de la surface nécessaire des cases de stationnement en zone bleue. Sinon, c'est le nombre de voitures stationnées la nuit dans la zone bleue qui détermine le besoin en surface de la zone bleue. Si des cases de stationnement privées restent inutilisées la nuit et sont louées, les besoins en cases de stationnement dans la zone bleue et en surface diminuent.

Effet des modifications de l'offre sur le comportement de stationnement

Afin de déterminer comment les automobilistes ont réagi à l'augmentation des tarifs du macaron de stationnement pour riverains à Bâle au 1er janvier 2019, ou comment ils réagiraient à une nouvelle augmentation hypothétique, la fréquence de différentes réactions comportementales a été saisie à l'aide d'un questionnaire sur Internet. Les conclusions qui en ont été tirées ont confirmé l'analyse descriptive de l'évolution du nombre de macarons de stationnement délivrés aux riverains, réalisée par le canton de Bâle. Selon la pression exercée sur les cases de stationnement, l'élasticité à l'augmentation des taxes se situe entre -0,08 et -0,18. La location d'une case de stationnement privée et la renonciation aux cartes de stationnement qui ne sont pas absolument nécessaires sont les réactions comportementales les plus pertinentes et à peu près les plus fréquentes.

Plus la pression sur les cases de stationnement est forte dans un quartier, plus la propension à garer sa voiture sur des places privées est élevée en cas d'augmentation du prix des macarons de stationnement pour riverains. L'utilisation d'une case de stationnement existante, mais utilisée différemment jusqu'à présent, ainsi que l'abandon de la possession d'une voiture sont des réactions comportementales rares qui ne jouent donc qu'un rôle secondaire.

Afin de mieux comprendre la structure des préférences en matière de stationnement au domicile dans les villes suisses et de pouvoir quantifier les comportements en cas d'introduction à grande échelle de parkings de quartier, une enquête *stated preference* a été menée. L'enquête s'est adressée aux propriétaires de voitures qui habitent dans un quartier dense ou très dense des villes de Bâle, Genève et Zurich. Dans ce cas, la création de parkings de quartier promet de réduire la surface nécessaire aux cases de stationnement publiques dans les rues.

L'expérience de décision révèle que les structures de préférences en matière de choix de stationnement au domicile diffèrent fortement entre les différents groupes de personnes. Les personnes qui utilisent aujourd'hui une carte de stationnement pour résidents sont nettement plus sensibles aux changements de coûts, notamment en ce qui concerne les frais du macaron de stationnement pour riverains. Les personnes qui utilisent aujourd'hui un parking privé considèrent les parkings de quartier comme une alternative équivalente, en particulier lorsqu'aucun parking n'est aujourd'hui disponible directement au domicile. Cela signifie que les parkings de quartier font davantage concurrence à l'offre de cases de stationnement privées qu'aux cases de stationnement en zone bleue. En conséquence, des mesures d'accompagnement sont nécessaires si les parkings de quartier doivent réduire de manière ciblée la demande de cases de stationnement en zone bleue, par exemple :

- Suppression de cases de stationnement en zone bleue.
- Condition selon laquelle un parking de quartier ne peut être utilisé pour garer durablement sa propre voiture que si aucune case de stationnement privée n'est disponible directement au domicile.
- Limiter l'utilisation d'un parking de quartier pour le stationnement permanent à un véhicule par ménage.
- Limiter l'utilisation aux personnes habitant à une distance déterminée du parking de quartier.
- Limiter l'utilisation aux personnes qui ont jusqu'à présent acheté un macaron de stationnement pour riverains, qui viennent d'emménager ou qui viennent d'enregistrer leur voiture.
- Différencier le montant des taxes pour les macarons de stationnement pour riverains en fonction de la pression exercée sur les cases de stationnement. Cela permet de réduire la concurrence entre les cases de stationnement privées et les parkings de quartier.

Certaines de ces mesures d'accompagnement sont déjà mises en œuvre à Genève, d'autres en revanche soulèvent des questions juridiques auxquelles il n'a pas été répondu dans le cadre de cette étude.

Recommandations d'action

Sur la base des résultats de la recherche, il est recommandé de réviser la norme VSS 40 281 "Offre de cases de stationnement pour les voitures de tourisme" en tenant compte des aspects suivants :

- Permettre la possibilité d'une utilisation multiple des cases de stationnement prévues pour l'affectation résidentielle
- Permettre de couvrir les besoins en cases de stationnement des visiteurs par une utilisation multiple des cases de stationnement
- Influence du niveau de qualité de desserte par les transports publics sur les besoins en cases de stationnement pour l'affectation résidentielle
- Adaptation des besoins en matière de parking si l'immeuble d'habitation est destiné à des segments de marché avec des revenus spécifiques.

Les analyses de données nécessaires à la prise en compte du premier aspect ont été effectuées dans le cadre de ce travail de recherche et sont documentées dans le présent rapport. L'influence de la classe de qualité des TP ainsi que du revenu sur la possession d'une voiture de tourisme par les ménages peut être quantifiée à un coût raisonnable sur la base des jeux de données existants (microrecensement MRMT, Contrôle Fédéral des Véhicules CFVhc, population synthétique du Modèle national de trafic voyageurs MNTP) et des travaux préparatoires pour l'atlas de données, de façon qu'elle puisse être décrite conformément aux normes.

Il convient de prévoir des installations de stationnement collectives dans les projets immobiliers, qui couvrent les besoins en cases de stationnement de plusieurs bâtiments ou terrains, car elles offrent différents avantages par rapport aux petites installations de stationnement. Les parkings collectifs permettent une exploitation optimale du potentiel d'utilisation multiple. Pour que celui-ci puisse être effectivement exploité, une utilisation mixte des bâtiments environnants est une condition de base. De plus, les parkings collectifs occupent moins de surface en raison d'une utilisation plus efficace des voies d'accès. Les trajets d'accès et de sortie plus longs pour les installations de stationnement collectif contribuent à ce que les voitures qui y sont garées soient moins souvent utilisées.

L'offre des macarons de stationnement pour riverains à des tarifs avantageux par rapport aux cases de stationnement privées a pour conséquence que les cases de stationnement privées restent en partie inutilisées ou sont louées à d'autres usagers qui ne peuvent pas se garer en zone bleue, par exemple les pendulaires. Des règles appropriées permettraient de remédier à cette situation et de mieux utiliser les surfaces de stationnement existantes:

- Limiter le nombre des macarons de stationnement pour résidents à un par ménage.
- Limiter la remise des macarons de stationnement pour résidents à la preuve qu'aucune place de stationnement privée n'est disponible dans le bâtiment concerné.
- Imposer la restriction selon laquelle les cases de stationnement prévues pour l'usage résidentiel ne peuvent être louées à long terme qu'à des personnes habitant à proximité de la place de stationnement. Cela ne signifie toutefois pas que ces places de stationnement ne peuvent pas être utilisées par autres voitures pendant l'absence du locataire principale.

Dans les quartiers denses à usage mixte, les parkings de quartier sont une mesure appropriée pour réduire la surface nécessaire au stationnement dans les rues et sur les places extérieures. Dans de telles zones, la construction de parkings de quartier est toutefois difficile en termes de planification et de construction, et donc coûteuse, en raison du manque de place. Les résultats de cette étude de recherche montrent que dans ces zones, les loyers du marché des parkings privés sont nettement plus élevés que la moyenne, ce qui justifie des taxes plus élevées pour le macaron de stationnement pour riverains.

L'enquête menée à Bâle a montré qu'une utilisation affectée du revenu des macarons de stationnement pour riverains à la création de parkings de quartier était susceptible de

recueillir une majorité parmi les personnes possédant une voiture. Le transfert de cases de stationnement de la zone bleue vers les parkings de quartier permet de réduire la surface nécessaire pour les cases de stationnement dans l'espace public. Cela permet d'améliorer l'aménagement de l'espace routier. L'espace ainsi libéré peut par exemple être attribué aux cyclistes et aux piétons ou prévoir davantage d'espaces verts, ce qui a un effet positif sur les conditions climatiques et la qualité de l'espace urbain. Les personnes qui ne possèdent pas de voiture ou qui n'utilisent pas d'espace public dans la rue pour se garer et ne nécessitent donc pas d'espace public dans l'espace routier en profitent également.

Les résultats de la recherche suggèrent de soutenir financièrement la transformation de parkings privés en parkings de quartier lorsque des cases de stationnement privées sont vides le soir et la nuit ou lorsque la pression sur les cases de stationnement publiques et privées est élevée pendant la journée. Il convient de veiller à ce que les parkings de quartier soient également attractifs pour les habitations en imposant des conditions appropriées. Cela contribue à une utilisation plus efficace des cases de stationnement privées existantes et réduit le besoin en surface pour les cases de stationnement dans l'espace public.

Besoins de recherche supplémentaires

Cette étude a permis de mettre en évidence l'interaction entre la distance au parking et l'utilisation de la voiture dans les quartiers denses des villes de Bâle, Genève et Zurich. Pour élargir ces connaissances à tous les types d'espace et à toutes les situations, il serait souhaitable de préciser les possibilités de réponse à la question sur la disponibilité d'une case de stationnement dans le microrecensement (MRMT). Dans l'idéal, il faudrait relever pour chaque véhicule présent dans les ménages le type de parking et la distance moyenne jusqu'au domicile.

Le travail de recherche montre que dans les quartiers urbains denses, environ 20% des voitures ne sont pas utilisées pendant une semaine et 20% seulement pendant une journée. Les mesures qui conduisent à l'abandon de la possession de voitures rarement utilisées entraînent une baisse globale de la demande de cases de stationnement et permettent ainsi, en particulier dans les quartiers résidentiels, de réduire le nombre de cases de stationnement publiques au profit d'autres utilisations de la surface. Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible de répondre à la question de savoir comment contribuer à ce que l'on renonce davantage à posséder des voitures rarement utilisées. En raison du grand potentiel de réduction des besoins en surface pour le stationnement, il est recommandé d'étudier cette question dans de futurs projets de recherche.

En ce qui concerne l'interaction entre la distance à la case de stationnement et l'utilisation de la voiture, les données transversales disponibles ne permettent pas de se prononcer sur les conséquences. En raison de l'effet d'auto-sélection, il se peut que les personnes qui utilisent peu leur voiture soient plus disposées à louer des cases de stationnement plus éloignées, qui sont peut-être moins chères. Pour pouvoir quantifier l'effet de la distance à la case de stationnement sur l'utilisation de la voiture, il faudrait disposer de données longitudinales qui décrivent la modification de l'utilisation de la voiture avant et après un changement de case de stationnement ou de domicile et qui offrent la possibilité de contrôler d'autres effets, par exemple la modification du lieu de travail. La collecte de telles données longitudinales est toutefois liée à un effort considérable. De plus, l'analyse statistique serait considérée comme un défi en raison d'autres changements au cours de la période considérée, par exemple en ce qui concerne le domicile ou la situation de vie.

L'atlas de données offre une base permettant de faire des déclarations spatiales comparatives sur l'offre et la demande de cases de stationnement pour certaines communes ou villes. Il est recommandé de tester le prototype existant dans le cadre de projets pilotes et de l'améliorer sur la base des expériences ainsi acquises. S'il s'avère que l'atlas de données est approprié pour aider les communes à adapter leurs ordonnances sur le stationnement, il faudrait le développer sur la base des réactions issues de la pratique. De plus, il pourrait être mis en place une forme d'organisation qui rende la génération automatisée des contenus facilement accessibles et tienne également compte des aspects de l'accès aux données.

Summary

Purpose of the study and research question

The purpose of this study is to provide relevant information to municipal and cantonal authorities and planners on parking planning in Switzerland. The study has three main objectives:

- To show the spatial differences between parking demand and current parking supply and, based on this, to illustrate the need to adapt parking regulations.
- To demonstrate that land use can be optimized through better utilization of existing parking spaces and through a reduction of land consumption for parking in public spaces.
- To promote sustainable mobility, considering the relationship between available parking spaces and the number of trips made by cars, as well as traffic that is searching for parking.

To this end, the following overarching research questions were defined and are answered in this report:

- To what extent would multiple uses help reduce demand for parking (and space)? What proportion of residential parking spaces are empty during weekdays (depending on space type) and could accommodate parkers for other uses (e.g., customers, employees)? What findings regarding multiple uses can be derived from this?
- In large cities, what effect does the availability of public parking and distance to private parking have on car use?
- How do parking regulations differ between different cities, cantons, and municipalities? What are the common characteristics of car ownership? How do parking regulations and the quality of the built environment affect car ownership and parking? What recommendations for adjustments to regulations can be derived from this analysis?
- How can existing data about the supply of and demand for parking spaces for residential use be summarized and presented in a graphically attractive way to make the political decision-making process more objective?
- How do individuals and households respond to changes in parking management of public parking spaces in terms of parking behavior and vehicle ownership? How are costs, location and type of parking spaces weighed against each other? What role does the intensity of car use play?
- What are the implications of the findings for planning concepts?

Potential of multiple use parking spaces designated for residential use.

Most parking regulations in Switzerland do not consider the savings potential of mixed use when calculating parking space requirements. The VSS 40 281 standard currently used in Switzerland to estimate parking space requirements only considers the savings potential if the requirement exceeds 300 parking spaces or the real estate project exceeds more than 1,500 trips per day.

However, simulation-based studies with assumptions for multiple uses of parking spaces in residential and commercial contexts show that starting from 60 parking spaces, the savings potential can reach 100% operationally. At around 20 parking spaces, approximately 75% savings potential is achieved.

For this study, behavioral data from the Microcensus Mobility and Transportation 2015 were used to evaluate the proportion of cars that are not parked at the place of residence at different times of day and on different days of the week. The (synthetic) occupancy graphs based on this information show that the savings potential through multiple use of parking spaces intended for residential use depends primarily on the public transportation connection quality class (A – D) and the day of the week. From Monday to Friday, between 8:00h and 16:00h, between 20% (class A) and 30% (classes C and D) of cars are not

parked at the residence (see Fig. 1). On weekends, the occupancy graphs differ less clearly between the connection quality classes: In areas with public transportation connection quality class A or B, around 15% of cars are not parked at the place of residence between 9:00h and 15:00h, for connection quality classes C or D it is just under 20%.

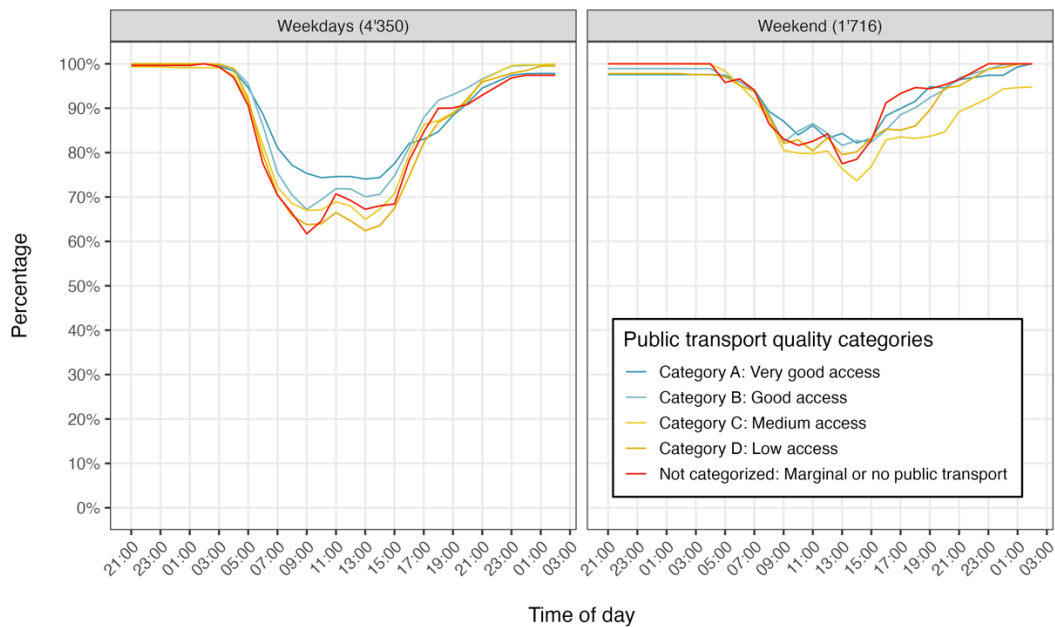


Fig. 1 Occupancy graph of parking spaces for residential use differentiated by public transportation connection quality class.

How well this savings potential can be exploited depends on the dynamics and strength of parking demand from other uses. To provide a simple estimation that can be implemented in practice, synthetic demand graphs of the most important other use types suitable for mixed-use residential buildings were created in this paper based on the microcensus data. Case studies are used to show how, based on these graphs, the multiple use potential can be easily described for various real estate projects.

The case studies show that parking lots intended for social visits can be almost completely covered by the potential of multiple uses. Similarly, for residential buildings with only a small parking lot requirement for other uses, almost all of the additional demand can be met by unused parking lots designated for residential use during the day. For larger parking lot requirements for other uses, demand during the day exceeds the supply of unused parking lots designated for residential use. On the one hand, this means that the savings potential can be fully utilized during the day and the supply of parking spaces for other uses can be reduced accordingly. Such multiple uses of parking spaces presuppose that they are accessible to third parties. The technical implementation of time-limited access to parking facilities can be achieved through Internet-of-Things applications. The hurdles in practical implementation, therefore, lie more in the area of property management and the users of the parking facilities, who could be critical of opening up to third parties due to the additional effort and the associated restrictions on private use.

For a future revision of the VSS 40 281 standard, it is recommended to consider the savings potential achievable through multiple uses when calculating parking space requirements. The empirical bases required for this (see occupancy graphs) were prepared in this paper and are available in tabular form.

In smaller-scale Switzerland, plot sizes are often rather small, especially in cities. In this environment, the observation boundaries must include several buildings so that a relevant and significant savings potential can be derived. In Swiss cities, neighborhood parking areas, including the blue zones, enable the multiple use of parking spaces. Neighborhood parking facilities are publicly accessible or partially private parking facilities that allow

multiple use of parking spaces, regardless of the type of use. Parking facilities within residential buildings, which are large enough to allow for potential savings through multiple use, are more common in sub-urbs - also because the supply of parking spaces outside of cities is often less restricted. In those communities, however, land use plans typically do not provide for mixed-use zones. Therefore, the increased consideration of mixed-use zones in land use plans is an important prerequisite for ensuring that the savings potential of multiple use can be fully realized, even in medium-sized real estate projects.

Data Atlas

The current VSS standard 40 281 and many of the cantonal specifications for determining the parking space requirement for residential use do not provide for differentiation based on the quality of access by public transportation or other ways of reducing the required minimum number of provided parking spaces. This prevents a differentiated description of the parking space requirement for residential use according to spatial and other criteria, although it is known that, in addition to the location and type of building, household size and household income also have a significant influence on car ownership.

In recent years, various data sets have been created that allow a differentiated description of car ownership within a municipality and the market of private parking lots and cover the entire territory of Switzerland. Based on such data, the prototype of a data atlas on parking lot demand for residential use was developed. The map representations and data graphics contained in the data atlas enable a municipality-specific comparison between the current parking field requirements and the existing legal provisions for the creation of private parking lots. Fig. 2 uses the example of the city of Dietikon (ZH) to show how the data atlas presents differences in car ownership by public transportation connection quality class. Similarly, differences by building type, building class as well as income are presented.

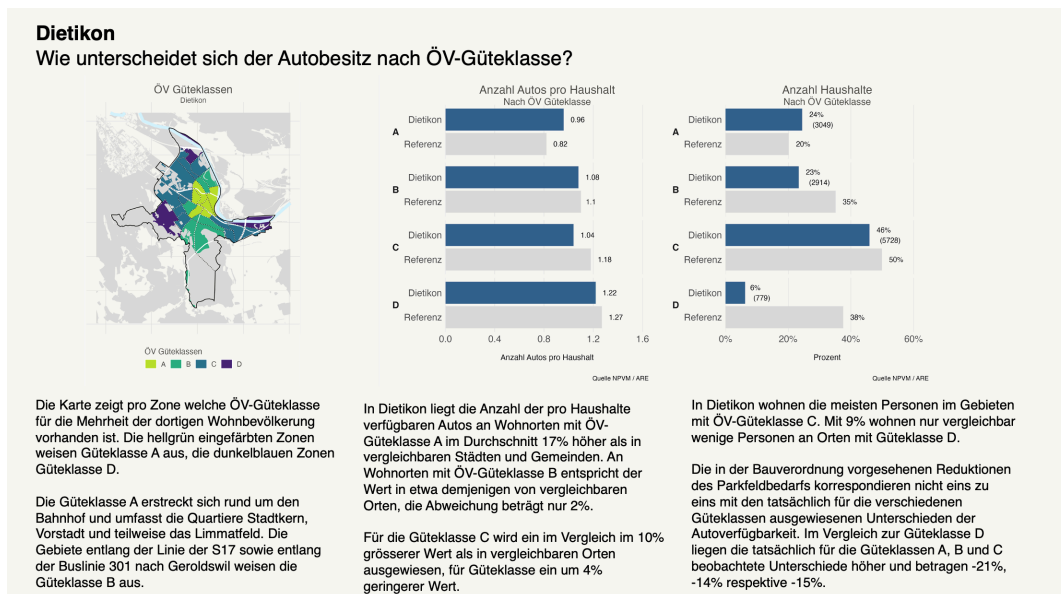


Fig. 2 Example page from the data atlas illustrating the differences in car ownership by public transportation connection quality class using the example of the city of Dietikon (the prototype is only available in German).

The compilation of analyses selected for the data atlas aims to target the political discussion towards the optimization of parking regulations and allows for spatial factors and data-based evidence to shape regulations in a locally specific manner.

All maps and graphics of the atlas, as well as certain texts describing them, are script-based. The scripts required for this were published as part of the project with an MIT license (open source). The maps and data graphics intended for the data atlas were created for six sample locations. The research report includes recommendations on how newly

published datasets, as well as lessons learned during the development of the data atlas, can be considered for further development of the prototype.

Interaction between car use and type of parking by space types and public transportation connection quality classes

The study also analyzes the effect that the availability of a parking spaces has on car use. Based on the data of the Microcensus Mobility and Transportation 2015, it is shown how the availability of a parking space at the place of residence affects the corresponding mobility behavior in the different spatial types, as well as in areas with different urban densities. In addition, the effects of public transportation accessibility (connection quality class) as they relate to parking space availability and car use are investigated.

Car use is primarily dependent on car availability. Parking space availability has a smaller influence, but it is still substantial: If a parking space is available at the place of residence, car use is around 5-15 percentage points higher. Whether the distance between the place of residence and the parking area has an effect on car use cannot, however, be determined with the available microcensus data.

The analysis according to spatial types proves to be less suitable for explaining mobility behavior patterns since the conditions within the same spatial type can be very different. However, it can be concluded from the data that in more densely populated areas and in central locations with good public transportation accessibility, the absence of a parking space at the place of residence results in a stronger reduction in car use (Fig. 3). Possible reasons for this could be that people perceive disproportionate additional effort due to car use or the uncertainty of finding a parking space again. People with a parking space at their place of residence also make short trips by car more often than people without a parking space at their place of residence.

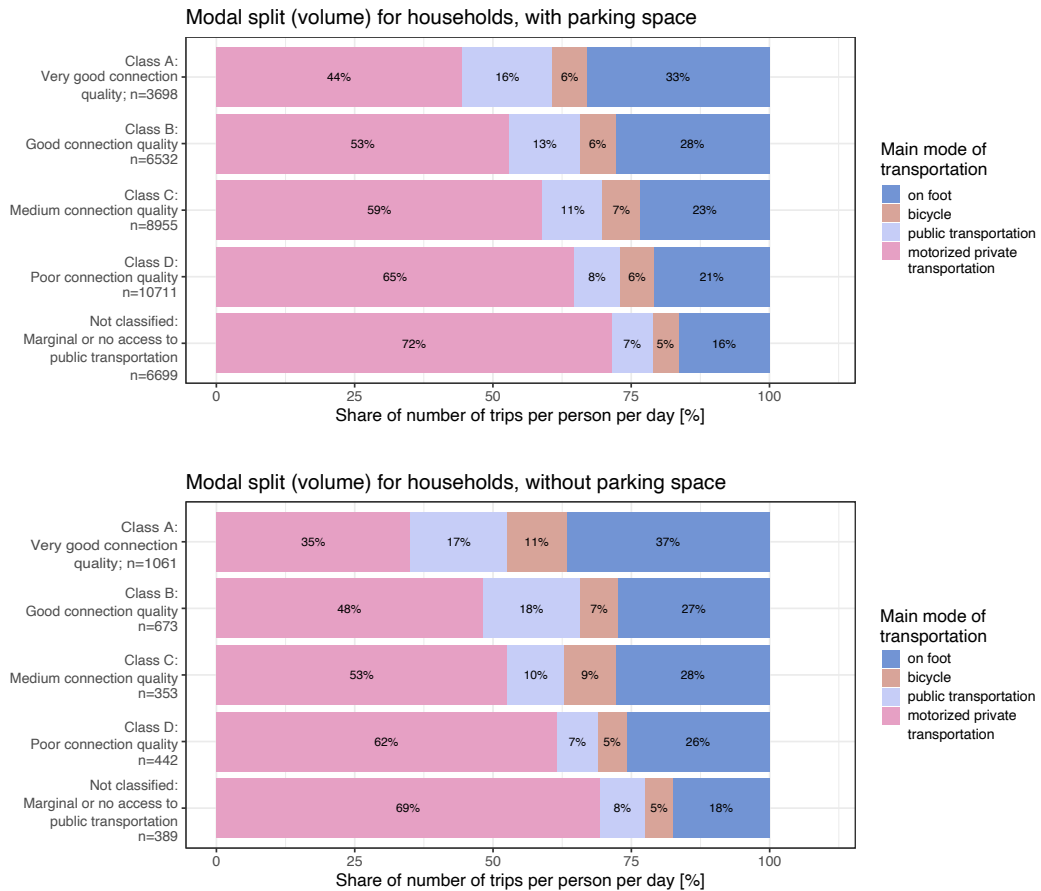


Fig. 3 Modal split by traffic volume (trips/main means of transportation) of households with car and with/without parking space at home broken down by public transportation connection quality class (relative transportation mode shares).

When interpreting the interaction of parking space availability and car use, it is important to consider self-selection factors: It can be assumed that car-affine individuals prefer an apartment with a parking lot at the place of residence. People with a high need for car use are more likely to move into apartments with good parking availability or rent a suitable garage or outdoor parking space. Conversely, people who use their car only rarely are also less affected if they have to look for a parking space each time they park in the blue zone with a long-term parking permit for residents and if the access and exit routes to the apartment vary.

Interaction between car use and type of parking in cities

Based on the data from the microcensus, no conclusions can be drawn about the relationship between car use, the type of parking space selected at the place of residence and the distance to the parking space. Likewise, no statements can be made about the extent to which parking pressure or the availability of parking spaces in the blue zone influences how cars are parked and used at the place of residence. On the one hand, an understanding of these relationships is important to be able to map the multiple use potential of parking spaces in the blue zone and in neighborhood parking areas. On the other hand, based on this, statements can be made about the traffic impact when parking spaces are combined in parking facilities and the car can thus not be parked in the immediate vicinity of the place of residence.

To understand these interdependencies, data on car use and the type of parking was collected in two web-based surveys. The target group of the first survey was people living in the city of Basel who have acquired a residents' parking card in at least one year since 2018. The target group for the second survey included people living in postcode zones in

the cities of Basel, Geneva and Zurich that are characterised by dense or very dense development.

The data show that cars parked in a private parking space at the place of residence are used less frequently than cars parked in the blue zone. Similarly, it shows that as the distance of the parking field from the place of residence increases, the intensity of car use decreases. (Fig. 4).

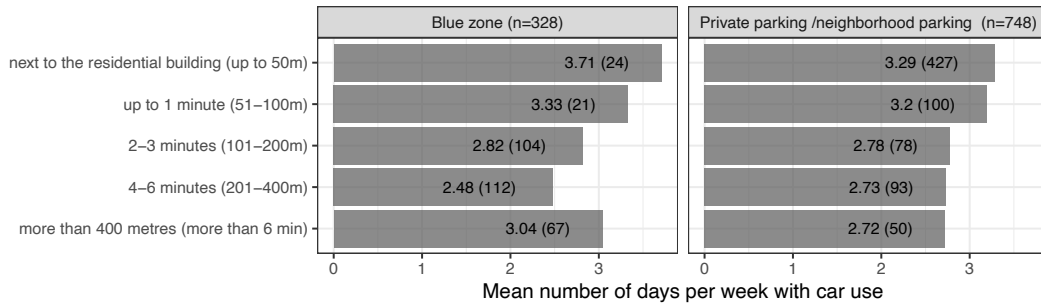


Fig. 4 Mean values of the number of days with car use in the past seven days by distance to the parking field and type of parking field (data pooled from both surveys; the category "blue zone" only includes data from the second survey).

Based on the data collected on car use on a day during the week (Mon-Fri), occupancy graphs of parking spaces for residential use can also be derived. Depending on the time of day and the city, the difference in the occupancy graphs of private parking spaces and those in the blue zone is between 5 to 10 percentage points. Only 46 observations are available on the use of cars parked in neighborhood parking lots. These indicate that the occupancy graph is very similar to that of the blue zone. Furthermore, the intensity of use of cars parked in private parking lots decreases with increasing distance between residence and parking lot.

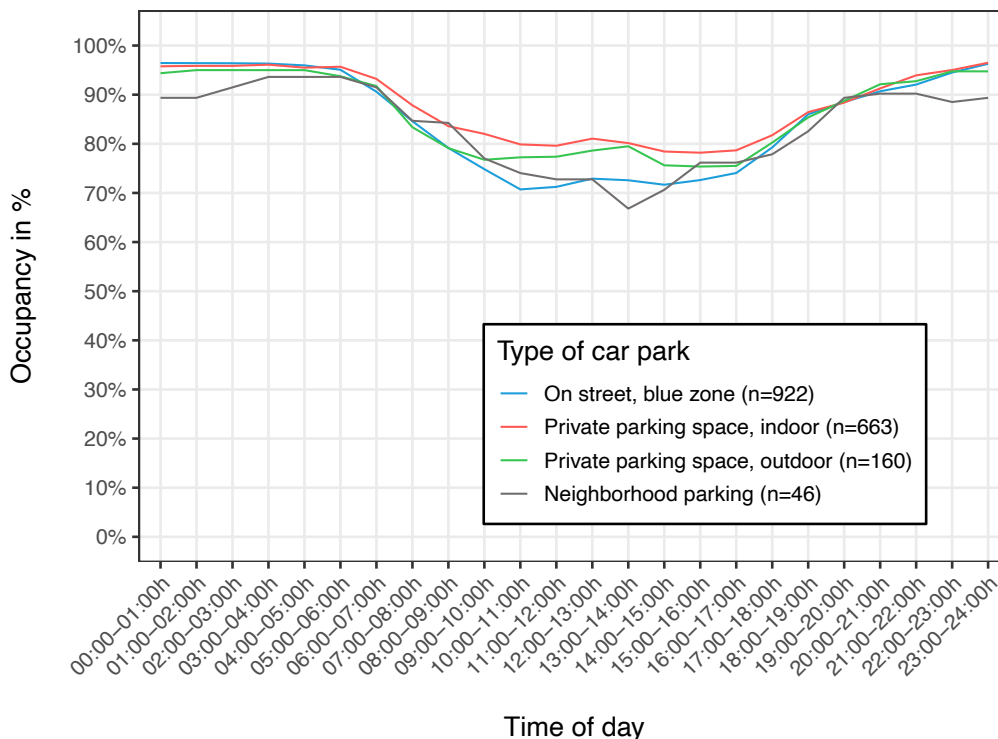


Fig. 5 Occupancy graph (Mon-Fri) by type of parking space used based on data from Basel, Geneva and Zurich. (data pooled from both surveys).

During the day, the differences in usage intensity between cars parked directly at the place of residence and those parked more than 200 meters from the place of residence amount to about 10 percentage points. Differences in parking pressure, on the other hand, have a much smaller impact on car use and thus on the occupancy graphs.

The data on car use collected in the three cities confirm the results derived from the micro-census data but also allow for further differentiation in estimating the multiple use potential of parking lots designated for residential use. In cities, about 20% of the cars parked by the residential population on private parking spaces are used during the day between Monday and Friday. In the blue zone, on the other hand, this figure is around 30%. Private parking spaces intended for residential use, therefore, offer less potential for multiple use than those in the blue zone. Unlike the blue zone, however, this potential is under-utilized and could be made accessible through temporary leasing. If parking pressure in the blue zone is higher during the day than at night, this may result in a reduction in the amount of space required for blue zone parking spaces. Otherwise, the number of cars parked in the blue zone at night is decisive for the space requirement of the blue zone. If private parking spaces remain unused at night and are rented out, this reduces the demand for parking spaces in the blue zone and thus its space requirements.

Effect of supply changes on parking behavior

To find out how motorists reacted to the increase in resident parking permit fees in Basel as of January 1, 2019, or how they would react to a further hypothetical increase, a web-based questionnaire was used to record the frequency of various behavioral reactions. The findings derived from this questionnaire confirmed the descriptive analysis of the change in the number of residents' parking permits obtained, which had been conducted by the Canton of Basel. Depending on the parking pressure, the elasticity to fee increases ranges between -0.08 and -0.18. Renting a private parking space and renouncing parking permits that are not necessary are the most relevant behavioral reactions and occur about equally.

The higher the parking pressure in a neighborhood, the higher the willingness to park cars in private parking spaces when the price of residents' parking permits is increased. The use of an existing parking space that was previously used in a different way and the abandonment of car ownership are rare behavioral reactions and therefore play a subordinate role.

To better understand the preference structure regarding residential parking in Swiss cities and to be able to quantify behavioral patterns in the case of a broad introduction of neighborhood parking, a *stated preference* survey was conducted. The survey targeted car owners living in dense or very dense neighborhoods in the cities of Basel, Geneva, and Zurich. Here, the creation of neighborhood parking lots promises the possibility of reducing the amount of space needed for public parking spaces in the streets.

The decision experiment reveals that the preference structures for the choice of parking at the place of residence differ strongly between different groups of people. Individuals who currently use a residents' parking permit are significantly more sensitive to changes in costs, especially with respect to residents' parking permit fees. Individuals who currently use a private parking lot consider neighborhood parking as an equal alternative, especially if no parking lot is available directly at the place of residence. This means that neighborhood parking is more likely to compete with the supply of private parking spaces than with parking spaces in the blue zone. Accordingly, accompanying measures are needed if neighborhood parking is to specifically reduce the demand for parking spaces in the blue zone, for example:

- Remove parking spaces in the blue zone.
- Institute the condition that a neighborhood parking lot may only be used for permanent parking of one's own car if no private parking space is available directly at the place of residence.
- Limit the use of a neighborhood parking lots for permanent parking to one vehicle per household.
- Restrict use to persons residing within a specified distance of neighborhood parking.

- Restrict use to people who have previously purchased a residents' parking permit, are new residents, or have recently registered the car.
- Differentiate fees for residents' parking permits according to parking lot pressure. The competitive situation between private parking areas and neighborhood parking facilities can be reduced.

Some of these accompanying measures have already been implemented in Geneva, while others raise legal questions that have not been answered within the scope of this study.

Recommendations for action

Based on the research results, it is recommended to revise the VSS standard 40 281 "Supply of parking spaces for passenger cars", considering the following aspects:

- Allowance of multiple use of parking spaces planned for residential use.
- Enabling the parking space needs of visitors to be met through multiple use of parking spaces.
- Influence of public transportation connection quality class on parking space requirements for residential use.
- Adjustment of parking requirements if the residential property is targeted to market segments with certain incomes.

The data analyses necessary to address the first aspect were conducted as part of this research and are documented in this report. Based on existing data sets (Microcensus Mobility and Transportation, MOFIS, synthetic population of the NPVM) and the preliminary work for the data atlas, the influence of the public transportation connection quality class, as well as the income on the passenger car ownership of households, can be quantified with manageable effort in such a way that it can be described in a standard manner.

In real estate developments, mixed use is a basic requirement that parking spaces intended for residential use can be used multiple times. Collective parking systems, which cover the parking space requirements of several buildings, enable optimal utilization of the multiple use potential. They also require less land due to more efficient use of access routes. The longer access and exit routes for collective parking systems contribute to the fact that the cars parked there are used less frequently.

The offer of residents' parking permits at favourable fees compared to private parking cases means that private parking cases remain partially unused or are rented out to other users who cannot park in the blue zone, e.g. commuters. Appropriate rules could counteract this situation and make better use of existing parking cases:

- Restriction that only one residents' parking permit can be obtained per household.
- Restriction that residents' parking permits are only issued against proof that no private parking cases are available in the residence building.
- Enforcement of the restriction that parking cases intended for residential use may only be rented out in the long term to persons who live in the vicinity of the parking space. However, this does not mean that these parking cases cannot be used by other cars during the absence of the main tenant.

In dense, mixed-use neighborhoods, neighborhood parking is a suitable measure to reduce the space required for parking in the street and in outdoor parking areas. In such areas, however, the construction of neighborhood parking is challenging in terms of planning and construction due to the lack of space and is, therefore, expensive. The results of this research show that in such areas the market rents of private parking spaces are significantly higher than average and, therefore, the higher fees for the residents' parking permits are justified.

The survey in Basel has shown that a majority of car owners are in favor of earmarking the proceeds from residents' parking cards for the creation of neighborhood parking facilities. By shifting parking spaces from the blue zone to neighborhood parking lots, the space requirement for parking spaces in public areas is reduced. This allows for improvements in streetscape design. For example, more green space can be provided, which has a positive effect on climatic conditions and the quality of the urban space. This also benefits people who do not own a car or use a private parking space and therefore do not require any public space for parking.

The results of the research suggest that financial support should be provided for the conversion of private parking facilities to neighborhood parking lots where private parking lots are vacant in the evenings and at night or where there is high parking pressure on public and private parking lots during the day. Appropriate requirements should be imposed to ensure that neighborhood parking facilities are also attractive for residential use. This contributes to a more efficient use of existing private parking fields and reduces the public space required for parking fields.

In this study, the interaction between distance to the parking lot and car use was shown for dense neighborhoods in the cities of Basel, Geneva, and Zurich. To extend these findings to all spatial types and locations, it would be desirable to specify the answer options for the question about the availability of a parking space in the microcensus survey. Ideally, the type of parking and the average distance to the place of residence would be surveyed for each vehicle available in the household.

Further research

The research shows that in dense urban neighborhoods, about 20% of cars are not used during a week and another 20% are used only on one day. Measures that lead to the abandonment of rarely used cars lead to an overall decrease in demand for parking space and thus, especially in residential neighborhoods, public parking spaces can be reduced in favor of other land uses. The question of how to contribute to an increased renunciation of ownership of rarely used cars could not be answered within the scope of this study. Due to the great potential to reduce the space requirement for parking, it is recommended that this question be investigated in future research projects.

Regarding the interaction between distance to the parking lot and car use, no statement can be made about the effect based on the available cross-sectional data. Due to self-selection effects, it may be that people with lower car use are more willing to rent parking spaces further away, which may be cheaper. To quantify the effect of distance to parking on car use independently, longitudinal data would need to be available describing the change in car use before and after a change in parking or residence location, and controlling for other effects, such as change in workplace location. However, collecting such longitudinal data would require considerable effort. In addition, statistical analysis would be considered challenging due to other changes in the period under consideration, e.g., regarding place of residence or living situation.

The data atlas provides a basis for making comparative spatial statements on parking supply and demand for individual municipalities or cities. It is recommended to test the existing prototype in pilot projects and to improve it based on the experience gained. If it turns out that the data atlas is suitable for supporting municipalities in adapting their parking regulations, it should be further developed based on feedback from the field and an organizational form should be set up that makes the automated generation of content easily accessible, while taking data access aspects into account.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die vorliegende Forschungsarbeit fokussiert auf die Parkplätze bei Wohnnutzungen. Während die Forschung sich lange auf die Kunden-/innen-Parkplätze, insbesondere bei verkehrsintensiven Einrichtungen (VE), konzentrierte, gibt es bezüglich der Wohnparkplätze offene Fragen, die bisher unbeantwortet blieben.

Abb. 1 zeigt die unterschiedlichen Parkplätze nach Eigentum (öffentlich / privat), Zugänglichkeit (öffentlich zugänglich / nicht öffentlich zugänglich) und nach Nutzungsart der Gebäude. Dem Wohnen zugeordnete Parkplätze können in vier Arten unterschieden werden:

1. Parkplätze für BewohnerInnen auf privatem Grund, die entweder einzelnen Fahrzeugen zugewiesen sind oder im Pool betrieben werden, also, ohne dass einzelne Parkfelder bestimmten Nutzenden oder Fahrzeugen fest zugewiesen sind.
2. Parkplätze für BesucherInnen und KundInnen auf privatem Grund, öffentlich oder über entsprechenden Zugangsinstrumente, z.B. Smartphone-Apps zugänglich
3. Öffentlich zugängliche Parkplätze auf öffentlichem Grund (Strassenparkierung wie zum Beispiel Blaue Zone)
4. Quartierparking: öffentlich zugängliche oder teilweise private Parkierungsanlage, welche Mehrfachnutzung von Parkfeldern unabhängig der Nutzungsart ermöglicht, sich also aufgrund des Parkregimes und/oder regulativer Massnahmen auch für die Nutzungsarten Wohnen und Arbeiten eignet.

nach Eigentum:	Öffentliche Parkfelder		Private Parkfelder	
nach Zugänglichkeit:	öffentlich zugängliche Parkfelder	zugeordnet		zugeordnete Parkfelder (limitierter Kreis)
nach Nutzungsart (nach SN 640 281):				
Wohnen	Strassenparkierung, blaue Zone, weisse Parkfelder	Quartierparking	Besucher/innen-Parkfelder	Bewohner/innen-Parkfelder
Arbeiten				
Aus- und Weiterbildung				
Verkauf				
DL-Angebote (Post, Bank, Arzt etc.)	(Umschlags-Parkfelder)			
Gastgewerbe, Hotellerie				
Freizeit, Sport, Unterhaltung, Kultur				
Kultusanlagen				
Verkehrsanlagen (Bahnhöfe, Flughäfen, P+R)			Kunden-/innen-Parkfelder	Beschäftigten-Parkfelder

Abb. 1 Strukturierung der Arten von Parkfeldern.

Unterschiedliche Blickwinkel auf die Parkplatzerstellungspflicht

Was als angemessene Anzahl an Parkfeldern bei der Wohnnutzung gelten kann und inwieweit diese reguliert sein soll, ist Gegenstand von Kontroversen in der Politik. Die Gemeinden bzw. Kantone auf der einen und die Grundeigentümer auf der anderen Seite verfolgen vielfach unterschiedliche Interessen (vgl. Abb. 2). Aus der Sicht der Gemeinden bzw. Kantone besteht zumeist das Interesse, die Maximalanzahl der Parkfelder zu begrenzen, um damit das potenzielle Verkehrsaufkommen zu begrenzen. Im Gegensatz dazu besteht seitens Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer prinzipiell das Interesse an einem möglichst grossen Spielraum für das eigene wirtschaftliche Handeln.

In Bezug auf die Festsetzung eines Minimalwerts besteht seitens Gemeinde das Interesse, dass Wohnparkfelder auf Privatgrund angeboten werden, damit der öffentliche Raum vom ruhenden Verkehr entlastet werden kann. Deshalb ist das Festsetzen von Minimalwerten

aus Gemeindesicht grundsätzlich sinnvoll. In dicht besiedelten und gut mit dem ÖV erschlossenen Räumen kann die Festsetzung von Minimalwerten auch unerwünschte Wirkungen haben (vgl. Kapitel 2.2).

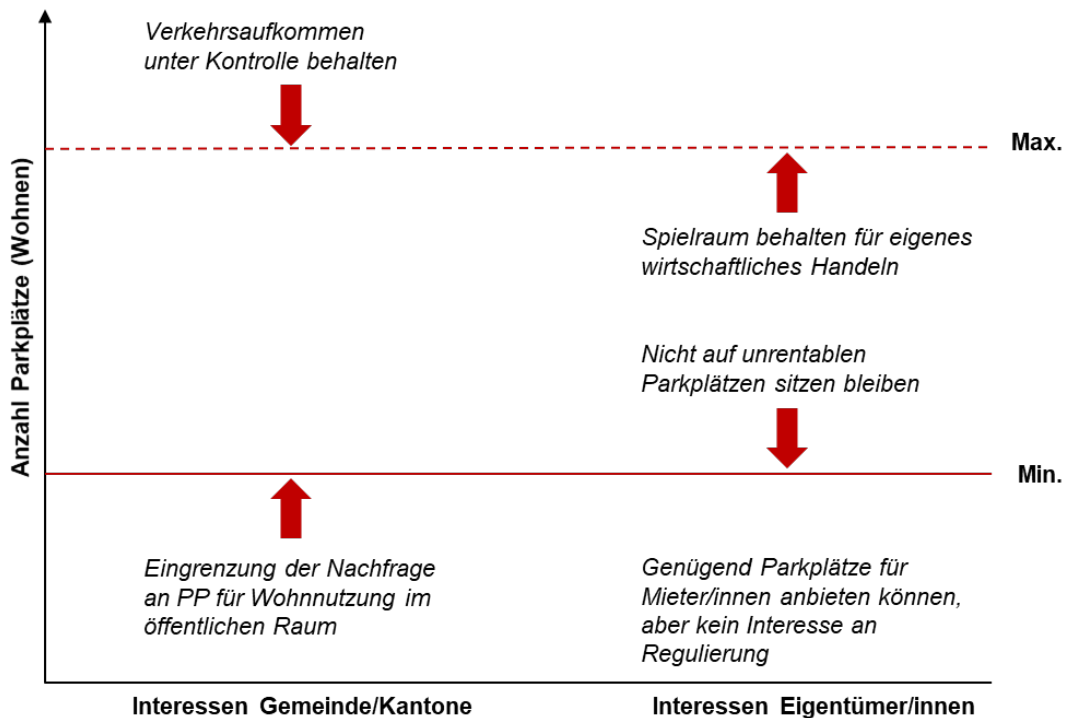


Abb. 2 Interessen bezüglich der Anzahl der Parkplätze.

Abgrenzung zur Studie «Private Parkierung–Herausforderung der Angebotsgestaltung» (Belloli u. a. 2020)

Unmittelbar vor dem Start dieses Forschungsprojekts erschien eine Studie zur Parkierung auf privatem Grund. Diese liefert einen Überblick über die unterschiedliche Handhabung und die Reglementierung privater Parkierung in der Schweiz und entwickelt mittels einer Beispielsammlung die Grundlage für Handlungsempfehlungen betreffend Regelungen in den Gemeinden. Die Kernerkenntnisse der Studie lauten:

- Die Notwendigkeit sowie der Nutzen der Parkplatzerstellungspflicht ist unbestritten, die Auslegung und Handhabung variiert allerdings deutlich.
- Einfache Regelungen die gleichzeitig ausreichend Flexibilität bieten wie z.B. die VSS-Normen sind hilfreiche Arbeitsinstrumente bei der Ausarbeitung von Ansätzen zur Parkierung auf Privatgrund. Der Spielraum der Gesetzgebung oder der gültigen Normen ist aber wenig bekannt und/oder wird aktuell noch wenig genutzt.
- Durch die Siedlungsentwicklung nach innen ergeben sich neue Herausforderungen für die private Parkierung wie zum Beispiel den Umgang mit Nutzungsänderungen oder den Umgang mit Parkierungsbedürfnissen, welche die Platzverhältnisse übersteigen.
- Zentrale Parkierung und Mehrfachnutzung von Parkfeldern können Lösungsansätze für die Herausforderungen der privaten Parkierung darstellen.

Die vorliegende Studie nutzt und baut auf den Erkenntnissen der Studie «Private Parkierung – Herausforderungen der Angebotsgestaltung» auf. Die darin aufgezeigten Erkenntnisse zu einzelnen Nutzungen liefern wichtige Grundlagen zum Ansatz der Mehrfachnutzung. Dabei wird auch für gemischt genutzte Siedlungen und Quartiere das Potenzial der Mehrfachnutzung von Parkfeldern aufgezeigt, die primär für die Wohnnutzung erstellt werden. Weiter zeigt der vorliegende Bericht die Wechselwirkungen zwischen privater Parkierung und öffentlicher Parkierung auf (z.B. Wirkung der Verfügbarkeit von Parkfeldern im öffentlichen Raum auf die Autonutzung). Darüber hinaus wird auch die Thematik der je nach Raumtyp unterschiedlichen Parkfeldangebots berücksichtigt und veranschaulicht.

1.2 Projektziele

Das Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, nachhaltige Ansätze zur Parkraumplanung im Wechselspiel mit dem privaten Autobesitz aufzuzeigen. Im Zentrum steht dabei der Flächenverbrauch respektive die räumlichen Auswirkungen des ruhenden Verkehrs. Der Fokus liegt somit auf der Reduktion des Flächen- und Ressourcenverbrauchs (inklusive finanzieller Ressourcen) und der flächeneffizienten Organisation des ruhenden Verkehrs bezogen auf die Wohnnutzung. Weiter gilt das Augenmerk der Reduktion der Gesamtheit der privaten sowie öffentlichen Parkierungsflächen, insbesondere bei Mischnutzungen. Die Auswirkungen einer nachhaltigen Parkraumplanung auf die Beeinflussung und Steuerung des Fahrtenaufkommens zugunsten einer nachhaltigen Verkehrsmittelwahl werden als Sekundäreffekte berücksichtigt, stehen aber nicht im Zentrum dieser Forschungsarbeit.

Zweck dieser Studie ist es, nachhaltige Ansätze der Parkraumplanung für die Wohnnutzung aufzuzeigen. Dabei handelt es sich um eine wissenschaftliche Analyse und Veranschaulichung von Möglichkeiten der nachhaltigen Ausgestaltung und Organisation der Bedürfnisse nach Parkierung von Fahrzeugen, die aufgrund des Wohnens entsteht. Die Erkenntnisse sind frei von politischen Wertungen und Ansichten. Vielmehr soll der Bericht als Grundlage für Entscheidungsträgerinnen und -träger und Betroffene bei der Entwicklung und Ausarbeitung von Parkraumplanungen und deren Anwendung dienen.

1.3 Forschungsfragen

Zweck der vorgeschlagenen Arbeit ist die Bereitstellung von relevanten Informationen zur Parkraumplanung in der Schweiz für Städte, Gemeinden und PlanerInnen. Diese Informationen verfolgen übergeordnet drei Ziele:

- Aufzeigen der räumlichen Unterschiede zwischen Parkfeldbedarf und heutigem Parkfeldangebot und daraus abgeleitet Handlungsbedarf bei der Anpassung von Parkplatzreglementen.
- Optimierung der Flächennutzung durch bessere Ausnutzung bestehender Parkplätze und Reduktion des Flächenverbrauchs für die Parkierung im öffentlichen Raum.
- Förderung einer nachhaltigen Mobilität unter Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Parkfeldangebot resp. -verfügbarkeit und zurückgelegten MIV-Fahrten sowie Parksuchverkehr.

Dabei stehen folgende Forschungsfragen im Vordergrund

- Wie stark würden Mehrfachnutzungen helfen, den Parkfeld- (und Raum-)Bedarf zu reduzieren? Welcher Anteil der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfelder steht wochentags tagsüber leer (je nach Raumtyp) und könnte Parkierende von anderen Nutzungen aufnehmen (z.B. Kunden, Beschäftigte)? Welche Erkenntnisse bezüglich Mischnutzungen lassen sich daraus ableiten?
- Welche Wirkung haben in grossen Städten die Verfügbarkeit öffentlicher Parkplätze und die Distanz zu privaten Parkfeldern auf die Autonutzung?
- Wie unterscheiden sich Parkplatzreglemente zwischen verschiedenen Städten, Kantonen und Gemeinden? Welchen Charakteristiken folgt der Autobesitz? Wie wirken sich die Parkplatzreglemente und die Qualität der gebauten Umwelt auf den Autobesitz und die Parkierung aus? Welche Empfehlungen für den Anpassungsbedarf gesetzlicher Bestimmungen können aus dieser Analyse abgeleitet werden?
- Wie können bestehende Daten zu Angebot und Nachfrage nach Parkfeldern für die Wohnnutzung zusammengefasst und grafisch attraktiv dargestellt werden, um so den politischen Entscheidungsprozess zu versachlichen?
- Wie reagieren Personen und Haushalte auf Veränderungen der Parkraumbewirtschaftung öffentlicher Parkplätze bezüglich Parkverhalten und Fahrzeugbesitz? Wie werden Kosten, Lage und Art der Parkfelder gegeneinander abgewogen? Welche Rolle spielt dabei die Intensität der Autonutzung?
- Welche Auswirkungen haben die Erkenntnisse auf diese Fragen auf Planungskonzepte?

1.4 Vorgehen

Die Beantwortung der oben formulierten Forschungsfragen erfolgt in fünf Arbeitspaketen, deren gegenseitige Abhängigkeiten und erforderlichen Grundlagedaten in *Abb. 3* im Überblick dargestellt sind.

Im ersten Arbeitspaket werden der zu den Forschungsfragen relevante Wissensstand sowie aktuelle Praxisbeispiele nachhaltiger Ansätze der Parkraumplanung dargelegt. Die Analyse der Nutzung von Parkfeldern für die Wohnnutzung in der Schweiz erfolgt basierend auf Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr, der im zweiten Arbeitspaket um hochaufgelöste Raumdaten angereichert wird.

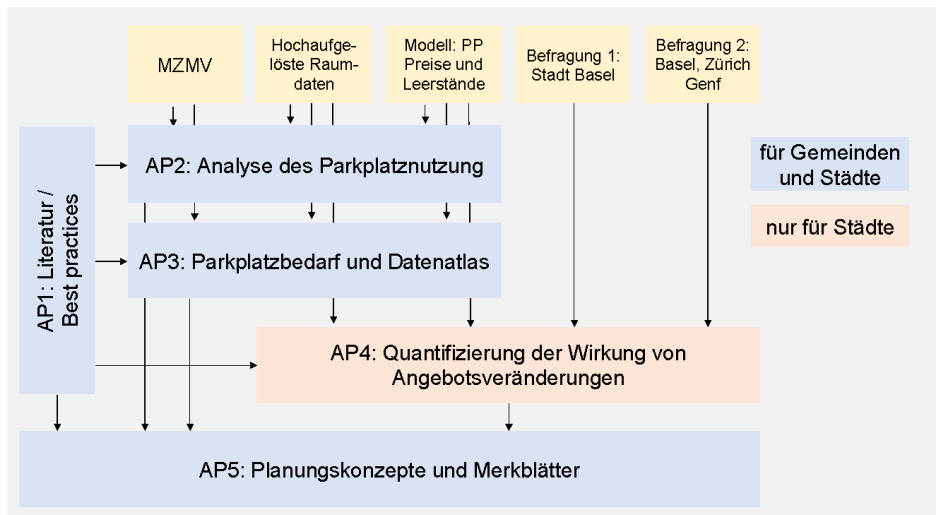


Abb. 3 Überblick der Arbeitspakete, deren Abhängigkeiten und den verwendeten Daten-Grundlagen.

Das dritte Arbeitspaket sieht eine nach räumlichen Kriterien differenzierte Beschreibung des Parkfeldbedarfs für die Wohnnutzung vor. Ein Datenatlas ermöglicht den Vergleich zwischen dem tatsächlichen Bedarf und den bestehenden gesetzlichen Bestimmungen für die Erstellung von privaten Parkfeldern für die Wohnnutzung.

Basierend auf einer Befragung der Nutzung von Anwohnendenparkfeldern und einer stated choice Befragung erfolgt im vierten Arbeitspaket eine Beschreibung der heutigen Nutzung von Parkfeldern zur Wohnnutzung in Städten und eine Quantifizierung der Wirkung von Angebotsveränderungen bei öffentlich verfügbaren Parkfeldern für die Wohnnutzung. Dabei steht bei der stated preference Befragung die Beschreibung von Verhaltensanpassungen bei der Nutzung von Parkfeldern und der Zahlungsbereitschaft für Quartierparkings im Vordergrund.

Die Erarbeitung zukunftsgerichteter Ansätze zur Parkraumplanung für den privaten Auto-besitz, welche eine nachhaltige Entwicklung der Mobilität unterstützen, erfolgt im fünften Arbeitspaket.

Der Aufbau dieses Berichts folgt dieser Vorgehensstruktur und sieht für jedes Arbeitspaket ein eigenes Kapitel vor.

2 Literatur

2.1 Mehrfachnutzungen

Unter dem Begriff Mehrfachnutzung ist zu verstehen, dass «ein Stellplatz von mehreren Verkehrsteilnehmern zeitversetzt genutzt werden kann.» (Hollmann 2004).

Grundsätzlich sind auf Privatgrund bewilligte Parkplätze an spezifische Nutzungen geknüpft. Die entsprechenden Parkfelder sind somit auch bestimmungsgemäss zu nutzen. Freistehende Wohnparkplätze dürfen dementsprechend beispielsweise nicht ohne weiteres durch Einkaufende genutzt werden.

Im Sinne der besseren Ausnutzung bestehender Parkplätze bietet sich immer dann Potenzial für eine Mehrfachnutzung an, wenn ein zeitlich komplementärer Parkierungsbedarf durch unterschiedliche Nutzungen vorliegt. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn die tagsüber freien Parkfelder von Anwohnenden durch das lokale Gewerbe, Einkaufende oder durch im Gebiet arbeitende Personen belegt werden oder wenn abends freistehende Gewerdeparkfelder für eine Freizeitnutzung oder von Anwohnenden genutzt werden dürfen.

Meistens ist es jedoch so, dass Parkfelder für die Wohnnutzung fix einzelnen Personen respektive deren Fahrzeugen zugeordnet sind. Dieses exklusive Nutzungsrecht verhindert die Möglichkeit einer Mehrfachnutzung, auch wenn diese unter bestimmten Bedingungen grundsätzlich erwünscht ist.

Die Mehrfachnutzung ermöglicht es, den Auslastungsgrad von Parkfeldern zu optimieren und somit auch den Flächenbedarf für den ruhenden Verkehr zu verringern. Dadurch können Kosten reduziert werden, einerseits für die Eigentümerin oder den Eigentümer (Erstellung und Betrieb), andererseits auch für die Mieterin oder den Mieter (Teilen der Parkfläche). Die Mehrfachnutzung kann aber auch Effekte mit sich bringen, die meist unerwünscht sind. Durch die Erhöhung des Auslastungsgrads bestehende Parkfelder erhöht sich das Angebot, was zu einer Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl und damit zu mehr Autofahrten, Verkehrsüberlastungen und Emissionen führen kann.

2.1.1 Mehrfachnutzungen von Parkfeldern für die Wohnnutzung in der Schweiz

Die Möglichkeit zur Mehrfachnutzung von Parkfeldern auf privatem Grund wird in der Regel in den kommunalen Parkplatzreglementen oder in der Bau- und Nutzungsordnung festgeschrieben. Dabei werden in der Schweiz private Parkplätze in der Regel nutzungsbezogen bewilligt, was eine Nutzung von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern durch Dritte ausschliesst. Der Vollzug dieses Grundsatzes ist aber im Einzelfall nur schwierig zu kontrollieren. Eine Ausnahme stellt der Kanton Basel-Stadt dar, der seit 2021 die Mehrfachnutzung von Parkfeldern explizit zulässt, solange dadurch nicht wesentlich mehr Verkehr entsteht (§ 74 Abs. 2 USG BS).

Die geltende VSS-Norm 40 281 sieht für die Angabe des Parkfeld-Angebots für reine Wohnnutzungen sowie für andere Nutzungen mit geringem Parkfeldbedarf (≤ 300 Parkfelder oder ≤ 1500 Fahrten pro Tag) keine Mehrfachnutzungen vor (VSS 2019a). Für Anlagen mit grösserem Parkfeldbedarf sieht die Norm die Mehrfachnutzung von Parkfeldern vor. Das benötigte Parkfeldangebot ergibt sich dabei aus der Summe der für die einzelnen Nutzungen erforderlichen Parkfelder abzüglich der Parkfelder, die zeitversetzt durch verschiedene Benutzerkategorien genutzt werden können (VSS 2019a). Basis für eine solche Abschätzung des massgebenden Bemessungsfalls bilden die in der Norm VSS 40 283 enthaltenen Angaben zu den stündlichen Zu- und Abfahrten verschiedener Nutzungstypen (VSS 2019b, 283). Die Norm umfasst aber keine Ganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung. Somit bietet die Norm keine Grundlage zur Berücksichtigung von Mehrfachnutzungen von Parkfeldern für die Wohnnutzung und schliesst potenzielle Synergieeffekte somit a priori aus.

Im Rahmen von Sonderbauvorschriften, wie z.B. Gestaltungs-, Quartier- oder Bebauungsplänen können solche Mehrfachnutzungen jedoch ermöglicht werden. Die im Kapitel aufgeführten Beispiele zeigen, dass die Umsetzung von Mehrfachnutzungen von Parkfeldern, die teilweise auch der Wohnnutzung zugewiesen sind, in der Schweiz möglich ist.

Die Studie von Belloli u. a. (2020) empfiehlt, in den Reglementen oder Verordnungen eine klare Grundlage für Mehrfachnutzung zu schaffen sowie daran gekoppelte Konzepte zur Umsetzung und Controlling festzusetzen, die sicherstellen, dass trotz Mehrfachnutzung keine unerwünschten Nebeneffekte auftreten. Die öffentliche Hand solle proaktiv auf Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer zugehen, um vermehrt die Möglichkeiten einer Mehrfachnutzung und einer dadurch effizienteren Ausgestaltung des Parkfeldangebots zu nutzen.

Zürich Neu-Oerlikon

Zürich Neu-Oerlikon ist ein umgenutztes ehemaliges Industriegebiet im Norden der Stadt Zürich. Es weist eine hohe Nutzungsdichte sowie eine ausgeprägte Mischung von Wohn- und unterschiedlichen Dienstleistungsnutzungen auf. Da der rechnerische Parkfeldbedarf für die einzelnen Nutzungen aufgrund der guten Erschliessung sehr klein ist, wurde der Stadtteil gesamthaft betrachtet und ein Teil der Parkfelder verschiedenen Nutzungen zur Verfügung gestellt. Dabei haben verschiedene Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer mit der Stadt ein Parkplatzregime nach dem Prinzip der Mehrfachnutzung vereinbart. Anstelle von einer festgelegten Anzahl Parkfelder wurde im Jahr 2003 ein Fahrtenmodell eingeführt und im Jahr 2018 rechtlich verankert. Den Autonutzenden stehen keine fix zugewiesenen Parkfelder zur Verfügung, sondern sogenannte Zufahrtsberechtigungen. Diese Kontingentierung, gekoppelt mit einem Parkleitsystem, soll zu einer besseren Nutzung der Parkplätze führen. Für die Parkierung stehen sieben verschiedene Parkhäuser im Perimeter zur Verfügung, die Parkierung wird digital geregelt und überwacht. Durch das Fahrtenmodell wird das zulässige Verkehrsaufkommen mit Ursprung oder Ziel im entsprechenden Gebiet festgelegt, sowie das effektive Fahrtenaufkommen überwacht. Bei Überschreitung und Nichteinhalten des Fahrtenmodells sind Sanktionsmassnahmen wie beispielsweise Preisanpassungen vorgesehen. Bis zum heutigen Zeitpunkt mussten keine Sanktionsmassnahmen ergriffen werden, da das zulässige Fahrtenaufkommen nie überschritten wurde (Belloli u. a. 2020; Mobilservice 2002).

Suurstoffi-Areal Risch/Rotkreuz

Das Suurstoffi-Areal befindet sich am Bahnhof Rotkreuz, direkt nördlich ans Gleisfeld angrenzend. Im Endausbau ist vorgesehen, dass das Gebiet rund 1'500 Bewohnerinnen und Bewohner sowie über 2'500 Arbeitnehmende und gegen 2'000 Studierende aufnimmt. Auf dem Suurstoffi-Areal wurde das Parkierungskonzept schrittweise von fixen Parkfeldern auf Poolparking umgestellt. Ein Parkplatzpooling sieht keine fest zugewiesenen Parkfelder vor. Dieses System ermöglicht eine Mehrfachnutzung der Parkfelder, beispielsweise von Anwohnerinnen und Anwohner und im Suurstoffi-Areal Arbeitenden. Um die Parkplatzsuche auf ein Minimum zu reduzieren, wurde ein Parkleitsystem eingeführt. Weiter wurde ein Faktor von 1.2 Wohnen/Arbeiten festgelegt, was bedeutet, dass 20% mehr Parkberechtigungen «vermietet» werden als das effektive Parkfeldangebot. Dies ist als eine Art Überbuchungsfaktor zu verstehen, welcher durch die zeitlich versetzte Mehrfachnutzung der Parkfelder ermöglicht wird. Weiter wurde mit dem nachhaltigen Mobilitätsangebot «Sorglos Mobil» ein Mobilitätsabonnement entwickelt, welches darauf abzielt, den Privatbesitz von Autos weniger notwendig zu machen. Während einer Pilotphase von Mai 2021 bis Januar 2022 können die Nutzende drei verschiedene Mobilitätsabonnements kaufen, welche neben einem Guthaben für E-Bikes auch einen ÖV-Gutschein sowie Zugriff auf eine E-Sharing-Fahrzeugflotte (Elektroautos, E-Cargo-Bikes, E-Bikes) beinhalten (Zug Estates AG 2018; 2021).

Mattenhof Luzern

Das Mattenhof-Quartier befindet sich im Gebiet Luzern Süd direkt an der S-Bahnstation «Kriens-Mattenhof» und in unmittelbarer Nähe zum Autobahnanschluss der A2. Ein Veloweg von Horw in die Luzerner Neustadt führt direkt durch das Areal. Auf dem Areal befinden sich zwei Projekte: Die Mikropole Mattenhof und Matteo. Für Bewohnerinnen und Bewohner der Mikropole stehen Parkfelder im Parkhaus Mattenhof zur Verfügung. Es handelt

sich dabei um ein vollständig dynamisches Parking, in welchem keine fixen Parkfelder für Mieterinnen und Mieter reserviert sind. Das Projekt Matteo verfügt über nur wenige Parkplätze im Gebäude. Dafür sieht das Mobilitätskonzept für alle Mietparteien, welche kein eigenes Auto besitzen, automatisch und kostenlos Mobilitätspakete vor. Autofreien Haushalten stehen Bikesharing-Angebote wie Nextbike sowie Gutschriften für ÖV-Abos, Car-sharing, Veloservice und E-Cargo-Bike zur Verfügung. Für Mieterinnen und Mieter mit einem eigenen Auto stehen Parkplätze im Parkhaus, aber auch ergänzende Mobilitätsleistungen bereit. Dieses Angebot fördert die nachhaltige Mobilität und soll die Einhaltung der im Mobilitätskonzept vereinbarten Fahrtenbeschränkung sicherstellen. Weiter dient das Mobilitätsangebot als Alleinstellungsmerkmal gegenüber konkurrierenden Neubauten im Raum Kriens. Vor diesem Hintergrund wird das Mobilitätsangebot von der Eigentümer-schaft finanziert (Matteo Intercity Luzern AG 2021; Mikropole Mattenhof Mobimo Management AG 2021).

Parkings Genève

Im Rahmen des Gesetzes für kohärente und ausgewogene Mobilität (*Loi pour une mobilité coérente et équilibrée LMCE*), das dem Kanton Genf eine Vorbildfunktion zuweist, hat dieser in seinen eigenen oder angemieteten Parkhäusern eine neue Parkordnung erlassen. Ziel ist es, mit der neuen Parkverordnung auf die Pendlermobilität einzuwirken und die Quartiere des Zentrums von den verkehrlichen Auswirkungen zu entlasten. Als Folge davon gibt es für verschiedene Parkhäuser in der Stadt Genf Parkierungsabonnemente, welche die Mehrfachnutzung von Parkfeldern ermöglichen. In den Parkhäusern der Stadt Genf (z.B. Hôtel des Finances, HEPIA, etc.) gibt es nebst dem Parkfeldangebot für Besuchende Abonnemente für Privatpersonen und Unternehmen, welche bestimmte Kriterien erfüllen. Anwohnerinnen und Anwohner, die in einem Umkreis von 300 Meter um das Parkhaus wohnhaft sind, können ein Abonnement kaufen. Weiter gibt es Nachtabonnemente, welche werktags das Parkieren zwischen 17:30 bis 9:00 sowie samstags, sonntags und an Feiertagen ganztägig erlauben. Bei den Bahnhofparkhäusern Gares Eaux Vives und Chêne-Bourg gibt es zudem Abonnemente für Arbeitnehmer bestimmter Gebäude sowie für Personen mit einem bestimmten ÖV-Abonnement. (Fondation des Parkings 2021)

Bernapark Stettlen–Deisswil

Das ehemalige Industrieareal Bernapark, Stettlen–Deisswil, soll in den nächsten Jahren umstrukturiert und zu einem attraktiven Wohn- und Arbeitsstandort transformiert werden. Die geplante Entwicklung generiert wesentliche Mobilitätsbedürfnisse und eine entsprechende Verkehrsnachfrage. Das Rahmenkonzept Mobilität sieht ein Parkierungssystem mit einem Teil von mehrfach nutzbaren Parkfeldern vor: Die Parkierung wird in zwei unabhängigen Tiefgaragen angeordnet. In den Tiefgaragen wird es zwei Sektoren geben. Der eine Sektor ist für Kunden, Gäste und Besucher reserviert und es werden entsprechende Parkgebühren erhoben (inkl. den wenigen oberirdischen Parkfeldern). Der andere Sektor ist den Bewohnenden und/oder den im Areal Arbeitenden vorbehalten. Der Zutritt in diesen Sektor erfolgt via Parkkarte. Die integrale Bewirtschaftung der Parkierung stellt ein zentrales, unverzichtbares Element im Rahmen des Mobilitätskonzeptes dar. Einzelne Parkfelder sollen nicht in das Eigentum der verschiedenen Nutzenden übergehen, sondern im Besitz von Bernapark bleiben. Weiter soll ein differenziertes Angebot an fest reservierten Parkfeldern sowie eine Nutzungsberechtigung an Poolparkfeldern vorhanden sein. Dadurch wird das Potenzial für die Mehrfachnutzung von Parkfeldern geschaffen (Kontextplan AG 2020).

2.1.2 Abschätzung des Einsparpotenzials von Mehrfachnutzungen

Das Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzung privat genutzter und fest an BewohnerInnen vermieteter Parkfelder wurde von Hollmann (2004) im Rahmen seiner Dissertation untersucht. Eine solche Analyse setzt voraus, dass das Parkverhalten von BewohnerInnen und möglichen Mitnutzenden der Parkfelder bekannt ist. Dabei wurde auf bestehendes Datenmaterial zur zeitlichen Dynamik der Parkfeldnutzung zurückgegriffen:

- a) Kennlinien der Parkraumnachfrage der Bundesanstalt für Straßenwesen (Gerlach 2000)
- b) Mobilitätstagebücher aus dem Forschungsprojekt *Mobidrive*.

Die Kennlinien der Parkraumnachfrage basieren auf Erhebungen in 32 Gebieten in Ober- und Mittelzentren sowie 8 Gebieten in Unterzentren. Neben der Parkraumbelegung wurde der Zu- und Abfluss durch eine Nummernschilderfassung in Teilbereichen der Untersuchungsgebiete gewährleistet. Darauf basierend konnten bewohner- und beschäftigtenbezogene Ganglinien der Parknachfrage abgeleitet werden. Aufgrund der Nummernschilderfassung umfassen die beobachteten Parkvorgänge aber auch Besuchende und KundInnen.

Zur Analyse der Parkraumnachfrage aus den Mobidrive-Mobilitätstagebüchern wurden sämtliche PW-Fahrten extrahiert, welche eine eindeutige Verfolgbarkeit der Bewegungen einzelner Fahrzeuge erlauben und sich somit für die Ableitung der Belegungsganglinien eignen. Dabei blieben Fahrten als Beifahrer ebenso unberücksichtigt wie Beobachtungen, bei denen unklar ist, ob nicht weitere Personen eines Haushalts ein bestimmtes Fahrzeug im Befragungszeitraum ebenfalls benutzt haben. Die verwendete Datengrundlage basiert auf Bewegungen von 196 Fahrzeugen, mit denen an 63 Tagen 16'758 Fahrten zurückgelegt worden sind. Aufgrund dieser Fahrten wurden dann Belegungsganglinien der Parknachfrage beim Wohn- und Arbeitsort abgeleitet und gemäss vier Raumtypen unterschieden (Stadtgebiet, Stadtkerngebiet, Stadtrandgebiet, Vororte). Anders als bei der Nummernschilderfassung konnte aufgrund der Angaben zum Wegzweck einzelner Fahrten aus den Mobilitätstagebüchern eine eindeutige Zuweisung der Parkvorgänge für die Zwecke Arbeit und Wohnen vorgenommen werden.

Abb. 4 zeigt die Tagesganglinien der Parkraumnachfrage von Bewohnern an Werktagen basierend auf Belegungsdaten (Gerlach et al. 2000) sowie Mobilitätstagebüchern (nach Hollmann). Die aus den Mobilitätstagebüchern abgeleiteten Ganglinien zeigen für die verschiedenen Raumkategorien deutliche Unterschiede. Je zentraler die Lage des Wohnorts im Stadtgebiet, umso weniger oft werden die Autos über den Tagesverlauf bewegt. Entsprechend ergibt sich angebotsseitig ein geringeres Potenzial für eine Mehrfachnutzung durch den Tag. Interessant ist, dass die Autonutzung von Personen mit Wohnort in Vororten gegenüber am Stadtrand wohnenden Personen deutlich geringer ausfällt.

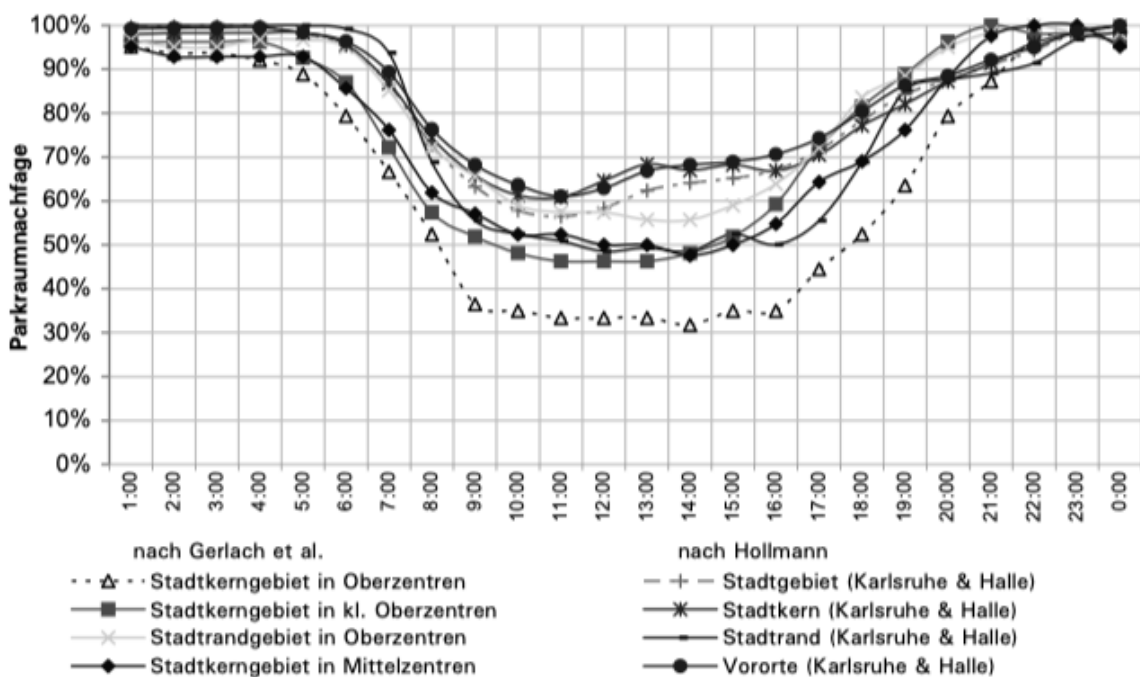


Abb. 4 Tagesganglinien der Parkraumnachfrage von Bewohnern an Werktagen basierend auf Belegungsdaten (Gerlach et al.) sowie Wegtagebüchern (nach Hollmann) (Grafik aus Hollmann, 2004).

Karlsruhe und Halle zählen in der von Gerlach verwendeten Raumkategorisierung zu den kleinen Oberzentren. Ein Vergleich der diesem Raumtyp entsprechenden Ganglinien

zeigt einen über den Tagesverlauf deutlich grösseren Rückgang der Parkraumnachfrage gemäss der Erhebungsmethodik von Gerlach, welche auf Durchschnittswerten von mehreren kleinen Oberzentren beruht. Die grössten Unterschiede werden für die Zeitperiode zwischen 13-14h ausgemacht. Hier weist Hollmann eine Belegungsrate von knapp 70% des Tageshöchstwerts aus während bei Gerlach dieser Wert rund 48% beträgt. Geht man aber davon aus, dass Beschäftigte Parkfelder für den Zeitraum zwischen 8:00h und 18:00h belegen, sind die über diese Periode maximalen Werte der ungenutzten Parkfelder ausschlaggebend, welche jeweils morgens zwischen 8:00 und 9:00h respektive 17:00 und 18:00h auftreten. In diesen Zeitfenstern weisen die beiden Kurven Belegungsraten von 86% und 58% respektive 65% und 70% aus.

Abb. 5 zeigt die Tagesganglinien der Parkraumnachfrage von Beschäftigten an Werktagen. Die Unterschiede der Ganglinien nach Raumkategorie und Erhebungsmethodik sind über den Tagesverlauf insbesondere morgens und nachmittags kleiner als dies bei Ganglinien von Parkfeldern für die Wohnnutzung der Fall ist. Nachts und abends zeigen sich jedoch grössere Unterschiede, die auf die Erhebungsmethodik zurückzuführen sind. Die von Gerlach (2000) ermittelten Ganglinien umfassen auch die Nachfrage von Besuchenden, welche vermehrt auch ausserhalb der normalen Arbeitszeiten Bedarf nach Parkfeldern haben.

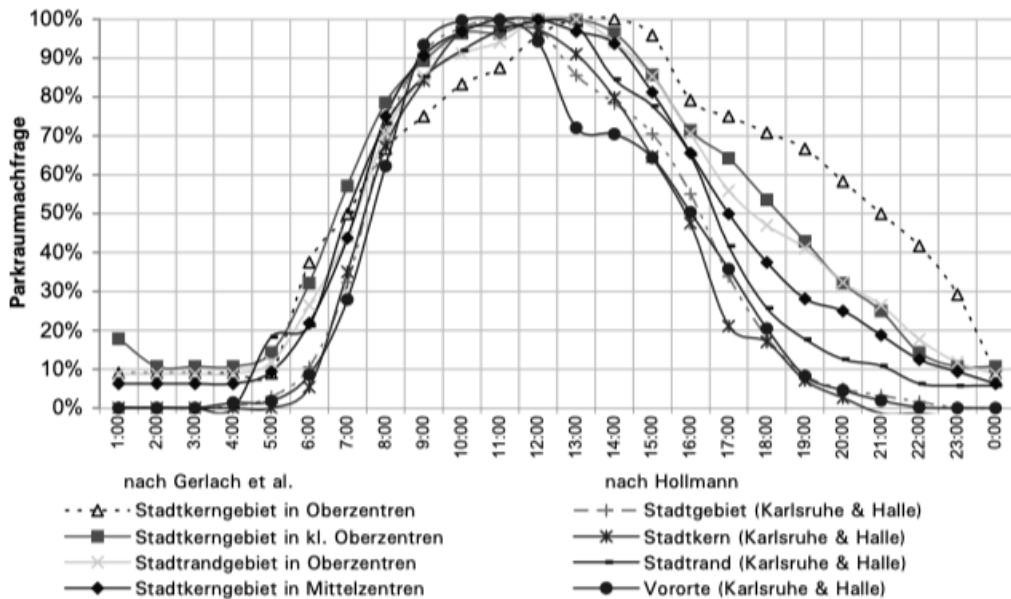


Abb. 5 Tagesganglinien der Parkraumnachfrage von Beschäftigten an Werktagen basierend auf Belegungsdaten (Gerlach et al. 2000) sowie Wegtagebüchern (nach Hollmann) (Grafik aus Hollmann, 2004).

Durch Summieren der Tagesganglinien der Parkraumnachfrage von Beschäftigten und BewohnerInnen kann eine Abschätzung des Einsparpotenzials durch eine Mehrfachnutzung erfolgen. Da beide Kurven auf einen Maximalwert von 100% normiert sind, bedeutet eine solche Summierung ein nachfragebezogenes Parkraumverhältnis von Eins. Durch Einführung eines Faktors α , der die Parkraumnachfrage der Beschäftigten und BewohnerInnen beschreibt, kann auch die Situation für andere Nachfrageverhältnisse beschrieben werden.

Rechnerisch lässt sich das Einsparpotenzial einer Mehrfachnutzung aus der Anzahl der einzusparenden Parkplätze im Verhältnis zu den für eine reine Wohnnutzung benötigten Parkplätze gemäss der untenstehenden Formel ausdrücken:

$$EP_{PP,Bew} = \frac{N_{ohne\ MFN} - N_{mit\ MFN}}{PP_{Bew}} \tag{Formel 1}$$

$EP_{PP, Bew}$ = Einsparpotenzial bezogen auf Parkfelder für Wohnnutzung

$N_{ohne\ MFN}$ = Nachfrage für Parkfelder ohne Mehrfachnutzung

$N_{\text{mit MFN}}$ = Nachfrage für Parkfelder mit Mehrfachnutzung
 PP_{Bew} = Anzahl Parkfelder für Wohnnutzung

Aufgrund der in Abb. 4 und Abb. 5 dargestellten Ganglinien (ohne den Typ Kernstadt in Oberzentren) ergibt sich der in Abb. 6 dargestellte Verlauf der durchschnittlichen Einsparpotenziale. Dabei zeigt sich, dass das Einsparpotenzial stark vom Verhältnis der Parkraumnachfrage von Beschäftigten und Bewohnern abhängig ist. Eine Grundvoraussetzung dafür ist, dass Bewohner und Beschäftigte alle zur Verfügung stehenden Parkfelder gemeinsam nutzen und keine feste Zuordnung der Parkfelder, weder nach Benutzertyp noch nach einzelnen Fahrzeugen, erfolgt. Nach Hollmann beträgt das Einsparpotenzial bei einem Nachfrageverhältnis von $\alpha=0.25$ rund 25%. Über einem Nachfrageverhältnis von $\alpha=0.35$ steigt das Einsparpotenzial nur noch geringfügig an. In diesem Bereich stehen tagsüber immer weniger Parkfelder von BewohnerInnen einer immer grösser werdenden Nachfrage von Beschäftigten gegenüber, was das Einsparpotenzial beschränkt.

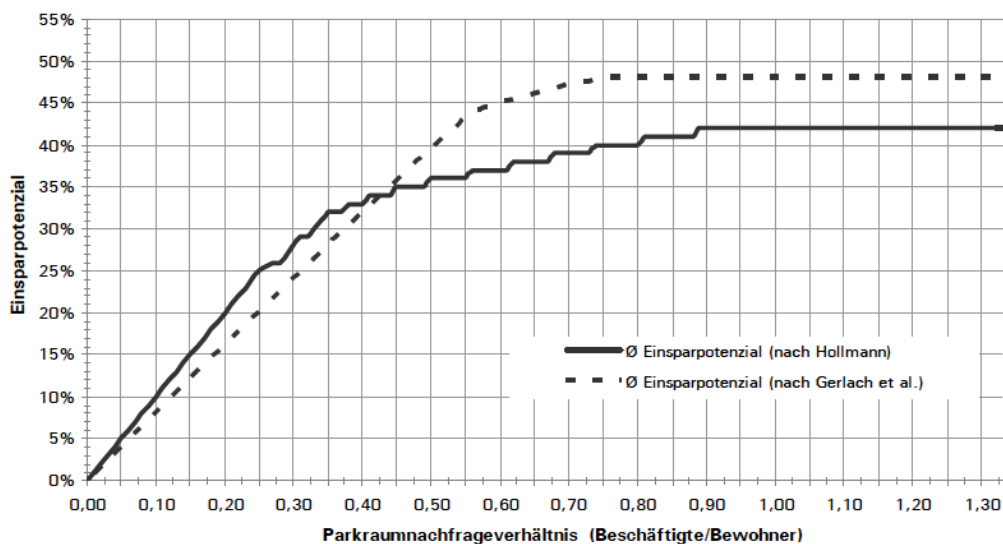


Abb. 6 Durchschnittliches Einsparpotenzial von Parkfeldern in Abhängigkeit zum Verhältnis der Parkraumnachfrage für Beschäftigte und Bewohnende (Grafik aus Hollmann, 2004).

Das analytisch berechnete Einsparpotenzial unterliegt in Realität einer Streuung, je nachdem wie viele Fahrzeuge zu welchem Zeitpunkt ein Parkfeld verlassen oder belegen. Je geringer die Anzahl der insgesamt zur Verfügung stehenden Parkplätze ist, umso grösser sind die Auswirkungen solcher Streuungen.

Simulationen von (Hollmann 2004) für ein Nachfrageverhältnis von $\alpha=0.25$ haben gezeigt, dass das erwartete Einsparpotenzial von 25% erst bei einer Anzahl von 60 für BewohnerInnen vorgesehen Parkfeldern erreicht wird. Darunter liegt das Einsparpotenzial bei einem vorgegeben Verfügbarkeitswert von 95% (Summenhäufigkeit der Vollausslastung) tiefer, wie Abb. 7 zeigt.

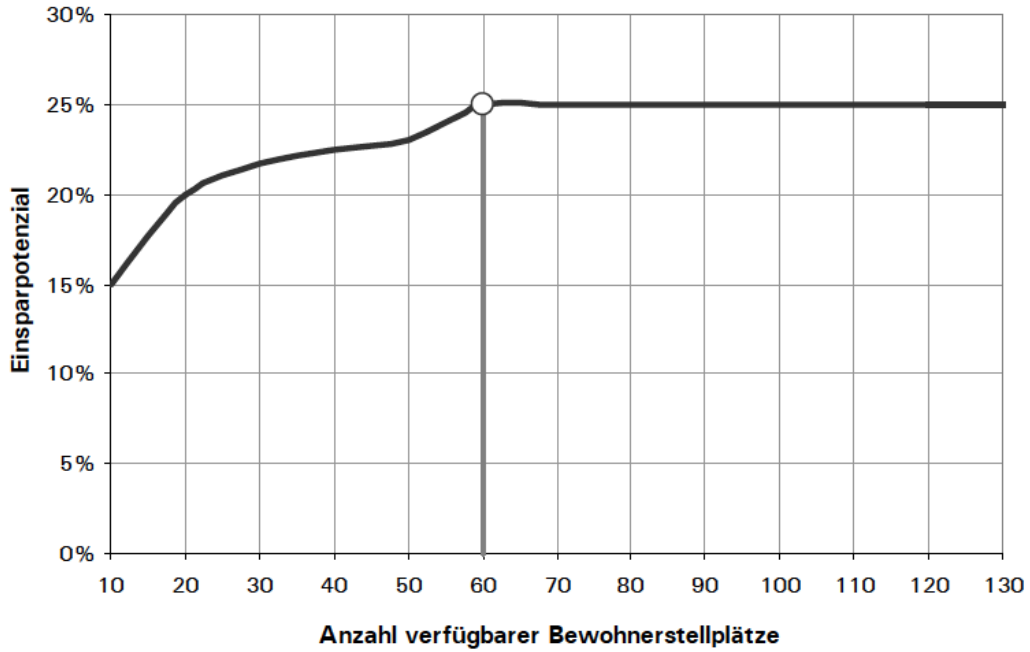


Abb. 7 Einsparpotenzial in Bezug auf die Parkfelder für die Wohnnutzung unter Berücksichtigung, dass Summenhäufigkeit der Vollausslastung maximal 95% beträgt (Grafik aus Hollmann, 2004).

Basierend auf 50 Simulationläufen zeigt *Abb. 8* das Einsparpotenzial auf die gesamte Parkfeldnachfrage (hier Wohn- und Arbeitsplatznutzung) wenn mindestens 60 Parkfelder für BewohnerInnen vorhanden sind. Bei einem Nachfrageverhältnis von $\alpha \approx 0.35$ ist das Maximum des Einsparpotenzials erreicht. Darüber ist das für Beschäftigte zu schaffende Parkraumangebot grösser als die Nachfrage der BewohnerInnen.

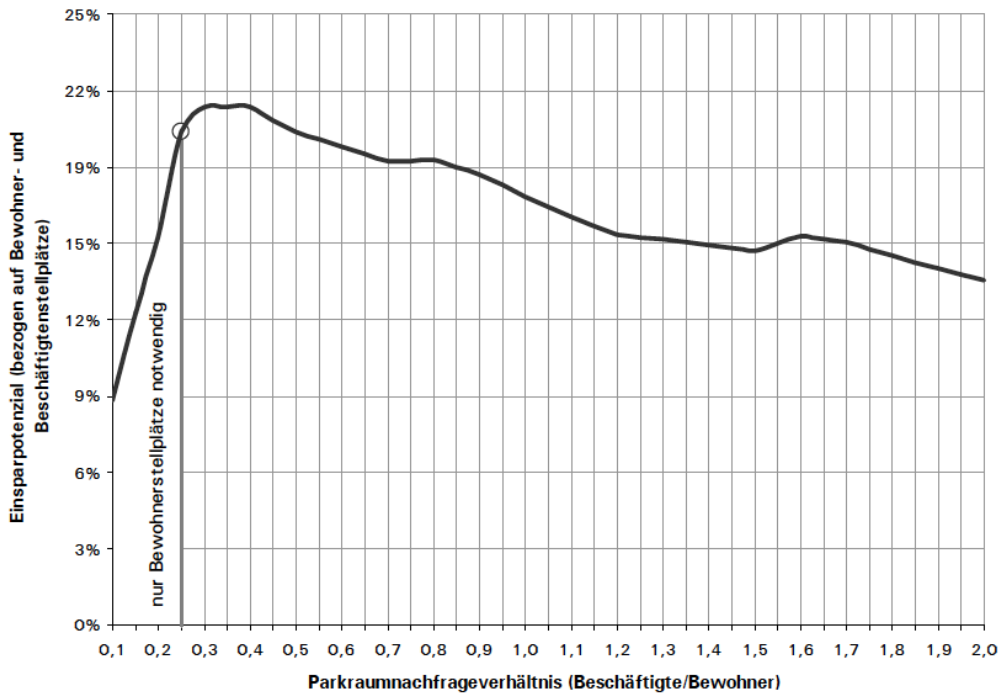


Abb. 8 Einsparpotenzial bei mindestens 60 Parkfeldern für Bewohner bei einer Sicherheit von 95%, bezogen auf Parkplätze für die Wohn- und Arbeitsplatznutzung (Grafik aus Hollmann, 2004).

Die Ergebnisse der Forschungsarbeit von Hollmann (2004) sind bei der Aktualisierung der in Deutschland verwendeten «Empfehlung für Anlagen des ruhenden Verkehrs», kurz EAR 05 (FGSV 2005) berücksichtigt worden. Anders als die in der Schweiz gebräuchliche Norm VSS 40 281 sieht die EAR 05 für alle Fälle eine Berücksichtigung der Mehrfachnutzung vor, welche die Parkfeldnachfrage von Bewohnenden und allen anderen Nutzungsarten gemeinsam betrachtet. Die in den EAR 05 angegebenen Tabellen zur Ganglinie der Parkraumnachfrage unterscheiden dabei zwischen Stadtkerngebieten in Oberzentren mit mehr als 400'000 Einwohnern, Stadtkerngebieten in Mittelzentren, stadtkernnahen Altbaugebieten und dörflichen Gebieten.

Die Berechnung des Parkfeldbedarf erfolgt dabei für räumlich abgegrenzte Gebiete. Unter Berücksichtigung des dort verfügbaren Parkraumangebots, welches nach Zugänglichkeit, Parkdauerbeschränkung und Gebührenpflicht differenziert wird, erfolgt die Ermittlung des Parkraumbedarfs für verschiedene Tageszeiten. Eine Unterteilung des Gebiets in Teilgebiete ermöglicht es, Parkraumdefizite und -überschüsse der einzelnen Nachfragegruppen räumlich differenziert zu beschreiben und darauf basierend Entscheide über Ort, Art und Mass des künftigen Parkraumangebots sowie der Bewirtschaftung zu treffen.

2.1.3 Potenzial von digitalen Parkplatzbuchungssystemen für die Mehrfachnutzung

Digitale Parkplatzbuchungssysteme

Digitale Parkplatzbuchungssysteme erlauben die Verwaltung und Buchung von einzelnen Parkfeldern für bestimmte Zeiträume an verschiedene Nutzende. Somit bieten digitale Parkplatzbuchungssysteme analog dem Prinzip der Mehrfachnutzung die Möglichkeit, dass Parkplätze für verschiedene Nutzungszwecke verwendet werden können.

Je nach Ausrichtung der digitalen Parkplatzbuchungssysteme kann zwischen Systemen unterschieden werden, die öffentlich oder für einen beschränkten Nutzendenkreis verfügbar sind. Öffentlich verfügbare Buchungssysteme verfolgen primär das Ziel, dass Parkfelder für verschiedene Nutzungszwecke verwendet werden können und entsprechen so dem Prinzip der Mehrfachnutzung. Buchungssysteme, die nur für einen beschränkten Nutzendenkreis zugänglich sind, beispielsweise Mitarbeitenden einer Firma, zielen primär darauf ab Leerstände zu minimieren, um so das verfügbare Parkfeldangebot besser auszunutzen. Demgemäss unterstützen solche Systeme das Prinzip der Mehrfachnutzung nicht und werden daher im Rahmen dieser Arbeit nicht einbezogen.

Öffentlich verfügbare Parkplatzbuchungssysteme

Öffentlich verfügbare Parkplatzbuchungssysteme zeichnen sich dadurch aus, dass über Webplattformen einzelne Parkfelder zur Vermietung erfasst und für Fahrzeuge von Dritten zugänglich gemacht werden können.

In der Schweiz lancierten erste Anbieter wie zum Beispiel ParkU oder Park It entsprechende Lösungen im Jahr 2013 (Rohrer 2013). Diese beschränkten sich auf die Vermittlung öffentlich zugänglicher Parkfelder (ausserhalb von Parkgaragen) auf privatem Grund. Mittels einer Smartphone-App konnten Nutzende freie Parkfelder finden, buchen und bezahlen. Der Betrieb beider Plattformen wurde mittlerweile in der Schweiz eingestellt, mutmasslich da das Angebot zu wenig benutzt wurde und somit die Betriebskosten der Plattform nicht gedeckt werden konnten (Maag 2019).

SharedParking ist eine Buchungsplattform, welche 2008 lanciert wurde und derzeit die Nutzung privater Parkplätze in den Städten Genf, Lausanne, Montreux, Fribourg und Zürich vermittelt. Im Dezember 2021 umfasste die Plattform 144 Parkfelder. Neben öffentlich zugänglichen Parkfeldern werden auch Parkfelder in Parkgaragen und abschliessbaren

Parkboxen angeboten. Anders als bei anderen Plattformen können einzelne Parkplätze zu bestimmten Zeitfenstern nur jeweils für einen Monat gebucht werden. Buchungsanfragen müssen von den Anbietenden einzeln bestätigt werden. Somit ist der Nutzen der Plattform auf die regelmässige, zeitlich beschränkte Parkierung limitiert. Die Buchungsplattform bietet keine Smartphone-App an. Die Nutzung ist sowohl für Anbietende als auch Nutzende kostenlos.

Parcandi ist eine weitere, in der Schweiz aktive Buchungsplattform und wurde im Jahr 2020 als Spin-off der Baloise Group lanciert. Das Angebot fokussiert auf Parkfelder in nicht-öffentlich zugänglichen Parkgaragen, deren Zugang jedoch über die App ermöglicht wird. Einzelne Parkfelder können zeitlich unbeschränkt benutzt werden. Die von Parcandi erhobenen Parkgebühren werden aufgrund der tatsächlichen Nutzungsdauer erhoben und variieren je nach Standort. Neben den Stundentarifen werden auch Tagestartife angeboten, welche jeweils den Kosten einer Parkdauer von 5 Stunden entsprechen. In einzelnen Parkgaragen ist auch eine Monatsmiete möglich. In Basel beträgt die Gebühr für die meisten Parkfelder rund CHF 10.-/Tag Die Tagesparkkarte in der blauen Zone kosten mit 20 Franken pro Tag das Doppelte. Allerdings können die ersten zwölf Parkkarten pro Jahr ebenfalls zum Preis von zehn Franken bezogen werden. Per Juli 2021 standen über die Plattform 140 Parkplätze in 12 Parkhäusern zur Verfügung. Die Zahl der angebotenen Standorte hat sich bis im Dezember 2021 auf 19 Parkhäuser in 6 Städten (Basel, Zürich, St. Gallen, Bern, Lugano, Wettingen) und 5 Gemeinden in den Kantonen Basel-Land und Zürich vergrössert.

Im Jahr 2022 wurde die App «Share.P» lanciert. Die App basiert auf einem Internet-of-Things Ansatz. Ein mit dem Internet verbundenen Steuergerät erlaubt es, Schranken oder Tore zu abgeschlossenen Parkplätzen per App zu öffnen. Per Juli 2022 können über die App Parkfelder an mehreren Duzenden Standorten in den Städten Zürich, Bern und Luzern reserviert, benutzt und bezahlt werden. Das Angebot umfasst derzeit aber mehrheitlich kostenpflichtige Parkhäuser, die auch ohne die «Share.P»-App öffentlich zugänglich sind.

Öffentlich verfügbare Parkplatzbuchungssysteme sind auch im Ausland verfügbar. In Deutschland bietet derzeit die Plattform Ampido das grösste Angebot zur zeitlich beschränkten Nutzung von privaten Parkfeldern an. Das über die Plattform verfügbare Angebot beschränkt sich primär auf grössere Städte und umfasst sowohl Parkfelder in öffentlich zugänglichen Anlagen als auch in privaten Parkgaragen. Ampido betreibt die Buchungsplattform seit 2014 und bietet gegenüber der Art der vermittelten Parkfelder gegenüber Parcandi ein breiteres Marktsegment ab. Trotzdem ist die Anzahl der auf der Plattform verfügbaren Parkfelder im Vergleich zu anderen, öffentlich zugänglichen Parkfeldern sehr gering und fällt je nach Stadt sehr unterschiedlich aus. Während in Köln Parkfelder an über hundert Standorten verfügbar sind, beschränkt sich das Angebot in München auf rund 10 Standorte.

Rechtliche Aspekte

In der Schweiz wird die Erstellung von Parkfelder gemäss den geltenden Bauverordnungen in der Regel nutzungsbezogen bewilligt und in den meisten Städten bezüglich der Anzahl beschränkt. Damit wird unter anderem das Ziel verfolgt, das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsmittelwahl zu beeinflussen. Diese Zweckbestimmung schliesst auch eine durch digitale Parkplatzbuchungssysteme ermöglichte Mehrfachnutzung aus. Aufgrund der bisher nur kleinen Anzahl angebotener Parkfelder und der somit geringen Nutzungszahlen wurden die Angebote bisher toleriert. Gegenüber dem Tagesanzeiger äusserte sich beispielsweise ein Mediensprecher des Tiefbauamts der Stadt Zürich, dass nicht interveniert werde, solange nicht mehr als 1000 private Parkplätze involviert seien. (Ehrbar 2021).

Das vom Grossen Stadtrat der Stadt Luzern im November 2020 beschlossene «Konzept Autoparkierung» bildet die Grundlage des neuen Parkplatzreglements und hält fest, dass das kurzfristige, flexible, öffentliche Teilen von privaten Parkfeldern der Zweckbestimmung widerspreche (Stadtrat der Stadt Luzern 2020). Aufgrund der im Verhältnis zu den rund 50'000 privaten Parkfeldern nur sehr geringen Anzahl der über Plattformen verfügbaren Parkfelder wurden aber bisher keine konkreten Massnahmen zu deren Unterbindung umgesetzt. Das Konzept hält fest, dass ein öffentliches Teilen und eine bessere Auslastung

privater Parkplätze interessant wären, wenn im Gegenzug Parkplätze auf öffentlichem Grund aufgehoben werden könnten. Da es aber keine gesetzliche Grundlage gebe, um Privatpersonen zum regelmässigen und langfristigen Teilen eines privaten Parkfeldes zu verpflichten, sei eine mögliche Aufhebung von StrassenParkfeldern durch den Einsatz solcher Plattformen nicht umsetzbar. Parkplatzplattformen, welche private Parkfelder hingegen dauerhaft zur öffentlichen Nutzung bereitstellen, werden im Konzept positiv beurteilt. Um die Auslastung privater Parkfelder zu erhöhen und weniger Parkfelder erstellen zu müssen wird, sieht das neue Parkplatzreglement darüber hinaus das Weitervermieten an Anwohnende im Umkreis von 300m vor.

Abschätzung des Potenzials digitaler Parkplatzbuchungssysteme für die Mehrfachnutzung

Verschiedene akademische Arbeiten haben sich der Abschätzung des Potenzials geteilter Parkplätze angenommen und dabei auf die Aspekte des Abgleichs von Angebot und Nachfrage fokussiert. Diesbezüglich beschränken sich die gesichteten Arbeiten auf Aspekte der Optimierungsalgorithmen unter verschiedenen Randbedingungen (Ran u. a. 2011; Zhao u. a. 2021) sowie die Darlegung theoretischer Potenziale unter relativ einfachen Annahmen zur Parkraumnachfrage (Shao u. a. 2016; Thi Kim u. a. 2015). Diese Arbeiten zeigen, dass Mehrfachnutzung das Potenzial hat, den Parkfeldbedarf zu reduzieren. Aufgrund der räumlichen und zeitlichen Stochastik der Parkraumnachfrage ist das Potenzial aber stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängig und kann nur im Rahmen einer zu erwartenden Bandbreite angegeben werden. Je kürzer die Dauer einzelner Parkvorgänge ist und je grösser der Pool der geteilten Parkfelder, umso grösser ist das das Potenzial von Mehrfachnutzungen.

In der Realität zeigt sich aber, dass nur ein sehr kleiner Teil privater Parkfelder für eine geteilte Nutzung freigegeben werden. Aufgrund dieser Ausgangslage haben Yan, Feng, und Timmermans (2020) sich der Frage angenommen, welche Faktoren die Bereitschaft von Privatpersonen erklären, der Wohnnutzung zugewiesene Parkfelder über Buchungsplattformen anderen Nutzenden temporär zu vermieten. Im Rahmen eines *stated choice* Experiments wurden dazu 302 Personen befragt, die in der Kernstadt von Qingdao wohnen, einer Stadt in Ostchina mit 6.35 Mio. Einwohnenden. Die Entscheidungssituationen umfassten jeweils die drei Alternativen, dass ein Parkfeld i) tagsüber fix an eine andere Person vermietet wird, ii) flexibel über eine Plattform vermietet wird und die Verfügbarkeit jeweils über eine App aktualisiert werden muss oder iii) nicht weitervermietet wird. Die in der Veröffentlichung ausgewiesenen Resultate zeigen, dass die Befragten gegenüber einer Vermietung privater Parkfelder grundsätzlich negativ eingestellt sind, verschiedene Faktoren aber dazu beitragen, dass bei bestimmten Personen eine höhere Bereitschaft vorhanden ist. So erhöht neben einem Alter unter 30 Jahren und einem geringen Einkommen auch der Umstand, dass Freunde, Nachbarn oder Verwandte ihre Parkfelder ebenfalls vermieten, die Bereitschaft, ein privates Parkfeld weiterzuvermieten. Die Erhebung einer Vermittlungsgebühr sowie im selben Haushalt wohnende Kinder reduzieren hingegen die Bereitschaft, ein privates Parkfeld weiterzuvermieten.

2.1.4 Zwischenfazit

Zusammenfassend lässt sich Folgendes zum Potenzial der Mehrfachnutzung von primär für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern festhalten:

- Damit eine Mehrfachnutzung möglich ist, müssen Parkfelder für verschiedene Nutzungsgruppen zugänglich sein.
- Aufgrund der unbeschränkten Zugänglichkeit bieten Parkfelder im Strassenraum und anderen öffentlich zugänglichen Orten im Prinzip das höchste Potenzial für Mehrfachnutzungen. Da der Strassenraum vermehrt auch für Grünraum und Veloinfrastruktur genutzt werden soll, ergeben sich hier aber andere Raumnutzungskonflikte.
-
- Die Grösse des Einsparpotenzials ist vom Verhältnis der Parknachfrage verschiedener Nutzungen und der Grösse des Parkplatzpools abhängig.

- Beträgt die maximale Nachfrage der Beschäftigten über den Tagesverlauf weniger als ein Viertel der Nachfrage der Bewohnenden, bieten die im Tagesverlauf von Bewohnenden nicht belegten Parkplätze in der Regel genügend Spielraum für die Nutzung durch Beschäftigte.
- Der Einbezug weiterer Nutzungsarten, wie zum Beispiel Besuchende und Freizeit bietet die Möglichkeit das Potenzial der Mehrfachnutzung weiter zu erhöhen.
- Damit eine Mehrfachnutzung von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern optimal funktionieren kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:
 - Alle Parkfelder einer Anlage müssen für alle weiteren berücksichtigten Nutzungstypen zugänglich sein.
 - Einzelne Parkfelder dürfen nicht bestimmten Fahrzeugen zugeordnet sein.
 - Ein Parkplatzpool mit primär für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder sollte zur optimalen Ausnutzung des Mehrfachnutzungspotenzials mindestens 60 Parkfelder umfassen
 - Für den Zu- und Abgang zum Auto werden nur sehr kurze Distanzen akzeptiert. Eine erfolgreiche Mehrfachnutzung setzt demnach voraus, dass innerhalb einer Gehdistanz von bis maximal 200m–300m rund um die Parkieranlage verschiedene Nutzungen vorhanden sind.
- Die Mehrfachnutzung bedeutet sowohl für die Nutzerinnen und Nutzer als auch für die Bauherrschaft eine Veränderung der wirtschaftlichen Logik im Zusammenhang mit Parkfeldern. Während die Miete eines Parkfelds an Attraktivität verliert, wenn kein alleiniges Nutzungsrecht damit verbunden ist, kann der Eigentümer bzw. die Eigentümerin die Parkfelder nicht mehr verkaufen oder fix vermieten, sondern nur gegen Miete Nutzungsrechte vergeben. Die Erstellung von Parkfeldern kann dadurch unvorteilhafter werden. Gleichzeitig reduziert sich durch die Mehrfachnutzung aber auch der Parkfeldbedarf, Im Fall, dass die bei der Erstellung eines Parkfeld anfallenden Kosten nicht direkt durch spätere Erträge gedeckt werden können, kann eine Mehrfachnutzung für die Eigentümerin dennoch wirtschaftlich interessant sei. Wie das Beispiel "Suerstoffi" in Rotkreuz zeigt, dürfte ein solches Modell entsprechend für Mietwohnungen eher umgesetzt werden als für Eigentumswohnungen (vgl. Kapitel 2.1.1.).
- Die in der Schweiz verwendeten Normen und die Mehrheit der Verordnungen, welche die Erstellung von Parkfeldern regeln, sehen keine Mehrfachnutzung bei Parkfeldern für die Wohnnutzung vor.
- Damit das Potenzial von Mehrfachnutzungen in der Schweiz besser ausgenutzt werden kann, erscheinen folgende Massnahmen zweckmässig:
 - Berücksichtigung der Möglichkeit von Mehrfachnutzungen bei Parkfeldern für die Wohnnutzung in den einschlägigen Normen (VSS 44 281 und VSS 44 283) und Verordnungen zur Berechnung des Parkraumbedarfs
 - Anreize oder Verpflichtung für Bauherren, bei grösseren Bauprojekten Parkplätze nur ohne feste Zuweisung zu vermieten respektive nur im Nutzungsrecht zu verkaufen.
 - Abkehr der Bewilligungspraxis, welche eine für verschiedene Nutzungsgruppen spezifisches Parkfeldangebot für verschiedene Nutzungsgruppen vorsieht, sofern eine Mehrfachnutzung umgesetzt wird. Mittels einem Fahrtenmodell kann in solchen Fällen gewährleistet werden, dass dadurch kein Mehrverkehr entsteht. Allerdings sind Fahrtenmodelle aufwändig und lassen sich verschiedentlich auch aus politischen Gründen nicht umsetzen.
 - Einsatz von digitalen Parkplatzplattformen, welche gewährleisten, dass private Parkfelder dauerhaft für die öffentlichen Nutzung bereitgestellt werden können.
 - Zusammenfassung der Parkieranlagen mehrerer Grundstücke in einen Parkplatzverbund mit einer oder mehreren Sammelgaragen.
 - Schaffung von öffentlich zugänglichen Quartierparkings.

2.2 Parkplatzreglement

Die Parkplatzerstellungspflicht ist in der Schweiz je Kanton unterschiedlich geregelt, wodurch sich schweizweit unterschiedliche Handhabungen ergeben. Mit wenigen Ausnahmen verfügen alle Kantone in ihren Planungs- und Baugesetzen über Regelungen zu Parkierungsanlagen und Parkfeldern bei Wohnnutzungen. Generell lassen sich vier Regelungstypen unterscheiden:

- Der Kanton verlangt von den Gemeinden keine Parkplatzerstellungspflicht (Graubünden, Ticino/Tessin¹, Zug, Basel-Stadt).
- Der Kanton verlangt von den Gemeinden eine Parkplatzerstellungspflicht, lässt ihnen bei der Umsetzung jedoch freie Hand (Appenzell-Ausserrhodon², Appenzell-Innerrhodon, Luzern, Obwalden, Schaffhausen, Schwyz, St. Gallen, Thurgau, Uri, Zürich³, Valais/Wallis).
- Der Kanton verlangt von den Gemeinden eine Umsetzung der Parkplatzerstellungspflicht auf der Basis der gültigen VSS-Norm (Aargau, Fribourg/Freiburg, Glarus, Jura, Solothurn, Vaud/Waadt).
- Der Kanton macht für alle Gemeinden einheitlich konkrete Vorgaben bezüglich Minima und Maxima bei der Parkplatzerstellungspflicht (Basel-Landschaft, Basel-Stadt⁴, Bern, Neuchâtel/Neuenburg, Nidwalden, Genève/Genf, (Belloli u. a. 2020))

Generell bestehen grosse Unterschiede, wie die Gemeinden die Parkplatzerstellungspflicht regeln. In den Parkplatzreglementen und -verordnungen wird grundsätzlich die minimale Anzahl zu erstellender Parkfelder und in vielen Fällen auch die maximal zulässige Anzahl Parkfelder definiert (Tab. 1). Weiter werden teilweise Faktoren zur Reduktion der Minima und Maxima formuliert, insbesondere auf der Basis der Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln, sowie mögliche Voraussetzungen und Vorgehensweisen zur Unterschreitung der geforderten MinimalParkfeldanzahl oder zur gänzlichen Befreiung von der Parkplatzerstellungspflicht definiert. Die nachfolgende Tabelle dient als Veranschaulichung der unterschiedlichen Praxis.

¹ Im Kanton Tessin bestehen klare und detaillierte Vorgaben zur Parkplatzerstellungspflicht, jedoch lediglich für Industrie-, Gewerbebauten, Einkaufszentren etc. Wohnbauten sind explizit von entsprechenden Regelungen ausgenommen (Plattform autofrei/autoarm Wohnen 2020).

² Im Kanton Appenzell-Ausserrhodon obliegt die Regelung der Parkplatzerstellungspflicht zwar den Gemeinden, die Anzahl der Pflichtparkplätze kann aber nur mittels Sondernutzungsplanung reduziert werden (Plattform autofrei/autoarm Wohnen 2020).

³ Der Kanton Zürich erlässt Empfehlungen für Parkplatzreglemente. Bei UVP-pflichtigen Vorhaben werden diese Empfehlungen verbindlich.

⁴ Der Kanton Basel-Stadt kennt kein Minimum von zu erstellenden Parkfeldern. Er gibt damit allen Gemeinden einheitliche Regelungen für Minima (keine) und Maxima vor.

Tab. 1 Unterschiedliche Arten der Festlegung der minimalen und maximalen Anzahl von Parkfeldern in Parkierungsregelungen.

Regelung				VSS-Norm
Minimale Anzahl Parkplätze	nicht geregelt		Basel-Stadt (keine Vorgabe), Fribourg	
	geregelt	1PP / Wohnung < 80m ² (NWF); 1.5PP/Wohnung > 80m ² (NWF)	Horgen	1PP / 100m ² (BGF)
		1PP / 150m ² (mGF) 2PP / EFH 2PP / Wohnung MFH	Rüschlikon	
		1PP / 120m ² (GF)	Zürich	
	Reduktion	nach ÖV-Güteklasse	Rüschlikon	ÖV-Güteklasse + FVV-Potenzial
		nach festgelegten Zonen (abhängig von Erschliessungsqualität ÖV)	Zürich	
	Überschreitung möglich	Autofrei/-arme Nutzung mit Mobilitätskonzept und Controlling	Zürich, Wetzikon	spezielle örtliche Verhältnisse oder spezielle Wohnformen
Maximale Anzahl Parkplätze	nicht geregelt		Horgen	
	geregelt	1PP / Wohnung (mit Ausnahmen)	Basel-Stadt,	
	Reduktion	Nach ÖV-Güteklassen	Fribourg, Rüschlikon	
		nach festgelegten Zonen (abhängig von Erschliessungsqualität ÖV)	Zürich	
	Überschreitung	20% des Maximums mit begründetem Gesuch (sofern keine Erhöhung der Fahrtenanzahl)	Basel-Stadt	

2.2.1 Autofreies/Autoarmes Wohnen

Der Anteil autofreier Haushalte in den Städten wächst kontinuierlich. In den Städten Lausanne (44%) und Genf (41%) ist der Anteil an autofreien Haushalten seit der Jahrtausendwende um rund 10 Prozentpunkte, in Zürich und Bern sogar um 25 respektive 35 Prozentpunkte, gestiegen. In den drei grössten Deutschschweizer Städten Basel (52%), Bern (57%) und Zürich (53%) besitzen heutzutage bereits über die Hälfte aller Haushalte kein eigenes Auto. An gut bis sehr gut mit dem ÖV erschlossenen Lagen wird zunehmend festgestellt, dass oft mehr Parkplätze gebaut werden müssen, als anschliessend verkauft oder vermietet werden können. Insbesondere in urbanen Regionen und Städten ist eine Zunahme von autoarmem respektive autofreiem Wohnen zu verzeichnen. Die Planung und der Neubau von autoarmen oder autofreien Wohnprojekten nimmt zu. Gemäss der Definition der Plattform autofrei/autoarm Wohnen gilt ein Wohnprojekt bei einem Parkfeldangebot von bis zu 0.2 Parkfelder pro Wohnung als autofrei und bei einem Parkfeldangebot von 0.2 bis 0.5 Parkfelder pro Wohnung als autoarm (Bernhard, 2023).

Autoarme respektive -freie Wohnprojekte verfügen in den meisten Fällen über weniger Parkplätze als das gesetzlich verordnete zu erstellende Minimum. Aufgrund der unterschiedlichen kantonalen Regelungen ist auch die Bewilligung sowie das Verfahren zur Unterschreitung des vorgeschriebenen Minimums oder des gänzlichen Verzichts auf eine Parkfelderstellung ganz unterschiedlich. Während nur in wenigen Kantonen grundsätzlich kein Abrücken von der Parkplatzerstellungspflicht möglich ist (AI, SZ, UR), delegieren die meisten Kantone die Kompetenz bzgl. Abweichung der zulässigen Anzahl Pflichtparkplätze an die Gemeinden. Die Kantone regeln jedoch die Bedingungen und Voraussetzungen dafür in den kantonalen Gesetzen und Verordnungen. Im Jahr 2020 hatten lediglich die Kantone Aargau und Bern autoarmes oder autofreies Wohnen explizit in ihren kantonalen Gesetzen erwähnt⁵.

Autoarmes und -freies Wohnen stellt ein nachhaltiger Ansatz der Parkraumplanung dar, mit welchem insbesondere der Flächenverbrauch durch den ruhenden Verkehr deutlich gesenkt werden kann, ohne jedoch einen Verlust der Wohnqualität zu bedingen. Vielmehr soll der durch die eingesparten Parkfelder freigewordene Platz die Freiraumqualität im verdichteten Siedlungsraum verbessern. Verschiedene Parkplatzreglemente bieten deshalb die Möglichkeit, unter gewissen Umständen und der Einhaltung festgesetzter Bestimmungen, die minimale Anzahl der zu erstellenden Parkfelder zu unterschreiten. (Mobilservice 2017; Städtekonferenz Mobilität 2015)

Wetzikon

Gemäss der 2017 festgesetzten und genehmigten Parkplatzverordnung (Art. 6 Abs. 3) kann in Gebieten der ÖV-Güteklassen A und B bei grösseren Überbauungen mit mindestens 20 Wohnungen von der Verpflichtung, den massgeblichen Bedarf für Bewohner und Beschäftigte zu erstellen, ganz oder teilweise befreit werden. Der reduzierte Parkierungsbedarf muss über ein Mobilitätskonzept nachgewiesen und durch ein Controlling dauerhaft sichergestellt werden. Diese Verpflichtung ist vor Baubeginn als öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkung im Grundbuch anzumerken. Sofern der Nachweis des reduzierten Bedarfs nicht mehr erbracht werden kann, sind innert 5 Jahren die notwendigen Parkfelder zu schaffen oder Ersatzabgaben zu leisten.

Illnau-Effretikon

In der öffentlichen, aber noch nicht festgesetzten Bau und Zonenordnung (BZO) sieht die Gemeinde vor, autoarme Nutzungen von der Verpflichtung, den Normbedarf an Parkfeldern für Bewohnende und Beschäftigte zu erstellen, ganz oder teilweise zu befreien. Ein reduzierter Bedarf ist über ein Mobilitätskonzept nachzuweisen und durch ein Controlling dauerhaft sicherzustellen. Die Grundeigentümerschaft ist verpflichtet, die minimal erforderliche Anzahl Parkfelder planerisch nachzuweisen und diese bei wiederholten Abweichungen von den Vorgaben des Mobilitätskonzeptes zu realisieren. Diese Verpflichtung ist vor Baubeginn als öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkung im Grundbuch anmerken zu lassen.

Bsp. Zürich (städtische PPV) hier auch anführen. Autoarm-Möglichkeit bezieht sich nicht nur auf Wohnen, sondern auf alle Nutzungen. Sicher bereits über 50 solcher Mobilitätskonzepte für autoarme Nutzung bewilligt, ein grosser Teil in Betrieb.

2.2.2 Umgang mit Veränderungen der Gebäudenutzung und des Parkraumbedarfs

Aufgrund von Änderungen bei der Gebäudenutzung kann sich der Parkfeldbedarf ändern. Falls diese ohne Baubewilligung umgesetzt werden können und somit kein Nachweis der Parkfeldverfügbarkeit erbracht werden muss, kann sich so ein Über- oder Unterangebot an

⁵ In Basel-Stadt erübrigt sich durch den Verzicht auf eine Minimumvorgabe eine entsprechende Erwähnung.

Parkfeldern ergeben, der zu einem Nachfragedruck nach Parkfeldern im öffentlichen Raum oder auf umliegenden Parzellen führt.

Falls die Nutzungsänderung eine Baubewilligung erfordert, bieten sich je nachdem, ob danach ein Über- oder Unterangebot vorhanden unterschiedliche Lösungsansätze an. Im Fall eines Überangebots müssten Parkfelder rückgebaut oder die entsprechenden Flächen anderen Nutzungen zugeführt werden. Überzählige Parkfelder könnten zur Deckung des Parkfeldbedarfs anderer Gebäude in der unmittelbaren Umgebung zur Verfügung gestellt werden. Inwiefern eine solches Vorgehen rechtlich zum Beispiel über Grundbucheinträge umsetzbar ist, wäre abzuklären. Eine solche Situation böte auch die Möglichkeit in der unmittelbaren Umgebung vorhanden, öffentliche Parkfelder abzubauen, wenn sichergestellt werden kann, dass die überzähligen Parkfelder den gleichen Nutzungszweck erfüllen können.

Im Fall eines Unterangebots könnte der Verzicht auf die Nutzung eines Parkfelds mit den einzelnen Mietparteien vertraglich festgehalten werden, ähnlich wie das bereits bei der Wohnnutzung in autoarmen und autofreien Siedlungen umgesetzt wird. Eine andere Möglichkeit wäre es über vertragliche Vereinbarungen Parkraumkontingente von anderen Gebäuden in der unmittelbaren Umgebung zu sichern. Falls solche Regelungen rechtlich nicht möglich oder umsetzbar müssten zusätzliche Parkfelder vorgesehen werden.

2.3 Lage des Parkfeldes und Autonutzung

Der Besitz und die Nutzung des Autos hängen von zahlreichen Faktoren ab, zu denen auch die Verfügbarkeit von Parkfeldern am Zielort und am Wohnort gehört. Grundsätzlich erscheint es sinnvoll, den Zugang zum Fahrzeug, den Aufwand für eine allfällige Parkfeldsuche und die Kosten für einen Parkfeld am Wohnort als Teil der generalisierten Kosten zu betrachten, die somit einen Einfluss auf das Verkehrsverhalten ausüben. Während die Wirkung der Parkfeldverfügbarkeit und -kosten am Zielort Gegenstand zahlreicher Forschungsarbeiten war, ist die Literatur zur Wirkung der Lage, Art und der Kosten von Parkfeldern am Wohnort bisher aber auf wenige Forschungsarbeiten beschränkt und in der wissenschaftlichen Literatur als Forschungslücke beschrieben.

Ein Grund für diese Situation ist die mangelnde Datenverfügbarkeit zur Parkfeldsituation am Wohnort. Wegtagebuchbefragungen umfassen in der Regel zwar, ob Parkplätze am Wohnort verfügbar sind, weitere Informationen wie zum Beispiel die Art des Parkfeldes, die Distanz zwischen Parkfeld und Wohnung und dessen Kosten sind hingegen nicht verfügbar. Diese ist auch beim schweizerischen Mikrozensus Mobilität und Verkehr der Fall, bei dem nur die Anzahl eigener und gemieteter Park- und Garagenplätze beim Wohnort erfragt wird. Ein zweiter Grund ist, dass das Parkfeldangebot beim Wohnort aufgrund gesetzlicher Bestimmungen über Parkplatzreglemente seit Jahrzehnten vorgegeben wird und eine hohe Parkfeldverfügbarkeit gewährleisten. Demzufolge umfassen Datensätze, die nicht spezifisch zu Fragestellungen der Wirkung der Parkfeldverfügbarkeit auf den Autobesitz und dessen Nutzung erhoben werden, nur wenig Streuung bezüglich der Parkfeldverfügbarkeit. Ein dritter Grund ist methodischer Art: Personen und Haushalte mit einem hohen Autonutzungsbedarf ziehen eher in Wohnungen mit guter Parkfeldverfügbarkeit oder sind eher bereit, einen geeigneten Garagen- oder Aussenparkfeld zu mieten. Bei der Datenanalyse muss daher für solche Arten der Endogenität kontrolliert werden.

Eine Möglichkeit mit diesen Herausforderungen umzugehen ist, die Wirkung der Parkfeldverfügbarkeit nicht auf Personen- oder Haushaltsebene, sondern je Erhebungsgebiet zu untersuchen. Diesen Ansatz hat Weinberger (2012a) verfolgt, um nachzuweisen, inwiefern sich die Verfügbarkeit von Park- und Garagenplätzen in verschiedenen Wohnquartieren New Yorks auf die Verkehrsmittelwahl beim Pendeln nach Manhattan auswirkt. Basierend auf Daten des Gebäuderegisters für Gebäude mit mehr als vier Wohneinheiten und einer Stichprobe von über 2'300 weiteren Gebäuden wurde für 1'719 Zonen abgeschätzt, wie viele Parkplätze pro Wohneinheit durchschnittlich vorhanden sind. Die Modellresultate, welche auch für Variablen wie Haushaltseinkommen, Haushaltgrösse, Gebäudealter und Bevölkerungsdichte kontrollieren, zeigen einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit von privaten Parkfeldern am Wohnort und der Autonutzung für das Pendeln

nach Manhattan, das durch eine gute ÖV-Erschliessung und einen hohen Parkdruck charakterisiert ist. Daraus wird abgeleitet, dass die Verfügbarkeit von privaten Parkfeldern am Wohnort auch für andere Wegzwecke und -ziele die Verkehrsmittelwahl zugunsten des Autos beeinflusst.

Um Informationen zur Parkfeldverfügbarkeit einzelner Haushalte zur Verfügung zu haben, hat Guo (2013a; 2013b) aufgrund von Google Streetview und Luftbildkarten Daten einer Verkehrstagebuchbefragung in der Stadt New York ergänzt. Für rund 800 Haushalte wurde erfasst, ob eine Parkgarage oder ein privates, offenes Parkfeld zur Verfügung steht und wie gut ausgelastet die auf der Strasse verfügbaren, öffentlichen Parkplätze sind. Die deskriptive Analyse zeigte, dass rund 80% der Haushalte mit Zugang zu einem privaten Parkfeld mindestens ein Auto besitzen, aber nur 49% der Haushalte ohne solchen Zugang. Aufgrund des statistischen Modells zur Erklärung konnte gezeigt werden, dass die Verfügbarkeit eines privaten Parkfelds den Autobesitz stärker beeinflusst als andere Variablen wie beispielsweise das Einkommen und die Haushaltsgrösse. Zudem konnte nachgewiesen werden, dass eine geringe Verfügbarkeit öffentlicher Parkfelder dazu führt, dass sowohl Haushalte mit also auch ohne Zugang zu privaten Parkfelder weniger Autos besitzen.

Um die Wirkung der Parkfeldverfügbarkeit auf die Autonutzung zu beschreiben, wurde die Analyse der Wegtagebücherdaten auf diejenigen 554 Haushalte beschränkt, die über ein Auto verfügen. Dabei zeigte sich, dass Haushalte ohne Zugang zu einem privaten Parkfeld ihr Auto weniger intensiv nutzen. Im Durchschnitt legen solche Haushalte an einem Wochentag rund 40% weniger Fahrten und eine um 30% geringere Wegstrecke zurück. Während Haushalte mit privatem Parkfeld rund zwei Drittel aller Weg mit dem Auto zurücklegen, beträgt dieser Wert bei Haushalten ohne privates Parkfeld rund 50%. Aufgrund der Tatsache, dass Haushalte ohne Zugang zu einem privaten Parkfeld in dichteren Quartieren mit älterem Immobilienbestand wohnen, die näher an Arbeitsplätzen liegen und eine höhere ÖV-Erschliessung aufweisen, bedarf es aber statistischer Modelle, welche bei der Wirkungsmessung solche Effekte mitberücksichtigen. Entsprechende Modelle bestätigen, dass die Wahrscheinlichkeit, dass Haushalte ohne privates Parkfeld ihr Auto seltener benutzen. Dies gilt sowohl für Arbeitswege als auch andere Wegzwecke. Insgesamt legen solche Haushalte pro Tag zwischen 12 bis 14 Fahrzeugkilometer weniger mit dem Auto zurück als Haushalte mit privatem Parkfeld (Guo 2013b), was einer Reduktion der Fahrleistung von 25% bis 30% entspricht.

Die in Norwegen in den Jahren 2013 und 2014 durchgeführte, nationale Wegtagebuchbefragung umfasst auch Informationen zur Art und Verfügbarkeit der Parkplätze am Wohnort. Ist ein privates Parkfeld verfügbar, wurde auch die Distanz zwischen dem Wohnort und dem Parkfeld erfasst. Befragte, die zu Hause über kein eigenes Parkfeld verfügen, wurden nach Parkmöglichkeiten in der Nähe gefragt. Ebenso sind Informationen zur Parkfeldverfügbarkeit am Arbeitsort verfügbar. Die Auswertungen von (Christiansen u. a. (2017) zeigen, dass rund 10% der Befragten angaben, über kein eigenes Parkfeld zu verfügen. In knapp 75% der Fälle ist ein Parkfeld direkt beim Wohngebäude verfügbar und in weiteren 12% innerhalb von weniger als 100m. Nur gerade in 2.5% der Fälle sind private Parkfelder zwar vorhanden, aber weiter als 100m von Wohngebäude entfernt.

Aufgrund von Verkehrsmittelwahlmodellen für all Wege, die am Wohnort beginnen, konnte nachgewiesen werden, dass Personen ohne eigenes Parkfeld das Auto deutlich seltener benutzen. Es zeigte sich, dass dieser Effekt deutlich stärker ist als weitere berücksichtigte Variablen wie beispielsweise das Haushaltseinkommen, das Alter oder der Bevölkerungsdichte am Start- und Zielort. Aufgrund der geschätzten Parameterwerte kann abgeleitet werden, dass die Verfügbarkeit eines privaten Parkfeld die Verkehrsmittelwahl ebenso stark zu Gunsten des Autos beeinflusst, wie der Unterschied zwischen einer exzellenten und schlechten ÖV-Angebotsqualität. Ebenso zeigt sich, dass eine Fussdistanz von 100m zum privaten Parkfeld die Verkehrsmittelwahl ähnlich stark beeinflusst wie eine Verbesserung der ÖV-Angebotsqualität um eine Einheit auf einer fünfstufigen Skala.

Die wenigen bisherigen Forschungsarbeiten zeigen also, dass die Verfügbarkeit und die Distanz zu Parkfeldern am Wohnort einen direkten Einfluss auf die Autonutzung ausüben. Die nachgewiesenen Effekte sind teilweise beträchtlich und regen dazu an, dass

bestehende Datensätze zum Verkehrsverhalten wenn möglich um geeignete Variablen ergänzt werden und bei neuen Befragungen zusätzlich berücksichtigt werden.

2.4 Bewirtschaftung von öffentlichen Parkfeldern für die Wohnnutzung

Die Entscheidung, wo ein Fahrzeug für die Wohnnutzung parkiert wird, wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Neben der Auslastung der Parkfelder in der blauen Zone (zu verschiedenen Tageszeiten) und der Häufigkeit der Autonutzung bestimmen auch die Mietkosten, Verfügbarkeit und Lage von privaten Parkfeldern sowie die Kosten von Dauerparkkarten, wie Haushalte ihre Fahrzeuge am Wohnort parkieren. Städte und Agglomerationsgemeinden sind darum bestrebt, dass bestehende private Parkfelder gut ausgelastet sind um dadurch den knappen öffentlichen Strassenraum entlasten und anderweitig nutzen zu können.

Die Verfügbarkeit privater Parkfelder für die Wohnnutzung ist primär von den geltenden Parkplatzreglemente und der Altersstruktur der Wohngebäude abhängig. Bei Wohngebäuden, die vor dem Einsetzen der Massenmotorisierung ab rund 1950 erstellt worden sind, wurden typischerweise deutliche weniger Parkfelder als Wohneinheiten vorgesehen. Solche Gebäude sind zwar in der Regel in Gebieten mit höherer Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte und besserem ÖV-Angebot gelegen, die durch unterdurchschnittliche Motorisierungsrate charakterisiert sind. Da es damals aber kaum Reglemente zur Parkplatzerrichtungspflicht gab, ist davon auszugehen, dass der Bedarf nach öffentlichen Parkfeldern in älteren Stadtteilen höher ist als in Aussenquartieren mit einem grösseren Anteil an neueren Wohngebäuden und sich daher ein grösserer Bedarf zur Bewirtschaftung solcher Parkfelder ergibt.

Um sicherzustellen, dass die in den Wohnquartieren zur Verfügung stehenden öffentlichen Parkfelder primär für die Wohnnutzung, das zuliefernde Gewerbe und Kurzzeitparkierung genutzt werden, bewirtschaften viele Städte und Gemeinden diese Parkplätze. Anwohnende und Gewerbebetreibende haben durch den Kauf von Parkkarten die Möglichkeit, die vorhandenen öffentlichen Parkfelder der blauen Zone zeitlich unbeschränkt zu nutzen. Besuchende hingegen können solche Parkfelder nur zeitlich beschränkt nutzen.

2.4.1 Gebühren

Eine vom Vergleichsdienstleister Comparis im Jahr 2020 durchgeführte Erhebung von Preisen für Anwohnendenparkkarten in den 40 grössten Schweizer Ortschaften zeigt, dass mit Ausnahme von Baar (ZG) alle diese Gemeinden zur Bewirtschaftung der öffentlichen Parkfelder Parkkarten für Anwohnende anbieten, deren Kosten aber beträchtlich variieren (Hug 2020). So betrug im Jahr 2020 der Preis der günstigsten Jahreskarte in der Gemeinde Riehen nur 8 CHF pro Jahr, in Wetzikon hingegen 1080 CHF.

Deutliche Unterschiede zwischen den Städten zeigen sich auch bezüglich des Verhältnisses zwischen der Anzahl Anwohnendenparkkarten und der Anzahl eingelöster Personenwagen, wie *Tab. 2* beispielhaft für die Städte Basel, Zürich, Bern und Winterthur darstellt. Während in Bern und Basel die Anzahl der ausgestellten Anwohnendenparkkarten rund 40% der eingelösten Personenwagen ausmacht, beträgt dieser Wert in Zürich nur 32% und in Luzern gar nur 7%. Aufgrund der Altersstruktur der Wohngebäude, der geltenden Parkraumreglemente, der baulichen Dichte und der Verfügbarkeit von öffentlichen Parkfeldern im Strassenraum zeigen sich also deutlich Unterschiede bezüglich der Nutzung öffentlicher Parkfelder für die Wohnnutzung.

Tab. 2 Anzahl ausgestellter Anwohnendenparkkarte n und Bestand Personenwagen für ausgewählte Städte

Stadt	Eingelöste Personenwagen	Anzahl Parkkarten für Anwohnende	Anteil	Bezugsjahr	Quelle
Zürich	139128	44053	32%	2020	(Stadt Zürich 2021)
Basel	55396	23191	42%	2020	(Wessels und Kettner 2020a)
Luzern	34178	2500	7%	2019	(Stadtrat der Stadt Luzern 2020)
Bern	49685	20032	40%	2016	(Brunner u. a. 2018)

In Bern und Winterthur wurden im Jahr 2021 Preiserhöhungen bei den Anwohnendenparkkarten beschlossen. In Bern soll die Jahresgebühr von Anwohnendenparkkarten von bisher CHF 264 pro Jahr auf 384 CHF für Fahrzeuge mit alternativem Antrieb und CHF 492 für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor erhöht werden (Gemeinderat der Stadt Bern 2021). Aufgrund einer am 26.9.2021 mit 56.3% Ja-Stimmen angenommenen Volksabstimmung werden in der Stadt Winterthur die Kosten der Dauerparkkarte für die blaue Zone von derzeit 710 CHF auf 1000 CHF pro Jahr angehoben. In Basel wurde 2021 abgelehnt, welche die Preiserhöhung der Parkkarten von 2019 rückgängig machen wollte.

Gemäss dem Preisüberwachungsgesetz muss bei Erhöhungen von behördlich festgesetzten Preisen der Preisüberwacher angehört werden. Eine Empfehlung des Preisüberwachers ist aber nicht bindend und zahlreiche Gemeinden haben sich bereits nicht oder nur teilweise an Empfehlungen gehalten, die der geplanten Erhöhung widersprachen.

2.4.2 Wirkung der Preiserhöhung der Dauerparkkarte für Anwohnende in Basel

In der Stadt Basel wurden per 1.1.2019 die Bedingungen für den Bezug von Dauerparkkarten für Anwohnende angepasst. Dabei wurde die Gebühr der Anwohnendenparkkarte pro Jahr von CHF 140 auf CHF 284 erhöht. Es gibt auch die Möglichkeit Parkkarten zu sehr ähnlichen Konditionen mit einer Laufzeit von einem Monat zu beziehen. Solche Monatskarten machen aber nur rund von 2.5% aller abgesetzten Parkkarten aus. Neben im jeweiligen Postleitzahlgebiet wohnhaften Personen sind auch Wochenaufenthalter bezugsberechtigt. Letztere bezahlen mit CHF 548 pro Jahr aber eine rund doppelt so hohe Gebühr. Gleichzeitig wurde der zuvor unbeschränkt mögliche Bezug von Anwohnendenparkkarte n auf ein Fahrzeug pro Person eingeschränkt. Zudem wurde die Gebühr der Pendlerparkkarte von 740 auf 860 Franken pro Jahr erhöht, welche sich am Preis eines Verbundabonnements orientiert. Der Preis für Besucherparkkarten wurde von 10 auf 20 CHF pro Tag erhöht, wobei pro Person und Jahr zwölf Tagesparkkarten zum reduzierten Preis von 10 CHF bezogen werden können.

Die in Tab. 3 aufgeführten Daten zur Entwicklung der Anwohnendenparkkarte n in Basel zeigen, dass sich der Absatz im ersten und zweiten Jahr nach der Preiserhöhung im Vergleich zum Jahr 2018 um 3'921, respektive 3'580 Karten reduziert hat. Im gleichen Zeitraum ist die Wohnbevölkerung in der Stadt Basel stabil geblieben, respektive leicht angestiegen. Gleichzeitig ist im Vergleich zum Jahr 2018 die Anzahl der eingelösten Personenwagen um 586, respektive 1'758 gesunken. Dies zeigt, dass aufgrund der Preiserhöhung Personenwagen vermehrt auf privaten Parkfeldern abgestellt werden oder auf den Besitz eines Personenwagens verzichtet wird. Die Bedeutung der verschiedenen Verhaltensanpassungen zu erfassen, ist ein Ziel dieses Forschungsprojekts.

Tab. 3 Anzahl ausgestellter Anwohnendenparkkarte n und Bestand Personenwagen in der Stadt Basel für die Jahr 2018 - 2020

Jahr	Wohnbevölkerung (im November)	Anzahl Parkkarten für Anwohnende	Eingelöste Perso- nenwagen	Verhältnis Parkkar- ten zu Personenwa- gen
2018	177'956	26'771	57'154	47%
2019	177'860	22'850	56'568	40%
2019 vs. 2018	-96	-3921	-586	--
2020	179'269	23'191	55'396	42%
2020 vs. 2018	+1313	-3580	-1758	-

Datenquellen: Statistisches Amt und Amt für Mobilität des Kanton Basel-Stadt, Bundesamt für Statistik.

Abb. 9 zeigt die Entwicklung der Anzahl Anwohnendenparkkarte n in Basel pro Postleitzahlgebiet. Während diese zwischen den Jahren 2018 und 2020 im Schnitt um -13.3% abgenommen hat, bewegt sich die Abnahme je nach Postleitzahlgebiet im Bereich zwischen -9% und 19%. Die grössten Abnahmen werden für die Postleitzahlgebiete 4057, 4056, 4055 und 4053 sowie 4058 ausgemacht. Erhebungen zur Belegung der Parkplätze in der blauen Zone zeigen, dass in diesen Gebieten der Parkdruck besonders hoch ist. Der Verzicht einer Anwohnendenparkkarte zugunsten eines privaten Parkfeldes verspricht hier einen höheren Nutzen als in anderen Gebieten (Bodenbender und Luisoni 2020). Gleichzeitig zeichnen sich diese Gebiete auch durch folgende Faktoren aus, die auf Fahrzeugbesitzquoten reduzierend wirken: hohe Bevölkerungs- und Nutzungsdichte, sehr gute ÖV-Abdeckung und überdurchschnittliche Verfügbarkeit von geteilten Fahrzeugen.

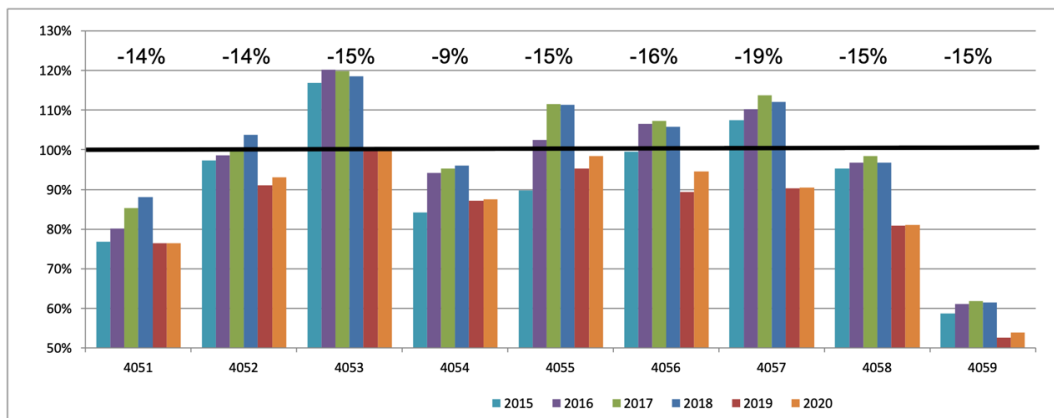


Abb. 9 Absatz der Anwohnendenparkkarte nach Postleitzahl in der Stadt Basel (Datenquelle: Amt für Mobilität, Kanton Basel-Stadt).

Die Anzahl der im Jahr 2020 vergebenen Parkkarten liegt im Vergleich zu 2019 um insgesamt 341 höher, was einem Anstieg um 1.4% entspricht. Dieser Anstieg konzentriert sich aber primär auf vier Postleitzahlengebiete. In den anderen Gebieten verblieb der Absatz konstant. Es zeigt sich also, dass die Wirkung Erhöhung anhält. Da im gleichen Zeitraum aber die Anzahl der eingelösten rückläufig war, müssen die folgenden Jahre zeigen, ob eine über die Zeit abnehmende Wirkung festzustellen ist.

Aufgrund der Verkaufszahlen lassen sich über die einzelnen Postleitzahlgebiete folgende Preiselastizitäten ableiten:

- Anwohnendenparkkarte: -0.08 bis -0.18
- Pendlerparkkarte: -0.13
- Besucherparkkarte: -0.33 bis -0.47

Die in Basel gemachten Erfahrungen bei einer Preiserhöhung legen also nahe, dass der Markt mit unterschiedlichen Verhaltensanpassungen auf die Änderung der

Bezugsbedingungen von Anwohnendenparkkarten reagiert hat. Zwischen 2018 und 2019 hat der PW-Bestand in Basel um 586 Fahrzeuge abgenommen. Aufgrund einer Bezugsquote von rund 40% ergibt sich daraus eine Reduktion von rund 240 Anwohnendenparkkarten. Der Umstand, dass die Anzahl der eingelösten Personenwagen zwischen 2019 und 2020 bei gleichbleibenden Kosten für die Anwohnendenparkkarte nochmals um 1172 Fahrzeuge gesunken ist, legt nahe, dass der Verzicht auf ein eigenes Fahrzeug eher einem langfristigen Trend folgt und nicht direkt von der Gebührenhöhe abhängig ist. Demgemäss gehen auch Wessels und Kettner (2020b) davon aus, dass der grösste Teil der beobachteten Verhaltensreaktionen auf die Neuanmietung sowie die wieder aufgenommene Nutzung bestehender Privatparkplätze zurückzuführen ist.

2.4.3 Bezugsbedingungen von Anwohnendenparkkarten

In verschiedenen Städten sind derzeit politische Entscheide zu den Bezugsbedingungen und Preisen von Anwohnendenparkkarten hängig oder wurden kürzlich beschlossen.

In Luzern wurde festgestellt, dass in zentral gelegenen Quartieren private, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder an Arbeitspendelnde vermietet worden sind. Es ist davon auszugehen, dass ein Teil der Personen, die ein solches Parkfeld vermieten, für das Abstellen des eigenen Fahrzeugs öffentliche Parkfelder nutzen und dafür eine Anwohnendenparkkarte beziehen. Um diesem Vorgehen Einhalt zu bieten wurde das Parkkartenreglement per 1.9.2021 angepasst (Stadt Luzern, 2021). Aufgrund dieser Gesetzesänderung werden neu Anwohnendenparkkarten nur noch gegen einen Nachweis der Grundeigentümerschaft bzw. der Verwaltung vergeben, der bestätigt, dass kein Parkfeld in der Liegenschaft zur Verfügung steht und die bewilligten privaten Bewohnerparkplätze entsprechend ihrer Zweckbestimmung genutzt werden.

In Biel ging nach Einführung einer solchen Nachweispflicht die Anzahl der Dauerparkkarten je nach Quartier um bis zu 30% zurück.

Die Umsetzung solcher Beschränkungen bei der Abgabe von Dauerparkkarten zieht sowohl bei Bezüglern von Parkkarten als auch den Behörden zusätzlichen Verwaltungsaufwand nach sich. Daher sind solche Regelungen in Städten mit grosser Anzahl ausgestellter Anwohnendenparkkarten nur eingeschränkt empfehlenswert. Allerdings: Stellt die Reduktion des Parkdrucks im öffentlichen Grund ein wichtiges Ziel dar (z.Bsp. um mehr Spielraum für Umgestaltungen/Begrünung zu erhalten), ist die Nachweispflicht eine doch sehr effiziente Massnahme.

2.4.4 Situation in den Nachbarländern

Deutschland

In Deutschland wird die zeitlich unbeschränkte Berechtigung entsprechend gekennzeichneten, öffentlichen Parkfeldern als Bewohnerparken bezeichnet. Die Gebühr für einen Bewohnerparkausweis war bisher deutschlandweit auf maximal 30.70 Euro pro Jahr beschränkt. Seit dem 1.10.2020 sind aber die Landesregierungen ermächtigt eigene Gebührenordnungen für das Ausstellen von Bewohnerparkausweisen zu erlassen oder können die an die Städte und Gemeinden delegieren.

In vielen Städten wird derzeit darüber diskutiert, wie nun Anpassungen der Gebühren für Bewohnerparkausweise erfolgen sollen. Bezüglich der Festsetzung von Gebühren kann gemäss dem dort geltenden Strassenverkehrsrecht «die Bedeutung der Parkmöglichkeiten, deren wirtschaftlicher Wert oder der sonstige Nutzen der Parkmöglichkeiten für die Bewohner angemessen berücksichtigt werden». Dementsprechend beschreibt das Deutsche Institut für Urbanistik folgende Möglichkeiten der Orientierung bei der Festsetzung der Gebührenhöhe: Preisniveau benachbarter Parkhäuser, kommunale Herstellungs- und Unterhaltskosten oder der Nutzen und Marktwert der Fläche. Bei Orientierung der Gebührenhöhe am wirtschaftlichen Wert ergeben sich deutliche Unterschiede für verschiedene Städte. Basierend auf Bodenrichtwerten errechneten Bauer und Bracher (2020) Jahresmieten von 583 Euro pro Jahr in München-Schwabing, 220 Euro in Lüneburg und 203 Euro

in Schwerin. Ähnlich hohe Werte werden für diese Orte aufgrund von Vergleichsmieten in Sammelgaragen und Parkhäusern ausgewiesen. Am Beispiel Berlin wird von Kosten für die Herstellung und Bewirtschaftung von 220 Euro pro Jahr ausgegangen.

In der politischen Diskussion sind auch Preisstaffelungen ein Thema. Eine Berechnung der Gebührenhöhe aufgrund des Fahrzeuggewichts bietet dabei die Möglichkeit umwelt- und sozialpolitische Aspekte zu berücksichtigen, da grössere Fahrzeuge mehr Fläche beanspruchen und höhere Emissionen verursachen. Zudem sind grosse Fahrzeuge für Haushalte mit niedrigem Einkommen zu teuer.

Zusammenstellungen bereits beschlossener Anpassungen zeigen, dass die für eine Einführung im Jahr 2022 und 2023 geplanten Gebühren sich in einem Bereich von 65 Euro (Hamburg) bis zu 480 Euro (Freiburg im Breisgau) (Jess 2021; SWR 2021). In Freiburg im Breisgau wurden die Gebühren abhängig von der Fahrzeuglänge definiert (ab 360 Euro für Fahrzeuge unter 4.21m). Zusätzlich werden dort Personen die Sozialleistungen beziehen eine Ermässigung von 75% gewährt, für Personen mit schweren Behinderungen entfällt die Gebühr gänzlich. Es zeigt sich aber auch, dass in vielen Städten noch nicht über eine mögliche Gebührenerhöhung entschieden wurde und daher weiterhin die bestehenden Gebührenordnungen gelten.

Wien

In Wien wird per 1. März 2022 mit dem «Parkpickerl» in der ganzen Stadt ein einheitliche Parkraumbewirtschaftung einführt (Stadt Wien 2022). Ausnahmen vom Parkpickerl oder Parkschein wird es nur in einzelnen wenig besiedelten Gebieten wie Gewerbe- oder Industriegebieten geben. Anwohnende können für ihren Wohnbezirk und die jeweiligen Überlappungszonen ein Parkpickerl beantragen mit dem sie ihr Auto ohne zeitliche Begrenzung in den flächendeckenden Kurzparkzonen im betreffenden Gebiet abstellen können. Ohne Parkpickerl darf in den Kurzparkzonen nur zwischen 9 und 22 Uhr für maximal zwei Stunden und mit kostenpflichtigem Parkschein zu 2.20 €/h geparkt werden, die auch digital per App gelöst werden können. Mit der Vereinheitlichung werden auch in allen Bezirken die gleichen Gebühren von 120 €/Jahr erhoben. Bisher betrug die Gebühr in den äusseren Bezirken 90 €/Jahr. Als Laufzeiten sind 3 Monate bis 2 Jahre vorgesehen, wobei jeweils zusätzlich eine Verwaltungsabgabe von 30.70€ bis 35.70 € verrechnet wird.

Paris

In Paris wurde per 1.1.2018 eine umfassende Parkraumreform für die 141.000 öffentliche Parkfelder in Kraft gesetzt. Dabei wurden papierbasierte Parkscheine flächendeckend durch digitale Parktickets ersetzt. Anwohnende können einen virtuellen Parkausweis beziehen für den bei einer Laufzeit von einem Jahr eine Gebühr von 45€ und bei drei Jahren von 90€ erhoben wird. Dieser Parkausweis berechtigt Anwohnende, ihr Fahrzeug in einer von vier sich in der Nähe der jeweiligen Wohnadresse befindlichen Parkzonen zu parkieren. Die maximale Parkierungsdauer an einem Ort beträgt sieben aufeinanderfolgende Tage. Die Kosten betragen für einen Zeitraum von 24h 1.50 € und per App beglichen. Am Sonntag werden keine Gebühren erhoben. Anwohnende mit geringem Einkommen oder Sowie elektrisch oder mit Gas betriebenen Fahrzeuge sind von der Entrichtung dieser Gebühr befreit.

Für Fahrzeuge aller anderen Personen gilt auf öffentlichen Parkfeldern im Strassenraum eine Höchstparkdauer von sechs Stunden. Für die ersten zwei Stunden betragen die Parkgebühren 4€/h in den ersten 11 Arrondissements und 2.4€/h anderswo. Ab der dritten Stunde sind die progressiv gestaltet. Die erhobenen Gebühren pro Stunde variieren dabei zwischen 8€ bis 12€ in den inneren Arrondissements und zwischen 2.4€ bis 9.6€ in den äusseren Arrondissements. Damit wird ein Anreiz zur Nutzung eines Parkhauses für eine über zwei Stunden hinausgehende Parkdauer gesetzt.

Die Parkraumüberwachung erfolgt durch private Dienstleister. Diese setzen auf Motorrollern und Personenwagen mit Kameras ein, welche die die Kennzeichen der parkierten Autos erfassen und mit der Parkschein-Datenbank abgleichen. Die Ausstellung von

Strafzetteln erfolgt aber über zu Fuss gehendes Kontrollpersonal, welches die fehlende Parkberechtigung nochmals kontrolliert.

2.4.5 Zwischenfazit

Die Erfahrung zeigt, dass private Parkfelder für die Wohnnutzung bei zu geringen Gebühren von Anwohnendenparkkarten zweckentfremdet werden oder nicht optimal ausgenutzt werden. In dichten, zentral gelegenen Gebieten werden für die Wohnnutzung vorgesehene Parkplätze teilweise an Arbeitspendler weitervermietet. Zudem lassen neue digitale Lösungen auf solchen Parkfeldern auch kurzfristige Parkvorgänge zu. Derzeit handelt es sich dabei aber um eine Marktnische. In Aussenquartieren werden Parkfelder in Parkgaragen fallweise auch für andere Nutzungszwecke, beispielsweise als Lagerflächen, zweckentfremdet. Eine Erhöhung der Gebühr von Anwohnendenparkkarten kann dazu beitragen, dass bestehende, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder besser ausgenutzt werden. Gleichzeitig reduziert sich der Parkdruck im öffentlichen Raum. Damit eröffnen sich Spielräume für Umgestaltungen.

Die Erfahrungen nach der Erhöhung der Gebühr für die Anwohnendenparkkarte in Basel legen nahe, dass diese primär zu einer Verlagerung auf private Parkplätze der Wohnnutzung geführt hat. Aufgrund des in Basel festgestellten Leerstands von privaten WohnParkfeldern kann aber keine Aussage gemacht werden, inwiefern eine Erhöhung der Gebühr für Anwohnendenparkkarte bei gleichzeitigem Parkfeldmangel dazu führt, dass auf den Besitz eines eigenen Personenwagens verzichtet wird.

Dicht bebaute Stadtgebiete verfügen in der Schweiz in der Regel über eine sehr gut ausgebaute ÖV-Erschliessung und überdurchschnittlich guten Zugang zu geteilten Fahrzeugen. Demgemäss weisen solche Gebiete geringe Autobesitzquoten auf. Aufgrund der Altersstruktur der Immobilien stehen aber vergleichsweise wenig private Parkfelder für die Wohnnutzung zur Verfügung, weshalb der Parkdruck auf öffentliche Parkfelder hier besonders gross ist. Gleichzeitig sind hier die räumlichen Ansprüche an den Strassenraum für besonders vielfältig. Trotzdem ist es so, dass in der Schweiz bisher für alle Gebiete in einer Stadt die gleichen Gebühren für Anwohnendenparkkarten erhoben werden. Es stellt sich daher die Frage, inwiefern sich die Verhaltensreaktionen auf bei Gebührenerhöhungen von Anwohnendenparkkarten räumlich differenzieren.

Ebenso erscheint klar, dass Personen, welche ihr Fahrzeug häufig benutzen, einen grösseren Nutzen aus einem privaten Parkfeld für die Wohnnutzung ziehen, da der Zeitgewinn durch den Wegfall der Parkfeldsuche grösser ist. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass Personen, die ihr Fahrzeug selten nutzen bei einer Erhöhung der Fixkosten eher dazu neigen, auf ein eigenes Fahrzeug zu verzichten. Derzeit gibt es aber in der Literatur noch keine Hinweise, inwiefern die Häufigkeit der Fahrzeugnutzung sich auf die Verhaltensreaktionen bei einer Erhöhung der Parkierungskosten für die Wohnnutzung auswirkt.

Die Fallbeispiele aus dem Ausland zeigen, dass Städte vermehrt auch dazu übergehen, für die Nutzung von öffentlichen Parkfeldern im Strassenraum zumindest für Besuchende zeit- und ortsabhängig Gebühren zu erheben. Neue Möglichkeiten der Gebührenerhebung und der Parkraumüberwachung, welche die Digitalisierung bietet, bilden dazu die technische Grundlage. In der Schweiz hingegen ist die Nutzung zeitlich auf eine Stunde beschränkt, dafür aber kostenlos. Diese Einschränkung der Nutzung von Parkfeldern in der blauen Zone führt dazu, dass Personen ohne Anwohnendenparkkarte bei längeren Aktivitäten auf andere Verkehrsmittel umsteigen oder für ihr Fahrzeug regelmässig ein anderes Parkfeld suchen müssen. In diesem Kontext sehen viele Parkplatzreglemente die Erstellung von fest zugewiesenen Parkfeldern für Besuchende auf privatem Grund vor. Diese Praxis beschränkt aber das Potenzial von Mehrfachnutzungen von öffentlichen und privaten Parkfeldern. Mittels einer Erhöhung der Parkdauerbeschränkung in der blauen Zone könnte daher das Potenzial der Mehrfachnutzung von Parkfeldern in der blauen Zone erhöht werden. Eine solche Aufweichung der Parkdauerbeschränkung würde aber unter Umständen auch zu mehr Autofahrten führen. Um den dadurch allenfalls entstehenden Mehrverkehr einzuschränken, müsste für die zeitlich beschränkte Nutzung von Parkfeldern in der blauen Zone Parkgebühren erhoben werden. Mit einem progressiven Tarifverlauf

könnte zudem erreicht werden, dass einzelne Fahrzeuge Parkfelder nur selten für einen längeren Zeitraum belegen.

3 Einsparpotenzial von Mehrfachnutzungen

3.1 Ausgangslage

Die in der Schweiz verwendeten Normen und die Mehrheit der Verordnungen, welche die Erstellung von Parkfeldern regeln, sehen keine Mehrfachnutzung von Parkfeldern für die Wohnnutzung vor, sondern schliessen diese im Gegenteil explizit aus. Parkfelder werden nutzungsbezogen bewilligt. Parkfelder von Bürogebäuden, die abends leer stehen, dürfen also nicht ohne Weiteres für andere Nutzungen zur Verfügung gestellt werden. Gerade an Standorten mit hoher Verkehrsgunst stehen dahinter Bedenken, dass eine mehrfache Nutzung des Parkfelds zu zusätzlichen Fahrten führt und dem Mobilitätsmanagement der Städte und Agglomerationen entgegenwirkt.

Die Analyse der Literatur im Kapitel 2.1 zeigt, dass das Einsparpotenzial durch die Mehrfachnutzung von Parkfeldern, die primär der Wohnnutzung dienen, von folgenden Faktoren abhängig ist:

- Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung. Auswertungen mit Daten aus Deutschland zeigen, dass sich der Verlauf dieser Ganglinie nach Raumtyp differenziert.
- Höhe und Ganglinie der Parkfeldnachfrage für weitere Nutzungsarten wie z.B. Besuchende, Gastronomie, persönliche Dienstleistungen.
- Anzahl der Parkfelder in einer Parkieranlage: Bei der Mehrfachnutzung zwischen Wohnnutzung und Arbeitspendeln wird das maximale Einsparpotenzial ab rund 60 Parkfeldern erreicht.

Der freie Zugang zu den Parkfeldern für alle Berechtigten ist eine Grundvoraussetzung für die Realisierung des Potenzials der Mehrfachnutzung. Der Verzicht auf eine fixe Zuweisung einzelner Parkfelder an Berechtigte erhöht das Mehrfachnutzungspotenzial und wurde bei der Abschätzung des Potenzials in Deutschland vorausgesetzt (Hollmann, 2004).

Ziel dieses Teils der Forschungsarbeit ist es, das Einsparpotenzial von Mehrfachnutzungen bei für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern in der Schweiz zu beschreiben. Dazu werden Daten zur Parkfeldnutzung aus dem Mikrozensus 2015 aufbereitet und in Bezug auf das Potenzial einer solchen Mehrfachnutzung analysiert und interpretiert. Darauf basierend werden Hinweise für eine Aktualisierung von Parkplatzreglementen abgeleitet.

Die Auswertungsmethodik folgt dem Beispiel von Hollmann (2004), beschränkt sich aber auf die quantitative Analyse von Daten aus Wegtagebüchern. Eine simulationsbasierte Abschätzung des Mehrfachnutzungspotenzials ist im Rahmen der verfügbaren Mittel aber nicht möglich.

3.2 Forschungsfragen

Die zentrale Grundlage zur Abschätzung des Einsparpotenzials der Mehrfachnutzung ist die Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung über den Tagesverlauf. Dabei stellen sich folgende Fragen:

- Wie verläuft die Belegungsganglinie?
- Nach welchen Kriterien zeigen sich relevante Unterschiede im Verlauf der Belegungsganglinie, z.B. nach Raumtyp, Art des Parkfeldes, Wochentag, Bauperiode des Wohngebäudes, Bebauungsdichte.

Darauf basierend stellt sich die Frage inwieweit Parkfelder, welche primär für die Wohnnutzung vorgesehen sind, auch den Parkfeldbedarf anderer Nutzungen abdecken können:

- Wie verläuft die Belegungsganglinie von Nutzungsarten, die häufig im Umfeld von Wohnbauten auftreten, wie zum Beispiel soziale Besuche bei Bewohnerinnen und Bewohnern, persönliche Dienstleistung (Medizin, Fitness), Gastronomie und Arbeit.

- Zu welchem Ausmass können Parkplätze anderer Nutzungsarten im Rahmen der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkplätze abgedeckt werden?
- Wie kann eine Berechnungsbasis zur Quantifizierung des Mehrfachnutzungspotenzial zur Verfügung gestellt werden, die ermöglicht, dass die Mehrfachnutzung von Parkfeldern bei der Abschätzung des Parkfeldbedarfs für die Wohnnutzungen künftig berücksichtigt werden kann?

3.3 Daten

3.3.1 Datenquelle

Unsere Untersuchung basiert auf bestehenden Wegtagebuchdaten. Die Auswertung solcher Daten erlaubt die klare Zuweisung des Zwecks eines beobachteten Parkvorgangs aufgrund der berichteten Aktivitäten vor und nach dem betreffenden Weg. Mit dem Mikrozensus Mobilität und Verkehr (Bundesamt für Statistik BFS and Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017) steht in der Schweiz ein geeigneter Datensatz zur Verfügung, der eine genügend grosse Stichprobe bietet, um zu untersuchen, wie verschiedene Kriterien den Verlauf der Belegungsganglinie beeinflussen.

Im Mikrozensus Mobilität und Verkehr werden Wegtagebuchdaten von jeweils einer Zielperson pro Haushalt erhoben. Für jede Etappe, welche die Zielperson als Fahrer zurückgelegt hat, liegt dabei die Information vor, ob und mit welchem der im Haushalt vorhandenen Autos diese Etappe zurückgelegt wurde.

Demgemäss kann aufgrund der Wegtagebuchdaten nur dann mit hoher Sicherheit abgeleitet werden, dass alle Bewegungen eines bestimmten Autos am Stichtag abgedeckt sind, wenn sichergestellt ist, dass nur die Zielperson die im Haushalt vorhandenen Autos am Stichtag benutzt hat. Bei der Auswahl der Daten aus dem Mikrozensus müssen daher folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Zielperson hat einen Führerschein
- Minimal ist ein Fahrzeug und maximal ein Führerschein pro Haushalt vorhanden
- Der erste Weg des Tages muss am Wohnort starten und der letzte am Wohnort enden.

Insgesamt erfüllen 5970 Zielpersonen diese Bedingungen. Diesen stehen 6555 Fahrzeuge zur Verfügung. Von den Zielpersonen benutzten 2435 oder 40.8% am Stichtag kein Auto. Von den Fahrzeugen wurden 2631 oder 40.1% am Stichtag durch die Zielperson nicht benutzt. Aus den verfügbaren Wegetagbuchdaten kann nicht identifiziert werden, wenn Personen, die nicht zum Haushalt gehören, ein Fahrzeug des betrachteten Haushalts benutzen. In diesem Fall können die Parkvorgänge dieses Fahrzeuges nicht vollständig nachvollzogen werden. Da solche Situationen aber selten sind, dürfte diese Einschränkung das Ergebnis der Analyse kaum beeinflussen.

3.3.2 Datenaufbereitung

Abb. 10 zeigt beispielhaft auf, wie basierend auf Daten des Mikrozensus zum Start- und Zielort des berichteten Wegs und des dabei benutzten Fahrzeugs abgeleitet werden kann, wann und für wie lange das Fahrzeug beim Wohnort am Stichtag parkiert war. Ebenso kann abgeleitet werden, wann das Fahrzeug an anderen Orten parkiert wurde. Aufgrund des am Ziel durchgeführten Aktivitätstyps kann dabei die Nutzungsart des Parkfeldes beschrieben werden.

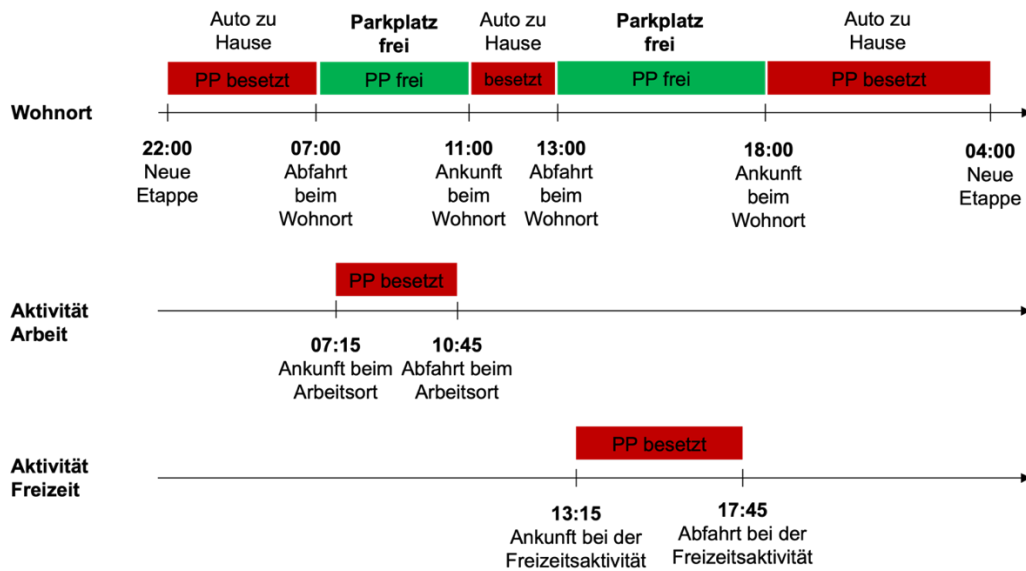


Abb. 10 Fallbeispiel zum Vorgehen für die Ableitung von Belegungsganglinien von Parkfeldern für die Wohnnutzung und Standorten anderer Aktivitäten.

Fahrzeuge, die am Erhebungstag nicht genutzt werden, werden ebenfalls berücksichtigt. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass diese Fahrzeuge den jeweiligen Parkfeld über 24h belegen.

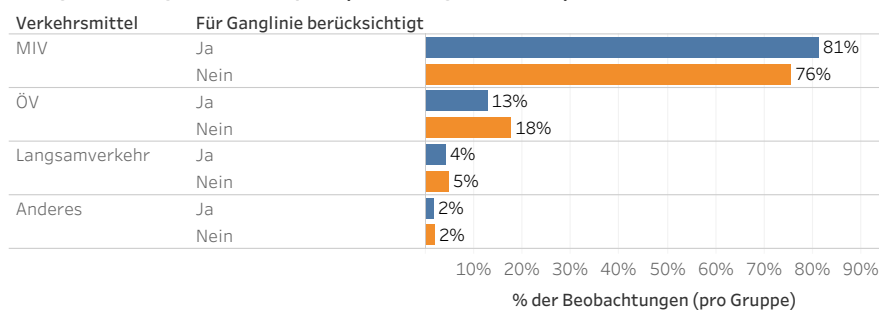
Die in diesem Kapitel angegebenen Ganglinien geben für einzelne Stunden an, wie gross der Anteil der Zu- und Wegfahrten sowie die Belegung in Bezug auf das Tageszielverkehrsaufkommen ist. Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf alle Fahrten, die innerhalb von 60 Minuten vor der angegebenen Uhrzeit stattfinden. Das heisst, dass die angegebenen Belegungswerte beziehen sich jeweils auf die angegebene Uhrzeit.

3.3.3 Repräsentativität

Für die Analyse der Parkfeldnutzung können nur Daten von Personen verwendet werden, welche die in Abschnitt 3.3.1 dargelegten Bedingungen erfüllen. Die berücksichtigten 5970 Zielpersonen entsprechen etwa 11% der Gesamtstichprobe des Mikrozensus sowie 16% aller Personen, die einen Führerschein haben und in einem Haushalt mit mindestens einem Auto wohnen. Um abschätzen zu können, ob die basierend auf Wegtagebuchdaten dieser Personen abgeleiteten Belegungsganglinien repräsentativ sind, wird überprüft, inwiefern die berücksichtigte Teilstichprobe sich bezüglich des Verkehrsverhaltens von anderen Personen unterscheidet, welche über einen Führerausweis und Zugang zu einem Auto verfügen (Kontrollgruppe).

Abb. 11 zeigt wie sich die distanzgewichteten Verkehrsmittelwahlanteile sowie die Anzahl pro Tag zurückgelegter Wege zwischen diesen beiden Gruppen (Teilstichprobe und Kontrollgruppe) unterscheiden. Der Anteil mit dem MIV zurückgelegter Wegstrecke der Personen, welche für die Analyse der Belegungsganglinien berücksichtigt werden, liegt 5 Prozentpunkte höher als bei der Kontrollgruppe. Daraus wird geschlossen, dass die aufgrund der verfügbaren Daten abgeleiteten Parkfeldbelegungsdaten tendenziell eher zu tief liegen und dementsprechend das Einsparpotenzial aufgrund einer Mehrfachnutzung leicht überschätzt wird.

Vergleich bzgl. Modal Split (distanzgewichtet)



Vergleich bzgl. Anzahl Wege pro Tag

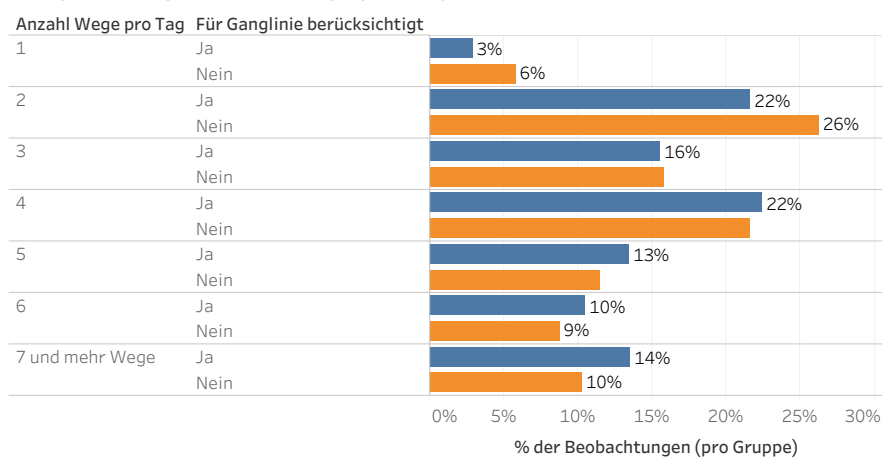


Abb. 11 Vergleich der für die Ganglinien der Parkfeldnutzung (Wohnen) berücksichtigten und nicht-berücksichtigten Wege bezüglich Modal Split und Anzahl der für den Stichtag berichteten Wege.

Der Vergleich der Anzahl zurückgelegter Wege zwischen den beiden Gruppen bestätigt diesen Befund. Personen, deren Daten für die Analyse der Belegungsganglinien berücksichtigt werden, legen leicht häufiger vier respektive sechs Wege, aber weniger häufig nur zwei Wege pro Tag zurück.

3.4 Ganglinien der Parkfeldnutzung

Abb. 12 zeigt die aufgrund aller berücksichtigten Wegtagebuchdaten abgeleitete Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung in der Schweiz an Werktagen in einer zeitlichen Auflösung von einer Stunde. Der Referenzwert von 100% wird jeweils für die Stunde mit der pro Tag höchsten Anzahl am Wohnort parkierter Fahrzeuge festgesetzt. Die tiefste Belegungsrate stellen sich morgens um 09:00h und mittags zwischen 13:00h-14:00h ein. Der zur Mittagszeit leichte Anstieg der Belegungsquote dürfte darin begründet sein, dass ein Teil der Personen die Mittagspause zu Hause verbringt oder halbtags ausser Haus arbeitet. Diese Charakteristik zeigt sich in den von Hollmann (2004) ausgewerteten Daten aus Deutschland in dieser Ausprägung nicht.

Der Verlauf der Ganglinie zeigt auch, dass Parkplätze für die Wohnnutzung morgens über eine kürzere Zeitdauer freigegeben werden, als dass diese am Nachmittag und abends wieder belegt werden. Um ca. 6:30h nutzen bereits über 20% der Fahrzeuge den über Nacht am Wohnort genutzten Parkfeld nicht mehr. Bis um 9:00h erhöht sich dieser Wert auf rund 35%. Am Nachmittag sind gegen 16:00h wieder 80% der Fahrzeuge zurück am Wohnort parkiert und ab 19:00h beträgt die Belegungsrate 90%.

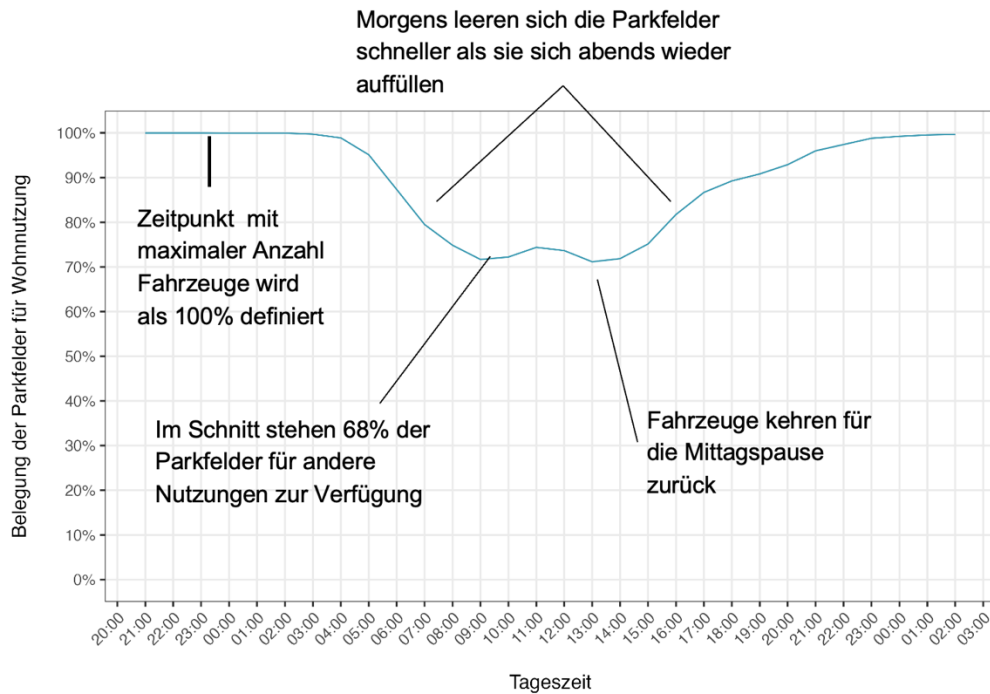


Abb. 12 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung in der Schweiz an Werktagen (Montag–Freitag) basierend auf allen berücksichtigten Beobachtungen des MZMV.

3.4.1 Auswertung nach Wochentag

Abb. 13 zeigt die Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung nach Wochentag basierend auf allen berücksichtigten Beobachtungen des MZMV für einzelne Wochentage. Für die Wochentage Montag bis Freitag unterscheiden sich die Belegungsganglinien nur sehr geringfügig. Die geringsten Belegungsrate liegen jeweils zwischen 8:00h und 15:00h vor. Am Freitagabend steigt die Belegungsganglinie im Vergleich zu Montag bis Donnerstag flacher an, da dann vermehrt Aktivitäten ausser Haus durchgeführt werden.

Die Belegungsganglinien für Samstag und Sonntag unterscheiden sich deutliche von den anderen Wochentagen. Einerseits liegt die Belegungsrate nie unter 80%, andererseits geht die Belegungsrate am Morgen erst später zurück: samstags ab 6:00h und sonntags ab 07:00h. Am Samstagabend steigt die Belegungsrate dafür deutlich langsamer an als an anderen Wochentagen, während sonntagsabends die Fahrzeuge eher früher an den Wohnort zurückkehren.

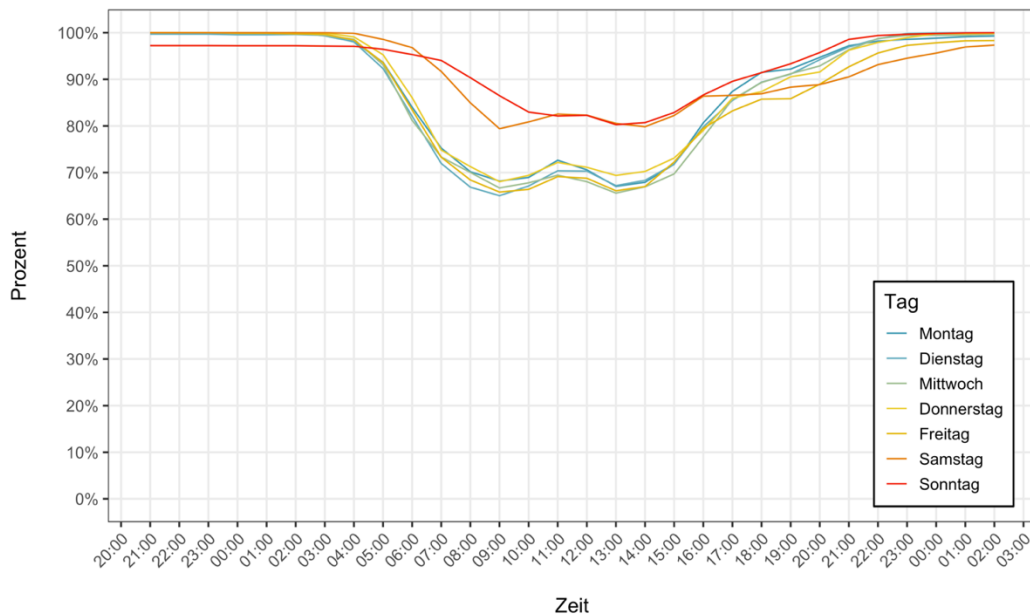


Abb. 13 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung nach Wochentag basierend auf allen berücksichtigten Beobachtungen des MZMV.

Aufgrund der deutlichen Unterschiede der Belegungsganglinien für die Wochentage Montag bis Freitag gegenüber Samstag und Sonntag, scheint es für die Abschätzung des Mehrfachnutzungspotenzials sinnvoll, zwischen diesen beiden Gruppen von Wochentagen zu unterscheiden.

3.4.2 Auswertung nach Gebäudeklasse

Abb. 14 zeigt die Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung nach Gebäudeklasse basierend auf allen berücksichtigten Beobachtungen des MZMV. Es zeigt sich, dass Fahrzeuge von Personen, die in Gebäuden mit nur einer Wohnung leben, über den Tagesverlauf weniger intensiv genutzt werden, als dies für Gebäude mit mehreren Wohnungen der Fall ist.

Eine Grundvoraussetzung für die Mehrfachnutzung ist, dass dutzende Parkplätze gepoolt und von verschiedenen Personen genutzt werden können. Diese Bedingung erfüllen nur grössere Mehrfamilienhäuser, Überbauungen mit Sammelgarage oder Quartierparkings.

Da sich die Ganglinie der Parkraumbelegung von Gebäuden mit nur einer Wohnung deutlich von anderen Gebäudeklassen unterscheiden, werden diese Beobachtungen für die Abschätzung des Mehrfachnutzungspotenzials nicht berücksichtigt. Beobachtungen von Personen hingegen, die in Gebäuden mit zwei Wohnungen wohnen, können berücksichtigt werden, da sich die entsprechende Ganglinie nicht wesentlich von der Ganglinie für Gebäude mit drei oder mehr Wohnungen unterscheiden.

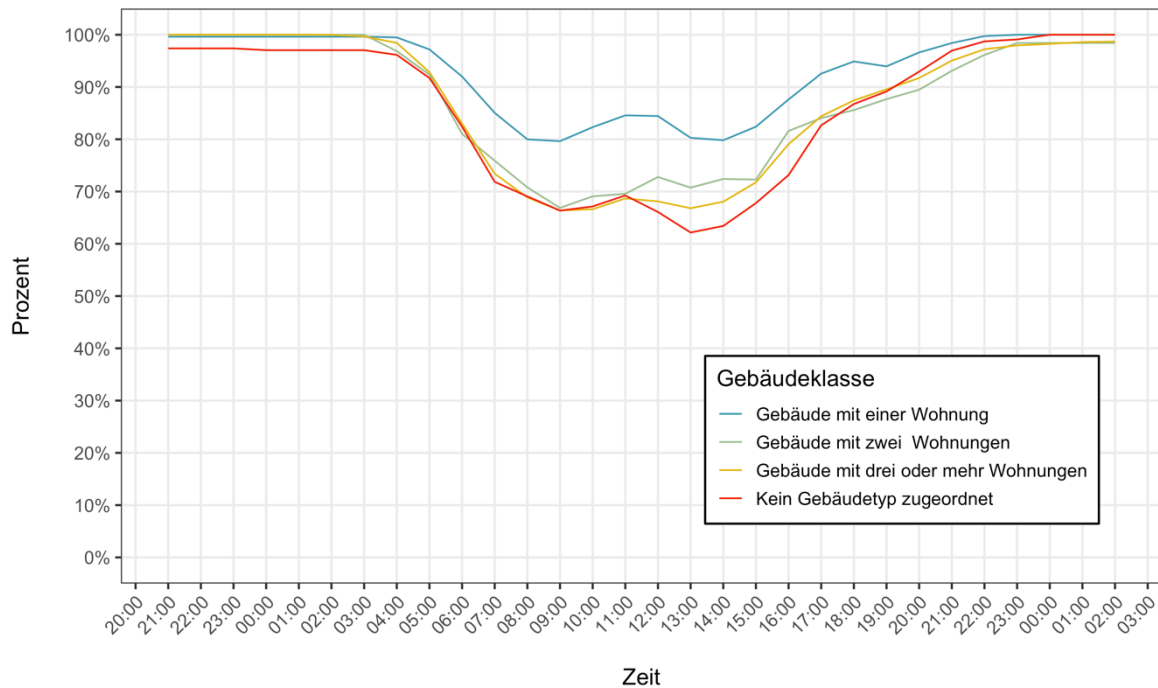


Abb. 14 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die nach Gebäudeklasse basierend auf allen berücksichtigten Beobachtungen des MZMV.

3.4.3 Auswertung nach Parkfeldverfügbarkeit

Die Daten des Mikrozensus Verkehr und Mobilität umfassen keine direkte Angabe, welche Art von Parkfeld für einzelne Autos am Wohnort zur Verfügung steht. Auf Haushaltsebene wird jedoch erhoben, wie viele Parkfelder für Autos am Wohnort vorhanden sind. Basierend auf der Differenz der Anzahl im Haushalt vorhandener Parkfelder können Informationen zur Parkfeldverfügbarkeit abgeleitet werden. Sind gleichviele oder mehr Parkfelder vorhanden, wie Autos, kann davon ausgegangen werden, dass für alle Autos ein eigenes Parkfeld zur Verfügung steht. Stehen hingegen ein oder mehrere Parkfelder zur Verfügung, aber weniger als die Anzahl Autos, so kann nur für Haushalte mit genau einem Auto sicher abgeleitet werden, dass für dieses ein eigenes Parkfeld verfügbar ist.

Abb. 15 zeigt die Belegungsganglinien differenziert für Personen mit Fahrzeugen ohne und mit am Wohnort zur Verfügung stehendem Parkfeld. Die Belegungsganglinien werden wiederum nach Farben gemäss Raumtyp der Wohngemeinde unterschieden. Für diese Darstellung wurden nur die Raumtypen Kernstadt, Hauptkern und Nebenkern berücksichtigt, da die im Mikrozensus verfügbaren Fallzahlen für Personen ohne Parkfeld für die weiteren Raumtypen zur gering sind, um aussagekräftige Belegungskurven zeichnen zu können.

Deutliche Unterschiede der Autonutzung und somit der Belegungslinien zwischen Personen mit und ohne Parkfeld am Wohnort zeigen sich nur für den Raumtyp Kernstadt. Personen mit eigenem Parkfeld nutzen ihre Autos intensiver, wodurch sich morgens eine um rund 5 Prozentpunkte und über Mittag um knapp 10 Prozentpunkte geringere Belegungsrate ergibt als bei Autos ohne eigenen Parkfeld.

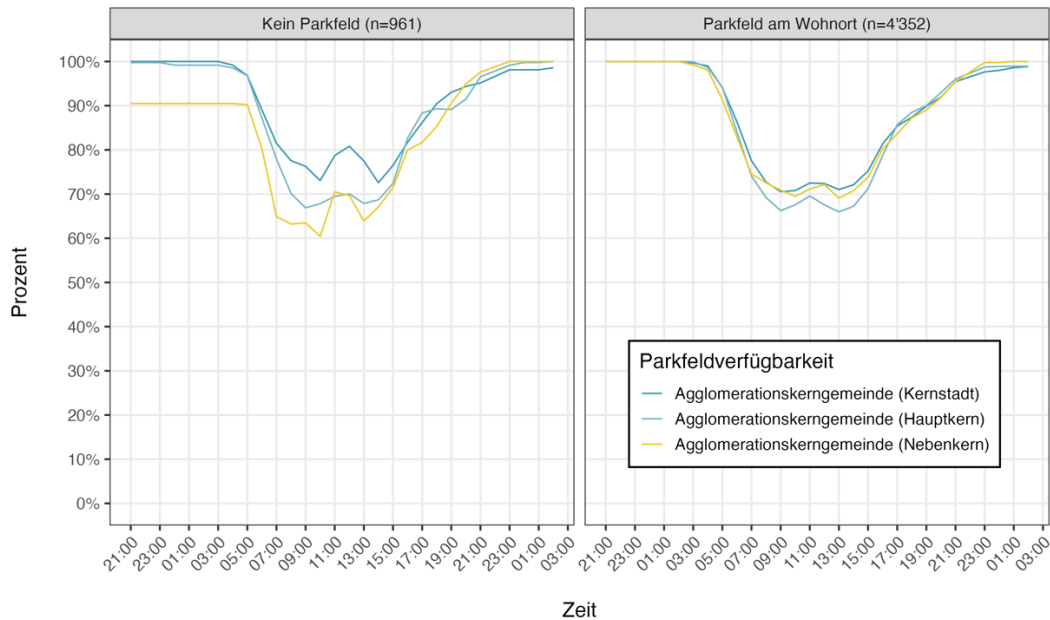


Abb. 15 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung für Personen ohne und mit einem immer verfügbaren Parkfeld am Wohnort, differenziert nach Raumtyp (Raum mit städtischem Charakter BFS 2014).

Es ist anzunehmen, dass Personen ohne eigenes Parkfeld ihr Fahrzeug am Wohnort auf öffentlichen Parkfeldern im Strassenraum abstellen, die per se für verschiedene Nutzungsarten genutzt werden. In dieser Arbeit liegt das Interesse auf der Beschreibung des Einsparpotenzials der Mehrfachnutzung von privaten Parkfeldern. Daher werden für die folgenden Auswertungen und Darstellungen Beobachtungen von Personen ohne eigenen Parkfeld am Wohnort nicht mehr berücksichtigt.

3.4.4 Auswertung nach Raumtyp des Wohnorts

Abb. 16 zeigt die Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung differenziert nach Raumtyp. Für Wohnorte in Kernstädten ist der Abfall der Parkfeldbelegung über den Tagesverlauf am geringsten und sinkt nicht unter 70%. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Personen, die in Kernstädten wohnen, ihre Autos seltener benutzen als Personen mit Wohnorten in anderen Raumtypen. Demzufolge ist das angebotsseitige, also auf den Anteil freier Parkplätze bezogene Einsparpotenzial in Kernstädten am geringsten. Gleichzeitig dürfte das nachfrageseitige Potenzial aufgrund des dichten Nebeneinanders verschiedener Nutzungen für diesen Raumtyp besonders hoch sein.

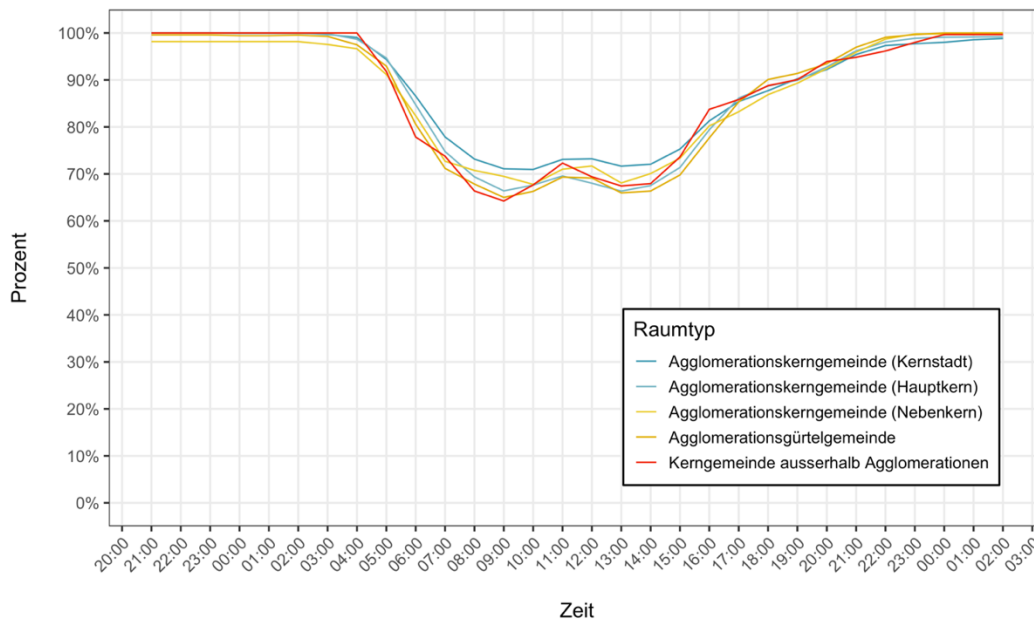


Abb. 16 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung differenziert nach Raumtyp (Raum mit städtischem Charakter BFS 2014).

Die tiefsten Belegungsraten für Wohnorte in Agglomerationshaupt- und Nebenkerngemeinden betragen jeweils rund 68% und treten morgens zwischen 9:00h-10:00h sowie zwischen 13:00h und 14:00h auf. Für Agglomerationsgürtelgemeinden liegen die geringsten Belegungsraten mit rund 65% nochmals leicht tiefer. Der weitaus deutlichste Anstieg der Belegungsquote über den Mittag wird für Kerngemeinden ausserhalb von Agglomerationen ausgewiesen. Hier beträgt der Anstieg im Vergleich zur tiefsten Belegungsrate am Morgen knapp 10 Prozentpunkte. In Kernstädten hingegen steigt die Belegungsrate über Mittag nur um rund 3 Prozentpunkte an.

Der Vergleich der Belegungsganglinien zeigt auch, dass in Kerngemeinden ausserhalb von Agglomerationen der Wohnort am Morgen am frühesten verlassen wird und dafür die Rückkehr am Nachmittag wiederum am frühesten erfolgt.

Aus den in Abb. 16 nach Raumtyp differenzierten Belegungsganglinien lässt sich also ableiten, dass über alle Raumtypen ein Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzung von Parkfeldern am Wohnort vorliegt. Aufgrund der geringeren Autonutzung in Kernstädten fällt hier das angebotsseitige Einsparpotenzial leicht geringer aus, als dies zum Beispiel für Agglomerationsgürtelgemeinden und Kerngemeinden ausserhalb von Agglomerationen der Fall ist.

Bei der Interpretation der Auswertung nach Raumtyp ist zu beachten, dass die Einteilung nach Raumtyp auf Ebene Gemeinde erfolgt, die Siedlungsdichte und ÖV-Erschliessung innerhalb des Gebiets einer Gemeinde aber deutliche Unterschiede aufweist. Eine Auswertung der Belegungsganglinie nach Siedlungsdichte oder ÖV-Erschliessung ermöglicht daher räumlich feingliedriger Analyse.

3.4.5 Auswertung nach Bauperiode des Wohngebäudes

Abb. 17 zeigt die aus den Daten des Mikrozensus abgeleiteten Belegungsganglinien differenziert nach der Bauperiode des Wohngebäudes. Es zeigt sich klar, dass je älter das Wohngebäude ist, umso geringere Abnahmen der Parkfeldbelegung über den Tagesverlauf feststellbar sind. Eine Ausnahme dabei bilden Wohngebäude, die vor 1919 erstellt worden sind. Für diese Wohngebäude entsprechen die tiefsten Belegungsraten denjenigen von Wohngebäuden, die ab dem Jahr 2020 erstellt wurden.

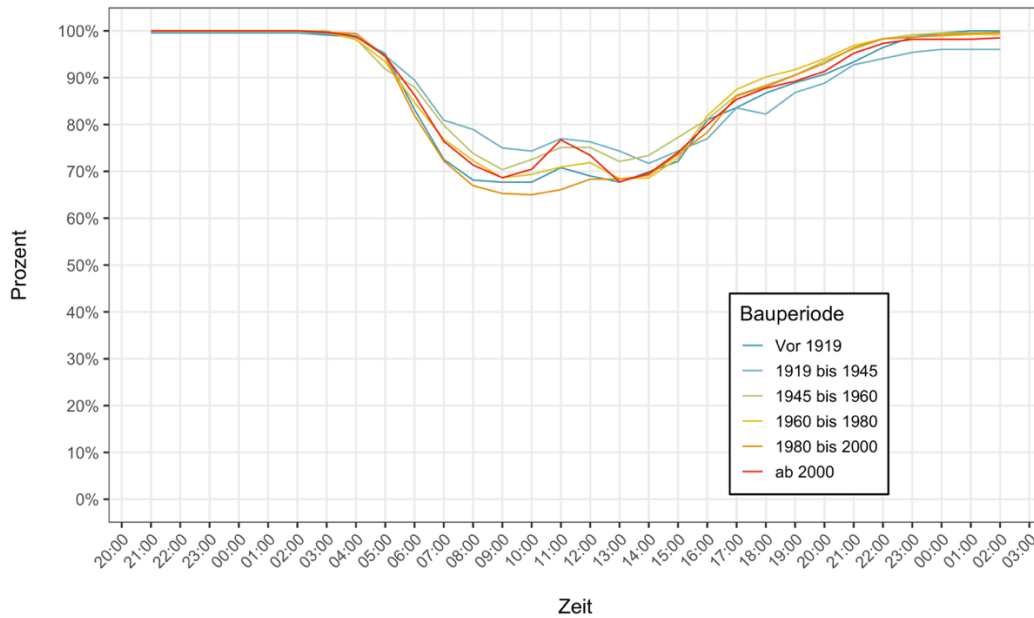


Abb. 17 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung differenziert nach Gebäudealter (Raum mit städtischem Charakter BFS 2014).

Der Zusammenhang zwischen der Bauperiode und der Belegungsganglinie ist offensichtlich in der typischerweise unterschiedlichen Anzahl direkt beim Wohngebäude verfügbarer Parkfelder begründet. Je älter das Gebäude ist, umso weniger Parkfelder wurden aufgrund der damals vorliegenden Motorisierungsgrade vorgesehen. Die häufige Autonutzung von Personen, die in Gebäuden wohnen, könnte auf deren höhere Einkommen und der damit zusammenhängenden höheren Autonutzung in Zusammenhang stehen.

3.4.6 Auswertung nach ÖV-Güteklasse

Die in Abb. 18 nach ÖV-Güteklassen differenzierten Belegungsganglinien zeigen sehr deutliche Unterschiede bezüglich der Autonutzung über den Tagesverlauf. Während die Belegungsrate bei Wohnorten der ÖV-Güteklasse A über den ganzen Tag nie unter 77% fällt, beträgt die tiefste Belegung bei ÖV-Güteklasse D 62%.

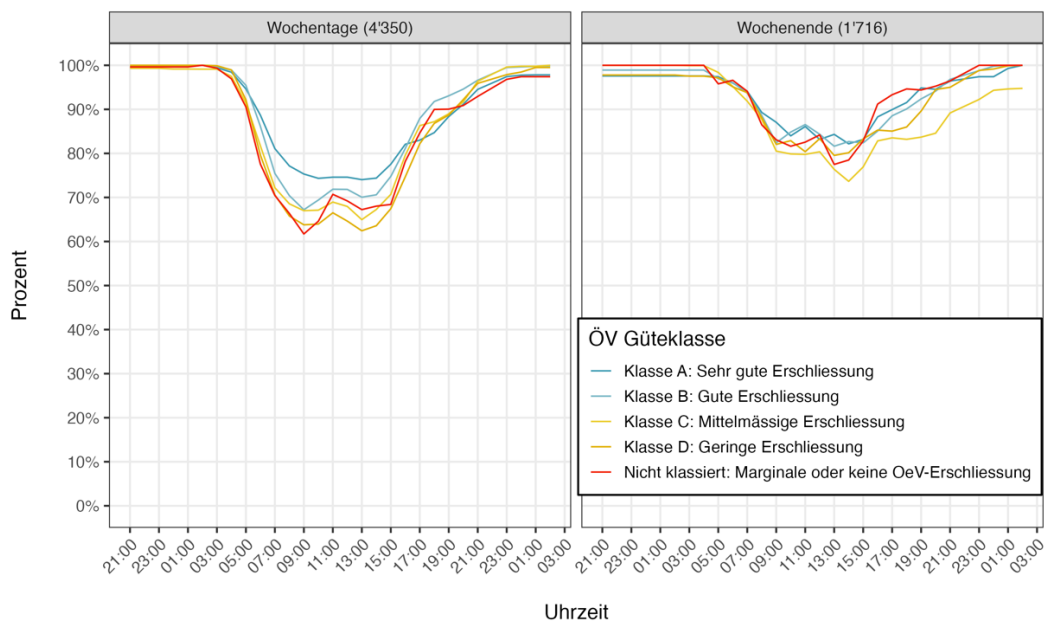


Abb. 18 Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung differenziert ÖV-Güteklasse.

Die tiefste Belegung wird jeweils entweder um 9:00h morgens oder 13:00h mittags erreicht. Die grösste Veränderung der Parkfeldbelegung über die Mittagszeit tritt bei Wohnorten auf, für die keine ÖV-Güteklassen ausgewiesen wird, da dort nur eine marginale Erschliessung mit dem ÖV vorhanden ist.

3.4.7 Zwischenfazit

Die Belegungsganglinien von Parkfeldern für die Wohnnutzung zeigen, dass über den Tagesverlauf je nach Lage sowie Verfügbarkeit von Parkfeldern zwischen rund 20% bis 35% der Parkfelder unbenutzt sind und somit prinzipiell für andere Nutzungen zur Verfügung stehen.

Zur räumlichen Differenzierung der Belegungsganglinie bietet die Unterscheidung nach ÖV-Güteklasse Vorteile gegenüber einer Klassifizierung nach Raumtyp der Gemeinde. Die ÖV-Güteklasse bietet eine räumliche feingliedrigere Differenzierung und führt zu deutlicheren Unterschieden der Belegungsganglinien als das bei einer Unterscheidung nach Raumtyp der Fall ist.

Die Unterscheidung der Belegungsganglinien nach Bauperiode legt nahe, dass die Verfügbarkeit und der Zugang zu Parkfeldern beim Wohngebäude ebenfalls einen Einfluss auf die Häufigkeit der Autonutzung haben. Als Grundlage für Parkplatzreglement und eine Aktualisierung der Norm VSS 40 281 ist diese Unterscheidung aber von geringer Relevanz. Die Bauperiode ist als Ergebnis einer Planungshaltung zu interpretieren und weist darauf hin, dass Autos häufiger benutzt werden, wenn Parkplätze am Wohnort einfach zugänglich und zahlreich verfügbar sind. Umgekehrt kann die Nutzungshäufigkeit über einen guten Zugang zu alternativen Verkehrsmitteln zum eigenen Auto reduziert werden. Somit erscheint es sinnvoller, die für ein bestimmtes Immobilienprojekt relevanten Belegungsganglinie aufgrund dessen Lage und Mobilitätskonzepts auszuwählen. Inwiefern die Parkfeldverfügbarkeit die Häufigkeit der Autonutzung beeinflusst, und demzufolge als Korrekturfaktor der Belegungsganglinie berücksichtigt werden soll, wird im Kapitel 4 nachgegangen.

Aufgrund dieser Überlegungen empfehlen wir zur Abschätzung des Angebotspotenzials für die Mehrfachnutzung, welches Parkplätze für die Wohnnutzung bieten, die Verwendung

von Belegungsganglinien, die nach ÖV-Güteklasse und Wochentag (Mo–Fr, sowie Wochenende) differenzieren.

3.5 Beurteilung des Einsparpotenzials von Mehrfachnutzungen

Inwiefern mit einem Parkplatzpool freie, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder für andere Nutzungen verwendet werden können, ohne dass dadurch die Verfügbarkeit für die Wohnnutzung beeinträchtigt wird, hängt einerseits davon ab, wie viele Parkfelder im Pool vorhanden sind und andererseits von der Nachfragemenge und der Belegungscharakteristik ab, die von anderen Nutzungsarten ausgeht. Aufgrund von siedlungsplanerischen Überlegungen kommen dabei vor allem die unten aufgelisteten Nutzungen in Frage, da sich diese Nutzungsarten gut für eine funktional durchmischte Siedlungsentwicklung eignen.

- Soziale Besuche am Wohnort
- Arbeit
- Persönliche Dienstleistungen (Arztbesuch, Fitness, Wellness)
- Gastronomie
- Einkauf

In diesem Teilkapitel wird aufgrund der Belegungsganglinien von Parkfeldern je Nutzungsart aufgezeigt, inwiefern der von diesen Nutzungsarten ausgehende Parkfeldbedarf mit Parkfeldern bedient werden kann, die primär für die Wohnnutzung vorgesehen sind.

Neben den oben aufgelisteten Nutzungsarten besteht bei Wohngebäuden auch ein Parkfeldbedarf für Anlieferungen und den Unterhalt von Gebäuden. In den bestehenden Normen wird diese Nachfrage durch die für Besucher vorgesehenen Parkfelder abgedeckt. Da für diese Arbeit keine geeigneten Datensätze zur Beschreibung und Quantifizierung des Parkfeldbedarfs dieser Aktivität zur Verfügung steht, können zu diesem Mehrfachnutzungspotenzial keine Aussagen gemacht werden. Es ist aber davon auszugehen, dass der Bedarf für die meisten Gebäude vergleichsweise unbedeutend ist.

Die in diesem Teilkapitel gezeigten synthetischen Belegungsganglinien basieren auf den Daten des MZMV 2015. Die Berechnung des pro Stunde angegebenen Anteils der Zu- und Wegfahrten am gesamten Tageszielverkehrsaufkommen basiert auf allen Etappen im Inland, die mit Auto als Fahrer oder Fahrerin für den jeweiligen Aktivitätszweck zurückgelegt werden. Die synthetische Ganglinie der Parkraumbellegung ergibt sich aus der Summe, der bis zum jeweiligen Zeitpunkt beobachteten Differenz der Zu- und Wegfahrten (siehe Abb. 19, analog zur Norm VSS 40 281) für den jeweiligen Aktivitätszweck. Tabellen mit den stündlichen Anteilen der Zu- und Wegfahrten sowie der Parkfeldnachfrage in Bezug auf das Tageszielverkehrsaufkommen sind im Anhang verfügbar.

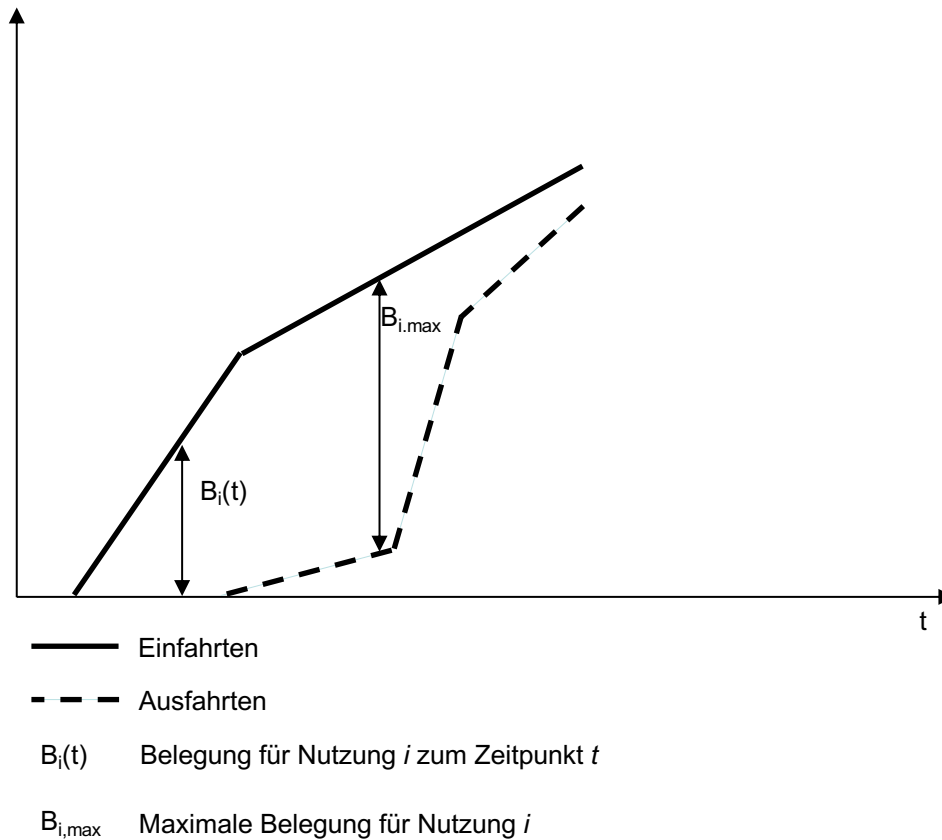


Abb. 19 Konzept zur Ermittlung der synthetischen Belegungsganglinien basierend auf den Daten des MZMV 2015 (Darstellung basierend auf VSS 40 281).

Die in der Norm VSS 40 283 angegebenen charakteristischen Tagesganglinien des stündlichen Verkehrsaufkommens umfassen Angaben zu den Anteilen der stündlichen Zu- und Wegfahrten, aber nicht zum jeweiligen Belegungsgrad, da die Norm auf die Angabe des Verkehrsaufkommens ausgerichtet ist. Um eine Anwendung in Bezug zur stündlichen Parkfeldnachfrage je Nutzungstyp zu gewährleisten, umfassen die in diesem Unterkapitel aufgeführten synthetischen Ganglinien auch Angaben der Belegung. Diese basieren aufgrund der im Mikrozensus vorhandenen Angaben zur jeweiligen Aktivitätsdauer.

Die Angabe der Belegungsganglinie erfolgt als Anteil des Tageszielverkehrsaufkommens von Personenkraftwagen für den jeweiligen Nutzungstyp. Das Tageszielverkehrsaufkommen beschreibt die Verkehrsmenge, die ein Gebäude im Verlauf eines Tages anzieht. Kennwerte zum Tagesverkehrsaufkommen von Personenkraftwagen für Nicht-Wohnnutzungen sind in der Norm VSS 40 283 verfügbar (VSS, 2019) und können für das jeweilige Immobilienobjekt aufgrund der konkret geplanten Nutzung angepasst werden. Das Tageszielverkehrsaufkommen ergibt sich dann aus der Division dort spezifizierten Verkehrsaufkommens durch zwei.

Die in diesem Kapitel angegebenen Ganglinien geben für einzelne Stunden an, wie gross der Anteil der Zu- und Wegfahrten sowie die Belegung in Bezug auf das Tageszielverkehrsaufkommen ist. Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf alle Fahrten, die innerhalb von 60 Minuten vor der angegebenen Uhrzeit stattfinden. Das heisst, dass die angegebenen Belegungswerte beziehen sich jeweils auf die angegebene Uhrzeit. Die Angaben zu den Zu- und Wegfahrten beziehen sich jedoch auf die davorliegenden 60 Minuten.

Zielverkehrsaufkommensraten für Besuche am Wohnort (soziale Besuche) pro Tag wurden auf Basis der Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 für diese Arbeit neu berechnet. Dazu wurde die durchschnittliche Anzahl der mit «Besuche (Verwandte,

Bekannte, Freunde)» gekennzeichneten, in der Schweiz durchgeführten Aktivitäten berechnet und pro Wochentag ausgewertet. Die in Tab. 4 dargelegten Werte zeigen, dass die Anzahl Besuche pro Person von Montag bis Donnerstag zwischen 0.11 und 0.12 beträgt. Für Freitag wird ein Wert von 0.14 ausgewiesen. Am Wochenende finden mehr Besuchsaktivitäten statt, wie die Werte von 0.18 für Samstag und 0.19 für Sonntag darlegen.

Diese Zielverkehrsaufkommensraten umfassen alle Wege für soziale Besuche, unabhängig vom gewählten Verkehrsmittel. Zur Angabe der daraus generierten Menge an Personenwagenfahrten müssen also noch der Verkehrsmittelwahlanteil MIV und der Fahrzeugbesetzungsgrad berücksichtigt werden.

Um eine Verkehrsaufkommensrate angeben zu können, die sich auf Wohneinheiten bezieht, wurde von einer durchschnittlichen Wohnfläche pro Person von 46.2 m² ausgegangen (Bundesamt für Statistik, 2021). Gemäss dem Merkmalskatalog des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters gilt als Wohnungsfläche die bewohnbare Fläche der Wohnung, welche auch Küchen, Badezimmer, Toilettenräume, Abstellräume, Gänge, Veranden etc. einer Wohnung erfasst.

Demnach wohnen in einer Wohnung von 100 m² durchschnittlich 2.2 Personen. Unter der Annahme einer bezüglich der Erzeugung und Anziehung symmetrischen Gesamtverkehrsnachfrage für private Besuche kann darauf basierend eine durchschnittliche Verkehrsaufkommensrate mit Bezug zur Wohnfläche abgeleitet werden. Für die in Kapitel 3.6 dargelegten Fallbeispiele wird ein für die Wochentage Mo-Fr durchschnittliches Tageszielverkehrsaufkommen über alle Verkehrsmittel von 0.25 pro 100 m² Wohnraum ausgegangen, sowie 0.41 pro 100 m² für das Wochenende.

Tab. 4 Anzahl soziale Besuche pro Person und Tag und davon abgeleitete Zielverkehrsaufkommensrate über alle Verkehrsmittel

Wochentag	Anzahl Zielpersonen	Anzahl Besuche pro Person	Zielverkehrsaufkommensrate «soziale Besuche» für eine Wohnung von 100 m ²
Montag	8246	0.11	0.24
Dienstag	8072	0.11	0.23
Mittwoch	7418	0.12	0.25
Donnerstag	6847	0.11	0.24
Freitag	6093	0.14	0.30
Samstag	6086	0.18	0.40
Sonntag	7632	0.19	0.42

3.5.1 Soziale Besuche

Die Ganglinie der Parknachfrage bei Besuchen von Verwandten, Freunden und Bekannten steigt wochentags von morgens um 07:00h bis 20:00h fast durchgehend an (Abb. 20). Mittags und um 15:00h zeigen sich zwischenzeitliche Nachfragespitzen. Der höchste Wert mit rund 25% des Tageszielverkehrsaufkommens für soziale Besuche wird aber erst abends um 20:00h erreicht. Danach sinkt die Belegung wieder steil ab.

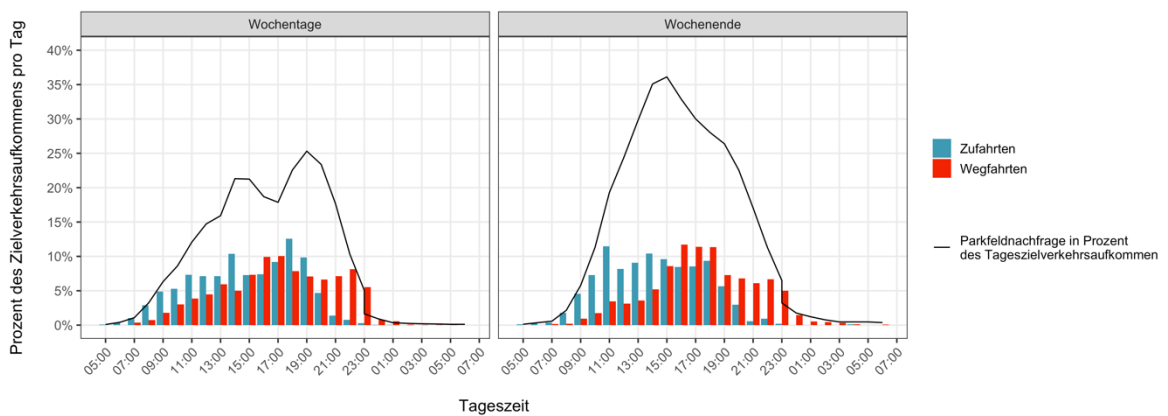


Abb. 20 Ganglinien des stündlichen MIV-Aufkommens und Nachfrageganglinie der Parkfeldnachfrage für soziale Besuche, jeweils in Prozent des Tageszielverkehrsaufkommens für den Nutzungstyp soziale Besuche.

An Wochenenden steigt die Nachfrageganglinie von 9:00h bis um 15:00h gleichmässig an, um danach bis um Mitternacht wieder kontinuierlich abzunehmen.

Bei Besuchen ist das Verkehrsaufkommen direkt abhängig von der Anzahl der Wohneinheiten und Bewohnenden eines Gebäudes. Parkplatzreglemente sehen daher beispielsweise vor, dass auf zehn der Wohnnutzung zugewiesene Parkfelder jeweils ein Parkfeld für Besuchende vorgesehen werden muss (z.B. (Stadt Luzern, 1994; Stadt Zürich, 2014).

Gemäss der in Abb. 12 dargestellten Ganglinie der Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung stehen aber werktags zwischen 05:00h und 19:00h mindestens 10% der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfelder frei. Über diesen Zeitraum kann der Bedarf an Parkfeldern für Besuchende in der Regel also vollumfänglich über freie, für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkplätze abgedeckt werden.

An Wochenenden stehen zwischen 08:00h und 16:00h mindestens 10% und zwischen 16:00h bis 22:00h mindestens 5% der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfelder frei. Die Ganglinien sinken aber am Wochenende abends nur langsam ab. Daher muss hier unter Berücksichtigung der ÖV-Erschliessung und weitere lokaler Faktoren objektspezifisch überprüft werden, ob bei einer Mehrfachnutzung genügend Parkfelder für Besuchende zur Verfügung stehen.

3.5.2 Arbeit

Abb. 21 zeigt für den Nutzungstyp Arbeit die Ganglinie des stündlichen MIV-Aufkommens und die Ganglinie der Parkraumbelugung in Prozent des Tageszielverkehrsaufkommens für den Nutzungstyp Arbeit. Aufgrund der Verteilung der Ein- und Ausfahrten ergibt sich die höchste Belegung um 10:00h. Dann liegt die Belegung in Bezug auf alle über einen Tag summierten Einfahrten bei rund 60%. Über Mittag fällt dieser Wert auf rund 42% ab. Am Nachmittag beträgt die höchste Parkfeldnachfrage rund 50% des Tageszielverkehrsaufkommens.

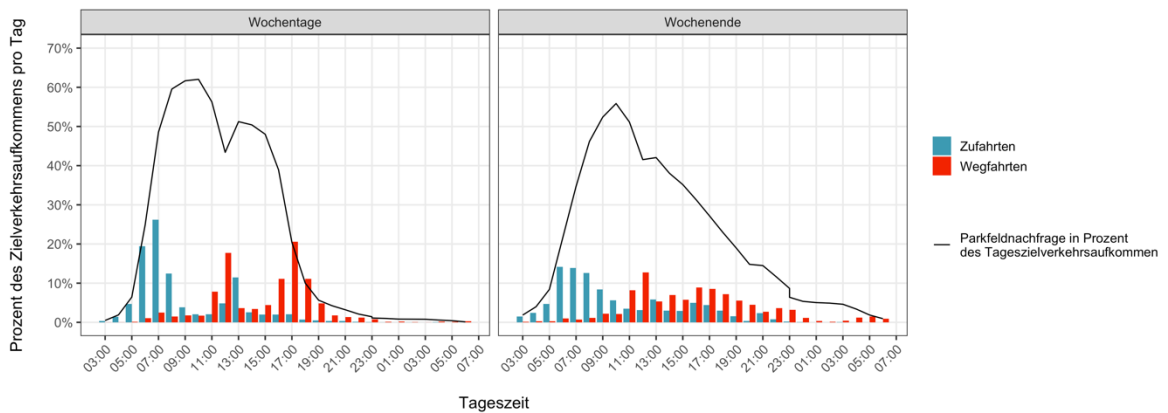


Abb. 21 Ganglinien des stündlichen Verkehrsaufkommens und Ganglinie der Parkraumbelegung, jeweils in Prozent des Tageszielverkehrsaufkommens für den Nutzungstyp Arbeit.

In Bezug auf die Mehrfachnutzung korrespondiert die Dynamik der Parkraumbelegung für die Arbeitsnutzung insbesondere am Morgen sehr gut mit der Parkraumbelegung für die Wohnnutzung. Am Morgen wird für die Arbeitsnutzung um 08:00h bereits 90% der maximalen Belegung erreicht. Bei der Wohnnutzung hingegen sind zu diesem Zeitpunkt bereits rund 90% des maximal pro Tag zu erwartenden Werts freier Parkplätze verfügbar.

Ab 17:00h beträgt die Belegung von Parkfeldern für die Arbeitsnutzung noch rund 40% der pro Tag maximalen Belegung dieser Nutzungsart. Umgekehrt sind zu diesem Zeitpunkt bereits rund 60% der über den Tag maximal frei gewordenen Parkfeldern für die Wohnnutzung wieder belegt.

Ein Vergleich mit der in der deutschen Norm ausgewiesenen Belegungsganglinien (FGSV, 2005) zeigt, dass die für die Schweiz ausgewiesenen Ganglinien einen ähnlichen Verlauf aufweisen. Anders als in Deutschland zeigt sich in der Schweiz aber eine ausgeprägte Abnahme der Belegung für die Arbeitsnutzung über den Mittag. Dies eröffnet zusätzliches Potenzial für die Mehrfachnutzung für die Parkierung bei Gastronomiebesuchen.

3.5.3 Gastronomie

Abb. 22 zeigt Ganglinien des stündlichen Verkehrsaufkommens und Ganglinie der Parkfeldnachfrage für Gastronomiebesuche. Aufgrund der Häufigkeit von Gastronomiebesuchen am Mittag und Abend zeigen sich zwei klare Spitzenwerte der Belegungsraten um 12:00h und 20:00h, welche rund 23% respektive 21% des Tageszielverkehrsaufkommens ausmachen. Der Verlauf der Belegungskurve über Mittag ist steiler und erstreckt sich über einen kürzeren Zeitraum als abends. Dies ist auf die unterschiedliche Aufenthaltsdauer bei Gastronomiebesuchen mittags und abends zurückzuführen.

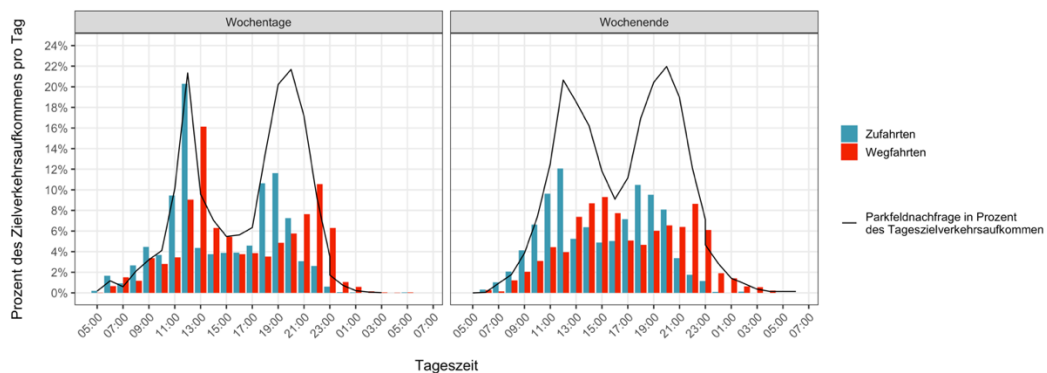


Abb. 22 Ganglinien des stündlichen Verkehrsaufkommens und Ganglinie der Parkfeldnachfrage für Gastronomiebesuche.

Das Potenzial für eine Mehrfachnutzung von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern bietet sich bei Gastronomienutzungen primär über den Mittag. Zu dieser Zeit stehen, je nach ÖV-Güteklasse zwischen 20% bis 35% der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkplätze leer. Abends hingegen steigen die Ganglinien für beide Nutzungen an und um 20:00h sind, unabhängig von der ÖV-Güteklasse, weniger als 10% der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern leer. Daher bietet sich eine Mehrfachnutzung nur an, wenn die Gastronomiebetriebe nur mittags geöffnet sind oder aufzeigen können, dass sie mittags eine deutlich grössere Nachfrage verzeichnen als abends.

3.5.4 Einkauf

Bei Supermärkten und anderen grösseren Ladengeschäften ergibt sich der Parkfeldbedarf einerseits für Fahrzeuge der Mitarbeitenden, andererseits für Kunden. Die Parkfeldbelegung für Mitarbeitende ist durch eine lange und für Kunden durch eine eher kurze Nutzungsdauer geprägt. Daher bedarf es bei einer Abschätzung des Mehrfachnutzungspotenzials einer bezüglich der Mitarbeitenden und Kunden differenzierten Betrachtung. Bestehende Parkplatzreglemente sehen daher in der Regel auch eine für Parkfelder von Mitarbeitenden und Kunden separierte Bedarfsangabe voraus. Bei Verwendung eines Fahrtenmodells hingegen wird in der Regel nicht zwischen einzelnen Nutzungsarten unterschieden und ein Höchstwert der Anzahl zulässigen Fahrten unabhängig von der Nutzungsart vorgegeben.

Bei Einkäufen unterscheidet sich die Dynamik der Parkfeldbelegung durch Kunden aufgrund der Art der eingekauften Güter. Sowohl bezüglich des Zeitpunkts der Nutzung als auch der Nutzungsdauer von Parkfeldern unterscheiden sich Einkäufe von Lebensmitteln deutlich von Einkäufen anderer Güter.

Aufgrund der im MZMV 2015 verfügbaren Daten ist nicht möglich für Verkaufsgeschäften von Lebensmitteln gültige Nachfrageganglinie zu erstellen, weder für Kunden noch für Mitarbeitende. Eine passende Nachfrageganglinie für Kunden kann aber aufgrund der in der VSS-Norm 40 283 verfügbaren Angaben zur Verteilung der Zufahrten und der Annahme, dass eine Einkaufsaktivität nicht länger als eine Stunde beansprucht abgeleitet werden. Bezüglich der Nachfrageganglinie die von den Arbeitsplätzen in Einzelhandel ausgeht, ist aber davon auszugehen, dass sich die diesbezügliche Dynamik nicht wesentlich von anderen Arbeitsnutzungen unterscheidet. Daher wird diesbezüglich keine spezifische Ganglinie ausgewiesen und bei der entsprechenden Fallstudie (Kapitel 3.6.2) auf die Ganglinie für die Arbeitsnutzung zurückgegriffen. Im Falle von Ladengeschäften mit langen Öffnungszeiten, die einen teilweisen Schichtbetrieb der Mitarbeitenden bedingen, ist aber die Verwendung von objektspezifisch angepasste Ganglinien zu prüfen.

Die Ganglinien der Parkfeldnachfrage für Einkäufe von Konsum- und Investitionsgütern die Wohnnutzung ergänzen sich bezüglich der Mehrfachnutzung aufgrund deren

Gegenläufigkeit gut (Abb. 23). Einkaufsgeschäfte haben aber im Vergleich zu anderer Nutzungsarten hohe flächenspezifische Verkehrsaufkommensraten und somit auch einen hohen Bedarf an Parkfeldern. Gleichzeitig stehen über den Tagesverlauf, je nach Wochentag und ÖV-Güteklasse nur maximal 15% bis 35% der für die Wohnnutzung vorgesehen Parkfelder frei und für die Mehrfachnutzung zu Verfügung. Dies führt dazu, dass die Parkfeldnachfrage für Einkaufsnutzungen nur für kleinere Ladengeschäfte oder bei sehr grossen Wohnimmobilien vollständig über das Potenzial mehrfachgenutzter Wohnparkplätze abgedeckt werden kann.

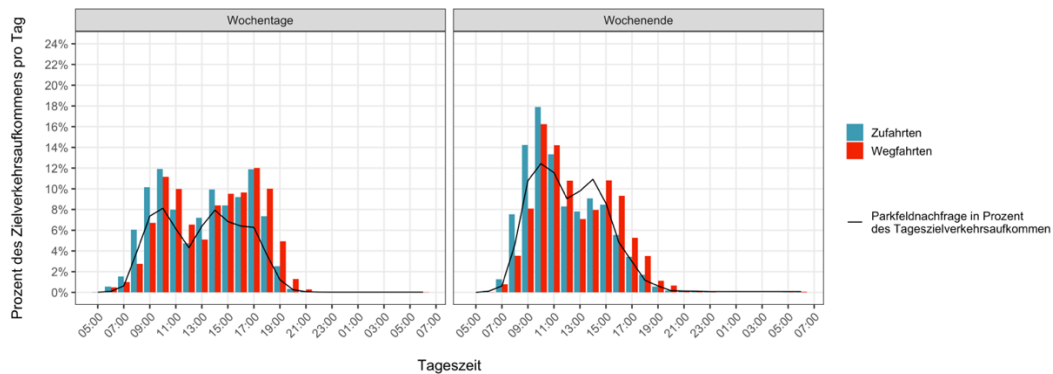


Abb. 23 Ganglinien des stündlichen Verkehrsaufkommens und Ganglinie der Parkfeldnachfrage für den Einkauf von Konsumgütern und Investitionsgüter.

3.5.5 Persönliche Dienstleistungen (Medizin, Wellness, Fitness)

Die in Abb. 24 dargestellte Ganglinie der Parkraumbelugung für den Nutzungstyp persönliche Dienstleistung zeigt am Morgen einen ähnlich steilen, zeitlich leicht verzögerten Anstieg am Morgen. Allerdings beträgt der Höchstwert der Belegung in Bezug auf das Tageszielverkehrsaufkommen am Morgen nur rund 23%. Dies ist auf die für den Nutzungstyp «persönliche Dienstleistung» im Vergleich zu Arbeitsaktivitäten deutlich kürzere Belegungsdauer zurückzuführen. Am Abend ergibt sich zwischen 17:00h und 18:00h eine zweite, leicht höhere Belegungsspitze mit Werten über 25%, der primär auf die Nutzung Wellness und Fitness zurückzuführen ist.

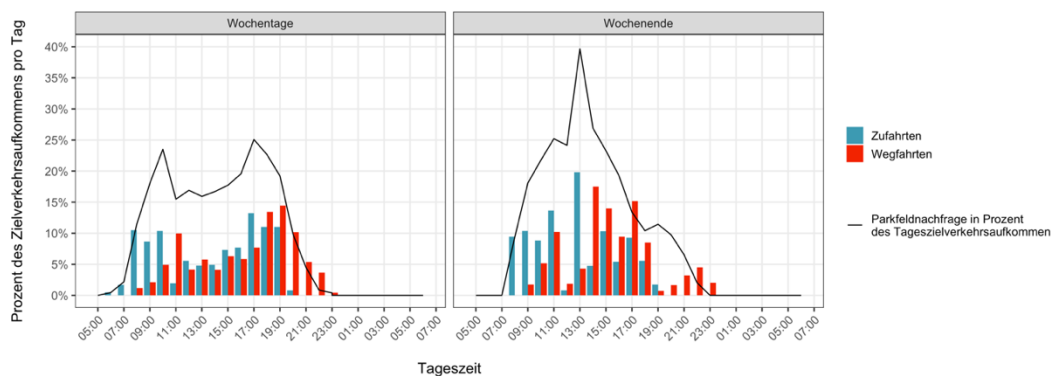


Abb. 24 Ganglinien des stündlichen Verkehrsaufkommens und Ganglinie der Parkraumbelugung, jeweils in Prozent des Tageszielverkehrsaufkommens für den Nutzungstyp «persönliche Dienstleistung».

Bei der Interpretation der Grafik ist zu beachten, dass die dafür im Mikrozensus zur Verfügung stehende Datenbasis sich auf 250 Beobachtungen beschränkt. Daher muss bei einer Anwendung in der Praxis mit entsprechender Vorsicht erfolgen und bei Anwendung für konkrete Bauprojekte empfiehlt sich eine Anpassung auf die jeweiligen Gegebenheiten.

Aufgrund des Vergleichs der Ganglinien der Nutzungstypen «persönliche Dienstleistung» und «Wohnen» zeigt sich, dass die Ganglinien besonders am Morgen gut korrespondieren und daher ein hohes Mehrfachnutzungspotenzial vorliegt. Am Nachmittag hingegen steigt die Belegungsrate für beide Nutzungstypen an, was das Potenzial reduziert. Insbesondere der nochmalige Anstieg am Abend für Fitness- und Wellness mit einem Höchstwert um 19:00 schränkt das Mehrfachnutzungspotenzial sehr deutlich ein, da dann nur rund 5% aller für die Wohnnutzung vorzusehenden Parkplätze noch nicht wieder belegt sind.

3.5.6 Zwischenfazit

Aufgrund der oben dargestellten Ganglinien lässt sich die in **Tab. 5** dargestellte Übersicht ableiten, wie gut das Mehrfachnutzungspotenzial der Wohnnutzung mit den Ganglinien verschiedener Nutzungsarten korrespondiert. Diese Übersicht ermöglicht eine vereinfachende Beurteilung, wie gut einzelne Nutzungsarten dazu geeignet sind, ungenutzte, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder nutzen zu können.

Tab. 5 Übersicht der Eignung einzelner Nutzungsarten zur Mehrfachnutzung von freien, für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern.

Nutzungsart	Morgens	Mittags	Nachmittags	Abends	Bemerkung
Arbeit	gut	gut	gut	geringe Nachfrage	Wie gut das von Mehrfachnutzung ausgehende Potenzial gedeckt werden kann, hängt direkt vom Parkfeldnachfrageverhältnis der Nutzungen Arbeit und Wohnen ab. Abends nur geringe Nachfrage.
Soziale Besuche	sehr gut	sehr gut	Sehr gut	gut	Geringe Nachfragemenge im Vergleich zur Wohnnutzung, daher auch abends hoch.
Einkauf	mittel	beschränktes Angebot verfügbarer Parkplätze	mittel	in der Regel keine Nachfrage	Einkaufsnutzungen sind in der Regel verkehrsentensiv und haben in der Regel einen Parkfeldbedarf, der über das durch Mehrfachnutzung ausgehende Potenzial ausgeht.
Gastronomie	geringe Nachfrage	gut	mittel	geringes Angebot verfügbarer Parkplätze	Mittags gut, da von der Gastronomie eine hohe Nachfrage ausgeht, gleichzeitig aber die Belegung für die Wohnnutzung nur geringfügig ansteigt. Geringes Nachfragepotenzial am Nachmittag. Zur Deckung der Nachfrage am Abend sind in der Regel zu wenige freie, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder verfügbar.
Persönliche Dienstleistung	gut	mittel	gut	in der Regel keine Nachfrage	Über Mittag geringer, da der Nachfragerückgang höher ist als der Anstieg der Nachfrage bei der Wohnnutzung. Abends nur sehr geringe Nachfrage.

Im Einzelfall sind die aufgrund der Ganglinien und vorgesehenen Nutzungsflächen abgeleiteten Nachfragemengen entscheidend, wie gut das Einsparpotenzial von Mehrfachnutzungen tatsächlich realisiert werden kann, wie die im folgenden Teilkapitel dargestellten Fallstudien aufzeigen.

3.6 Fallstudien

Anhand von drei Fallstudien wird in diesem Kapitel das Einsparpotenzial durch die Mehrfachnutzung von Parkfeldern für die Wohnnutzung dargelegt. Mit den Fallstudien werden folgende zwei Ziele verfolgt:

1. Exemplarisch aufzuzeigen, wie der Nutzungsmix das Einsparpotenzial beeinflusst. Daher unterscheiden sich die Fallstudien bezüglich des Nutzungsmix und des Parkfeldbedarfs der einzelnen Nutzungen deutlich.
2. Darlegen, wie aufgrund der für diese Arbeit aufbereiteten Belegungsganglinien und der in der Normen VSS 40 281 verfügbaren Angaben zur Berechnung des Parkfeldbedarfs ohne Mehrfachnutzung mit überschaubarem Arbeitsaufwand berechnet werden kann. Dazu wurde ein einfaches Vorgehen entwickelt, mit welchem für verschiedene Immobilienprojekte der Parkfeldbedarf unter Berücksichtigung des Einsparpotenzials durch Mehrfachnutzung ermittelt werden kann.

Die Berechnung des Einsparpotenzials für einzelne Nutzungszwecke über den Tagesverlauf erfolgt in vier Schritten:

1. Ermittlung des Parkfeldangebots für die einzelne Nutzungszwecke ohne Mehrfachnutzung gemäss VSS 40 281.
2. Ermittlung der für die einzelnen Nutzungszwecke massgebenden Parkfeldbedarfs für Tage unter der Woche und am Wochenende (siehe *Tab. 6*).
3. Ableiten der für die einzelnen Nutzungszwecke zu erwartenden Ganglinien des Parkfeldbedarfs für alle Wochentage. Dazu wird angenommen, dass das in Schritt 1 je Nutzungszweck ermittelte Parkfeldangebots genau der in Schritt 2 über den Wochenverlauf massgebenden Nachfrage entspricht.

Ermittlung der Ganglinie des Parkfeldbedarfs über alle Nutzungen für alle Wochentage und des Einsparpotenzials bei Berücksichtigung der Mehrfachnutzung. Je nach Nutzungszweck wird der massgebende Parkfeldbedarf für unterschiedliche Wochentage und Tageszeiten erwartet. Aufgrund einer Auswertung der Daten des MZMV 2015 zeigt *Tab. 6* auf wann im Wochenverlauf für die einzelnen Nutzungszwecke die höchste Parkfeldnachfrage erwartet wird. Dazu wurde die Häufigkeit von PKW-Fahrten als Fahrer über alle Tageszeiten und Wochentage analysiert und der jeweils für Tage unter der Woche und am Wochenende höchste Wert ermittelt.

Die Abschätzung des Einsparpotenzials hängt direkt vom Verlauf der Ganglinien des Parkfeldbedarfs ab. Wie in Kapitel 3.4 dargelegt unterscheiden sich die Ganglinien der Parkfeldnachfrage für die Wohnnutzung zwischen den verschiedenen ÖV-Güteklassen deutlich. Daher wurde auch untersucht, inwiefern sich die Ganglinien für die Nutzungszwecke Soziale Arbeit, Gastronomie und Einkauf zwischen den verschiedenen ÖV-Güteklassen unterscheiden (Siehe im Anhangl. 1.1.11.2). Für den Nutzungszweck «Persönliche Dienstleistung» liegen für eine solche Differenzierung hingegen zu wenige Beobachtungen vor. Dabei zeigte sich, dass die höchsten Werte der Parkfeldnachfrage pro Nutzungstyp jeweils zur gleichen Tageszeit auftreten und sich in ihrem Ausmass nur geringfügig unterscheiden. Daher wird für die Fallstudien auf eine Unterscheidung der Nachfrageganglinie für diese Nutzungstypen verzichtet.

Tab. 6 Wochentag und Tageszeit mit dem höchsten Parkfeldbedarf nach Nutzungszweck

Nutzungsart	Typ des Wochentags	Wochentag höchstem Parkbedarf	Tageszeit höchstem Parkbedarf	Anteil des maximalen Parkfeldbedarfs pro Woche
Soziale Besuche	Montag–Freitag	Freitag	14h–15h	27%
	Wochenende	Sonntag	14h–15h	100%
Arbeit	Montag–Freitag	Montag	9h–10h	100%
	Wochenende	Samstag	9h–10h	20%
Gastronomie	Montag–Freitag	Freitag	11h–12h	64%
	Wochenende	Samstag	19h–20h	100%
Einkauf	Montag–Freitag	Freitag	9h–10h	44%
	Wochenende	Samstag	9h–10h	100%
Persönliche Dienstleistung (Medizin/Wellness/Fitness)	Montag–Freitag	Donnerstag	18h–19h	60%
	Wochenende	Sonntag	15h–16h	100%

Eine andere Variante zur Berechnung der Ganglinie des Parkfeldbedarfs über alle Nutzungen wäre es, die in VSS 40 283 aufgeführten Angaben zu Verkehrsaufkommensraten von Nicht-Wohnnutzungen zu verwenden. In Kombination mit den in Kapitel 3.5 angegebenen Belegungsganglinien lässt sich so ebenfalls die Parkfeldnachfrage über den Tagesverlauf quantifizieren. Bei Testanwendungen hat ist aber gezeigt, dass aufgrund der in VSS 40 283 angegebenen Median-Werten Verkehrsaufkommensraten ermittelten Maximalbelegung und somit der je Nutzungszweck spezifische Parkfeldbedarf von den gemäss VSS 40 281 ermittelten Werten teilweise abweicht. Dies wird, unter anderem, darauf zurückgeführt, dass die in VSS 40 283 enthaltenen Aufkommensraten mittels Zählungen einzelner Immobilienobjekten ermittelt und daher auf vergleichsweise geringen Fallzahlen basieren. Um die Ermittlung des Parkfeldbedarfs mit Mehrfachnutzung für den Einsatz in der Praxis möglichst einfach zu halten und eine hohe Vergleichbarkeit mit dem gemäss VSS 40 281 ermittelten Werten (ohne Mehrfachnutzung) zu gewährleisten, wurde die Verwendung der in VSS 40 283 aufgeführten Verkehrsaufkommensraten für diese Arbeit verworfen.

3.6.1 Wohngebäude mit Büronutzung mit sehr guter ÖV-Erschliessung

Im ersten Fallbeispiel wird das Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzungen für ein Wohngebäude mit Büronutzung an einem Standort mit ÖV-Güteklasse «A» untersucht. Die für Wohnnutzung vorgesehene Fläche beträgt 20'000 m², jene für Dienstleistungsbetriebe mit beschränkter Kundenintensität 3'000 m². Für dieses Beispiel ergibt sich das Einsparpotenzial aufgrund der möglichen Abdeckung der Parkfeldnachfrage für die Nutzungen soziale Besuche und Arbeit über freie, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder sind.

Schritt 1:

Die Berechnung der zu quantifizierende Anzahl benötigter Parkfelder ist in Tab. 7 dargestellt. Aufgrund der sehr guten ÖV-Anbindung und der zentralen Lage wird der Standorttyp «A» gemäss VSS 40 281 angenommen. Darauf basierend wird für dieses Beispiel zur Berechnung der Anzahl benötigter Parkfelder ein Anteil des Richtwerts von 30% verwendet. Somit ergibt sich ein Parkfeldbedarf für diese Immobilie von 89 Parkfeldern. Für die Wohnnutzung sieht die Norm keine Reduktion vor.

Tab. 7 Fallbeispiel 1: Berechnung des Parkfeldbedarfs gemäss VSS 40 281 für ein Wohngebäude mit Büronutzung mit sehr guter ÖV-Erschliessung (Standort-Typ A)

Nutzungsart	Bezugseinheit	Bezugsgrösse	Anteil des Richtwerts gemäss VSS 40 281	Anzahl Parkfelder
Wohnen	1 Parkfeld pro 100 m ²	6'000 m ²	Keine Reduktion	60
Besuche (Wohnen)	0.1 Parkfeld pro 100 m ²	6'000 m ²	Keine Reduktion	6
Arbeit	2 Parkfelder pro 100 m ²	3'000 m ²	30%	18
Besuche (Arbeit)	0.5 Parkfeld pro 100 m ²	3'000 m ²	30%	5
Total				89

Schritt 2:

Gemäss Tab. 6 wird der massgebende Parkfeldbedarf für den Nutzungszweck «soziale Besuche» am Wochenende zwischen 14h–15h ausgemacht. Für den Nutzungszweck «Arbeit» wird die maximal Parkfeldbedarf unter der Woche jeweils zwischen 9h–10h erwartet.

Schritt 3:

Aufgrund des in Schritt 2 je Nutzungszweck ermittelten massgebenden Parkfeldbedarf werden die Ganglinien des Parkfeldbedarfs ermittelt. Gemäss VSS 40 281 beträgt der Bedarf für den Nutzungszweck «soziale Besuche» zum Zeitpunkt der grössten Nachfrage sechs Parkfelder. Darauf basierend wird der Parkfeldbedarf für alle Tageszeiten am Wochenende gemäss der in Abb. 20 dargelegten Ganglinie ermittelt.

An Wochentagen beträgt der grösste Parkfeldbedarf für den Nutzungszweck «soziale Besuche» im Verhältnis zum Wochenende 27%. zum Tageszielverkehrsaufkommen Demgemäss beträgt an Wochentagen der grösste Parkfeldbedarf für den Nutzungszweck «soziale Besuche» zwei Parkfelder. Der Parkfeldbedarf für alle Tageszeiten an Tagen unter der Woche lässt sich wiederum aufgrund der in Abb. 20 dargelegten Ganglinie ermitteln.

Mit dem gleichen Vorgehen wird auch die Ganglinie der Parkfeldnachfrage für den Nutzungszweck «Arbeit» separat für Tage unter der Woche und am Wochenende ermittelt.

Schritt 4:

Zur Ermittlung des Parkfeldbedarfs über alle Nutzungen werden die Ganglinien der einzelnen Nutzungen für Tage unter der Woche und am Wochenende summiert. Das Einsparpotenzial bei Berücksichtigung der Mehrfachnutzung wird dann aufgrund des über alle Wochentage minimalen Unterschied zwischen der maximalen Parkfeldnachfrage und des mittels VSS 40 281 ermittelten Parkfeldangebots bestimmt.

Abb. 25 zeigt die für dieses Fallbeispiel ermittelten Ganglinien der Parkfeldnachfrage für Tage unter der Woche und Abb. 26 für Tage am Wochenende. Die blaue Linie stellt das gemäss Norm ermittelte Gesamtangebot an Parkfeldern ohne Berücksichtigung von Mehrfachnutzungen dar. Die gelbe Linie beschreibt die Parkfeldnachfrage als Summe der stündlichen Belegung durch die Nutzungen Wohnen, soziale Besuche (Wohnen) und Arbeit (inkl. Besuchende) für Montag bis Freitag. Die grüne Linie zeigt den Parkfeldbedarf, der sich gemäss Norm nur aufgrund der Wohnnutzung ergibt.

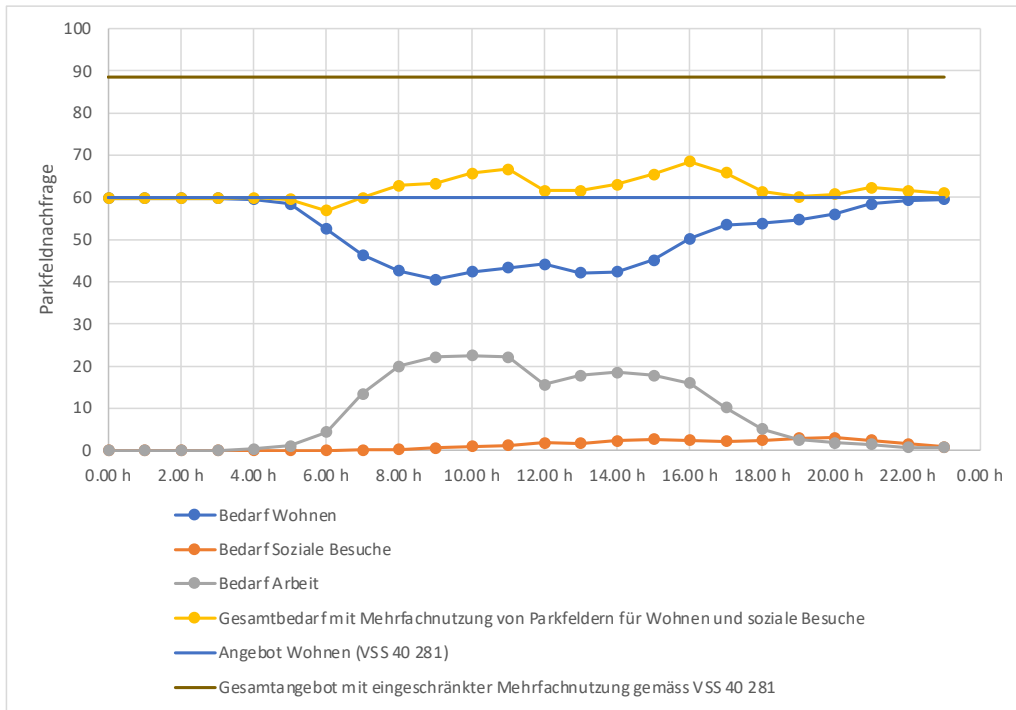


Abb. 25 Ganglinien der Parkfeldnachfrage für ein Wohngebäude mit Büronutzung mit sehr guter ÖV Erschliessung (Standort-Typ A), Mo-Fr.

Der grösste Parkfeldbedarf mit 67 Parkfeldern ergibt sich unter der Woche zwischen 16h–17h. Ohne Berücksichtigung der Mehrfachnutzung ergibt sich ein Bedarf von 89 Parkfeldern. Somit beträgt das Einsparpotenzial 25 Parkfeldern, respektive 28%. Im Verhältnis zu den für eine reine Wohnnutzung benötigten Parkfeldern gemäss Formel 1 beträgt das Einsparpotenzial 38%.

Das Einsparpotenzial wird über den ganzen Tagesverlauf recht gut ausgeschöpft und nur früh morgens und über den Mittag bleiben wenige Parkfelder frei, die für weitere Nutzungen vorgesehen werden könnten. Bei einer Ausweitung der Flächen für dienstleistungsorientierter Arbeitsplätze auf Kosten von Wohnflächen müssten also weitere Parkfelder vorgesehen werden, die tagsüber der Arbeitsnutzung dienen, aber nachts leer stehen würden.

Gegenüber Mo–Fr ist die Situation am Wochenende durch eine um 80% reduzierte Nachfrage für den Nutzungszweck Arbeit und einer dreimal höheren Parkfeldnachfrage für den Nutzungszweck Besuche gekennzeichnet. Aufgrund der gegenüber Mo-Fr geringeren Anzahl freier, Parkplätze der Wohnnutzung stehen weniger Parkplätze für die Mehrfachnutzung zur Verfügung. Der grösste Parkfeldbedarf für alle Nutzungen wird abends um 20h mit 64 Parkfeldern erreicht .

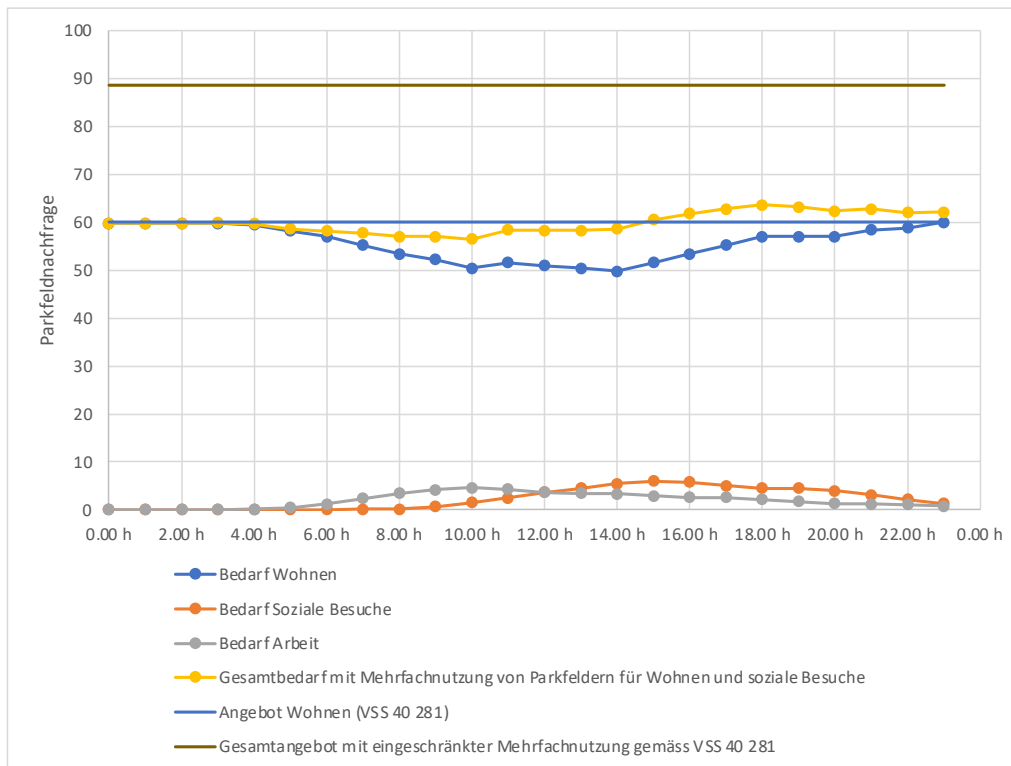


Abb. 26 Ganglinien der Parkfeldnachfrage für ein Wohngebäude mit Büronutzung mit sehr guter ÖV-Erschliessung (Standort-Typ A), Samstag.

Die Kernerkenntnisse dieser Fallstudie sind wie folgt:

- Bei einem Wohngebäude mit einem kleinen Anteil an Büronutzung besteht ein hohes Einsparpotenzial durch eine Mehrfachnutzung von Parkfeldern.
- Der Parkfeldbedarf für soziale Besuche kann zwischen Montag bis Freitag mehrheitlich weitgehend über freie, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder abgedeckt werden. Unter der Woche wird aufgrund der Parkfeldnachfrage für soziale Besuche lediglich ein Parkfeld vollumfänglich und am Wochenende zusätzlich zum für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldangebot benötigt.
- Der Parkfeldbedarf für die Arbeitsnutzung kann von Montag bis Freitag ebenfalls weitgehend und am Wochenende vollständig über freie, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder abgedeckt werden.

Bei der Fallstudie wurde der Parkfeldbedarf weiterer Nutzungen, z.B. Nutzfahrten von Handwerksbetrieben oder Lieferdiensten nicht berücksichtigt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass der Bedarf für diese Nutzungen im Vergleich zu Parkfeldern für Arbeitsplätze und soziale Besuche gering ausfällt und daher kein wesentlicher Einfluss auf das Mehrfachnutzungspotenzial hat.

Im Rahmen einer Sensitivitätsbetrachtung wurde untersucht, wie sich die Situation für ein solches Gebäude an einem Standort mit ÖV-Güteklassen D darstellt. Aufgrund des höheren Anpassungsfaktors gemäss VSS 40 281 (80%) ergibt sich eine deutlich höhere Parkfeldnachfrage. Da dieser Parkfeldbedarf für alle Nutzungstypen Faktor 2.7 höher liegt, g Büro- und Wohngebäude mit guter ÖV-Erschliessung

In diesem zweiten Fallbeispiel wird das Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzungen für ein Büro- und Wohngebäude an einem Standort-Typ B untersucht. Die für die Wohnnutzung vorgesehene Fläche beträgt 4'000 m² und jene für Dienstleistungsbetriebe mit beschränkter Kundenintensität 6'000 m². Für dieses Beispiel ergibt sich das Einsparpotenzial, wie beim ersten Fallbeispiel aufgrund möglicher Überlappung der Parkfeldnachfrage für die Nutzung Besuche und Arbeit mit freien Parkfeldern der Wohnnutzung. Im Vergleich zum ersten

Fallbeispiel ist der für Arbeitsplätze vorgesehene Nutzungsanteil knapp dreimal höher (37.5% der Nutzfläche in diesem Fallbeispiel gegenüber 13% im Fallbeispiel 1).

Die Berechnung der im ersten Schritt zu quantifizierenden Anzahl benötigter Parkfelder ist in Tab. 8 dargelegt. Aufgrund der guten ÖV-Anbindung und der zentralen Lage wird der Standorttyp «B» gemäss VSS 40 281 angenommen. Darauf basierend wird für dieses Beispiel zur Berechnung der Anzahl benötigter Parkfelder für die Büronutzung ein Anteil des Richtwerts von 40% verwendet. Somit ergibt sich ein Parkfeldbedarf für diese Immobilie von 104 Parkfeldern (Schritt 1). Für die Wohnnutzung sieht die Norm keine Reduktion vor.

Tab. 8 Fallbeispiel 2: Berechnung des Parkfeldbedarfs gemäss VSS 40 281 für ein Wohn- und Bürogebäude mit guter ÖV-Erschliessung (Standort-Typ B)

Nutzungsart	Bezugseinheit	Bezugsgrösse	Anteil des Richtwerts gemäss VSS 40 281	Anzahl Parkfelder
Wohnen	1 Parkfeld pro 100 m ²	4'000 m ²	Keine Reduktion	40
Besuche (Wohnen)	0.1 Parkfeld pro 100 m ²	4'000 m ²	Keine Reduktion	4
Arbeit	2 Parkfelder pro 100 m ²	6'000 m ²	40%	48
Arbeit (Besuche)	0.5 Parkfeld pro 100 m ²	6'000 m ²	40%	12
Total				104

Da bei diesem Fallbeispiel aufgrund des grösseren Nutzungsanteils von Arbeitsplätzen die Parkraumbelastung an Werktagen das Einsparpotenzial bestimmt, beschränkt sich die Analyse auf Mo–Fr.

Unter der Woche tritt die massgebende Parkfeldnachfrage für den Nutzungszweck «Arbeit» zwischen 9h–10h auf, für den Nutzungszweck «soziale Besuche» um 20h (Schritt 2).

Gemäss VSS 40 281 beträgt der Bedarf für den Nutzungszweck «Arbeit» zum Zeitpunkt der grössten Nachfrage 60 Parkfelder. Darauf basierend wird der Parkfeldbedarf für alle Tageszeiten gemäss der in Abb. 21 dargelegten Ganglinie ermittelt.

An Wochentagen der massgebende Parkfeldbedarf für den Nutzungszweck «soziale Besuche» im Verhältnis zum Wochenende 27%. Demgemäss tritt an Wochentagen der massgebende Parkfeldbedarf für den Nutzungszweck «soziale Besuche» um 14h auf und beträgt ein Parkfeld. Der Parkfeldbedarf für alle Tageszeiten an Tagen unter der Woche lässt sich aufgrund der in Abb. 20 dargelegten Ganglinie ermitteln (Schritt 3).

Die Ermittlung des Parkfeldbedarfs über alle Nutzungen erfolgt wiederum durch das Summieren der Ganglinien der einzelnen Nutzungen (Schritt 4).

Abb. 27 zeigt die Ganglinien der Parkfeldnachfrage für das in diesem Fallbeispiel definierte Büro- und Wohngebäude. Die blaue Linie stellt wiederum das gemäss Norm ermittelte Gesamtangebot an Parkfeldern ohne Berücksichtigung von Mehrfachnutzungen dar. Die gelbe Linie beschreibt die Parkfeldnachfrage als Summe der stündlichen Belegung durch die Nutzungen Wohnen, Besuche (Wohnen) und Arbeit (inkl. Besuche) für Montag bis Freitag.

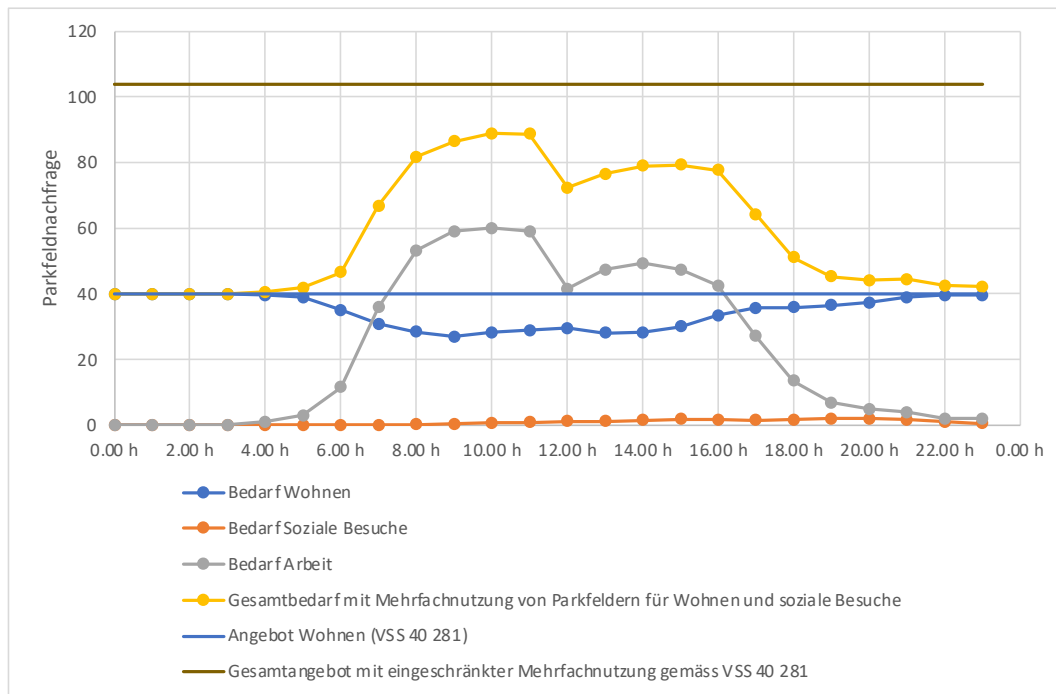


Abb. 27 Ganglinien der Parkfeldnachfrage für ein Wohn- und mit guter ÖV-Erschliessung (Standort-Typ B), Mo-Fr.

Über den Tagesverlauf stehen maximal 12 für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder für andere Nutzungen zur Verfügung. Diese Anzahl reicht aber bei weitem nicht aus, um die von den Arbeitsplätzen ausgehende Parkfeldnachfrage abzudecken. Zwischen 7:00h und 18:00h übersteigt diese Nachfrage das von freien Parkfeldern für die Wohnnutzung ausgehende Angebot deutlich.

Im Vergleich zur Nachfrage an Parkfeldern für die Arbeitsnutzung, fällt der Bedarf für soziale Besuche gering aus. Daher beeinflusst diese Nutzungsart das Einsparpotenzial nur unwesentlich.

Mit Mehrfachnutzung beträgt der maximale Parkfeldbedarf 89 Parkfelder und wird vor der Mittagspause um 10:00h erreicht. Ohne Berücksichtigung der Mehrfachnutzung ergibt sich ein Bedarf von 104 Parkfeldern. Somit beträgt das Einsparpotenzial 15 Parkfelder, respektive 15%.

Die Kernerkenntnisse dieser Fallstudie sind wie folgt:

- Bei einem Bürogebäude mit einer Wohnnutzung besteht ein geringeres Einsparpotenzial durch eine Mehrfachnutzung von Parkfeldern, da tagsüber nicht genügend für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder zur Verfügung stehen, um die Parkfeldnachfrage für die Arbeitsnutzung abzudecken.
- Das ausgewiesene Einsparpotenzial basiert darauf, dass tagsüber aufgrund der von den Arbeitsplätzen ausgehenden Nachfrage alle 12 freien Parkfelder der Wohnnutzung ausgenutzt werden.

Wie bei der ersten Fallstudie wurde auch hier der Parkfeldbedarf weiterer Nutzungen, z.B. Nutzfahrten von Handwerksbetrieben oder Lieferdiensten nicht berücksichtigt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass der Bedarf für diese Nutzungen im Vergleich zu Parkfeldern für Arbeitsplätze und soziale Besuche gering ausfällt und daher keinen wesentlichen Einfluss auf das Mehrfachnutzungspotenzial hat.

Im Rahmen einer Sensitivitätsbetrachtung wurde wiederum untersucht, wie sich die Situation für ein solches Gebäude an einem Standort mit ÖV-Güteklassen D darstellt. Aufgrund des höheren Anpassungsfaktors gemäss VSS 40 281 (Annahme 80%) und des höheren MIV-Anteils bei Besuchen (63% resp. 66%) ergibt sich ein deutlich höherer Parkfeldbedarf. Da dieser Parkfeldbedarf für alle Nutzungstypen aber in ähnlichem Ausmass, um rund den

Faktor 2.0 höher liegt, ändert sich die Situation bezüglich dem Einsparpotenzial durch die Mehrfachnutzung nicht wesentlich und die oben dargelegten Erkenntnisse sind auch für Standorte mit weniger guter ÖV-Gütekategorie gültig. Bei dieser Beurteilung wurden die nach ÖV-Gütekategorie differenzierten Belegungsganglinien für die Wohnnutzung berücksichtigt.

3.6.2 Immobilienkomplex mit Gesundheitszentrum mit guter ÖV-Erschliessung

Im dritten Fallbeispiel wird das Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzungen für einen Immobilienkomplex untersucht, der neben Wohnungen auch ein Gesundheitszentrum und ein Lebensmittelgeschäft umfasst. Damit soll beispielhaft aufgezeigt werden, wie das Einsparpotenzial zu beurteilen ist, wenn eine Immobilie auch verkehrintensivere Nutzungsformen umfasst.

Für das Fallbeispiel wird angenommen, dass der Immobilienkomplex an einem Standort mit ÖV-Gütekategorie B liegt. Die für Wohnnutzung vorgesehene Fläche beträgt 3'200 m². Das Gesundheitszentrum erstreckt sich über 1'800 m² und der Supermarkt umfasst eine Ladenfläche von 1'000 m².

Für dieses Beispiel ergibt sich das Einsparpotenzial aufgrund der Überlappung der Parkfeldnachfrage für die Nutzungen Arbeit und Kundenaufkommen des Gesundheitszentrums und des Supermarkts, sowie soziale Besuche in der Wohnnutzung.

Die Berechnung der im ersten Schritt zu quantifizierenden Anzahl benötigter Parkfelder ist in Tab. 8 dargelegt. Aufgrund der guten ÖV-Anbindung wird der Standorttyp «B» gemäss VSS 40 281 angenommen. Darauf basierend wird für dieses Beispiel zur Berechnung der Anzahl benötigter Parkfelder für die Nutzungen Arbeit und Kunden ein Anteil des Richtwerts von 40% verwendet. Somit ergibt sich ein Parkfeldbedarf für diese Immobilie von 96 Parkfeldern. Für die Wohnnutzung sieht die Norm keine Reduktion vor.

Tab. 9 Fallbeispiel 3: Berechnung des Parkfeldbedarfs gemäss VSS 80 281 für einen Immobilienkomplex mit Wohnungen, Gesundheitszentrum und Supermarkt mit guter ÖV-Erschliessung (Standort-Typ 3)

Nutzungsart	Bezugseinheit	Bezugsgrösse	Anteil des Richtwerts gemäss VSS 80 281	Anzahl Parkfelder
Wohnen	1 Parkfeld pro 100 m ²	3'200 m ²	Keine Reduktion	32
Besuche (Wohnen)	0.1 Parkfeld pro 100 m ²	3'200 m ²	Keine Reduktion	3
Arbeit (Gesundheitszentrum)	2 Parkfelder pro 100 m ²	1'800 m ²	40%	14
Kunden (Gesundheitszentrum)	1 Parkfeld pro 100 m ²	1'800 m ²	40%	7
Arbeit (Supermarkt)	2 Parkfelder pro 100 m ²	1'000 m ²	40%	8
Kunden (Supermarkt)	8 Parkfelder pro 100 m ²	1'000 m ²	40%	32
Total				96

Aufgrund des hohen Nutzungsanteils des Gesundheitszentrums und des Supermarkts wird das Einsparpotenzial durch die Parkraumbelastung an Werktagen bestimmt. Daher beschränkt sich die Analyse bei diesem Fallbeispiel auf Mo–Fr.

Für den Nutzungszweck «Arbeit» tritt die massgebende Nachfrage unter der Woche zwischen 9h–10h auf.

Gemäss der Auswertung des MZMV 2015 (*Tab. 6*) tritt der massgebende Parkfeldbedarfs für Fahrten mit Zweck «Medizin, Wellness, Fitness» am Wochenende auf. Dies dürfte primär darauf zurückzuführen sein, dass Wellness- und Fitness-Aktivitäten vor allem am Wochenende durchgeführt werden. Da Arztbesuche aber vor allem von Mo–Fr stattfinden wird für dieses Fallbeispiel angenommen, dass der höchste Parkfeldbedarf für Kunden des Gesundheitszentrum unter der Woche verzeichnet wird.

Eine ähnliche Situation zeigt sich bei der Bestimmung des höchsten Parkfeldbedarfs für den Einkaufszweck «Einkaufen». Gemäss der Auswertung des MZMV 2015 (*Tab. 6*) tritt der höchste Parkfeldbedarfs für solche Fahrten am Wochenende auf, was vor allem auf die in der Regel am Samstag durchgeführten Wocheneinkäufe zurückzuführen sein dürfte. Beim Supermarkt in diesem Fallbeispiel mit einer Fläche vom 1'000m² handelt es sich aber um eine mittelgrosse Filiale in einer gemischt genutzten Immobilie. Für eine solche Filiale wird angenommen, dass der maximale Parkfeldbedarf unter der Woche gleich hoch ausfällt wie an einem Samstag.

Abb. 28 zeigt die Ganglinien der Parkfeldnachfrage für die für dieses Fallbeispiel vorgesehenen Nutzungen des Immobilienkomplexes. Die blaue Linie stellt auch hier das gemäss Norm (*Tab. 9*) ermittelte Gesamtangebot an Parkfeldern ohne Berücksichtigung von Mehrfachnutzungen dar. Die gelbe Linie beschreibt die Parkfeldnachfrage als Summe der stündlichen Belegung aller Nutzungen für einen Wochentag von Montag bis Freitag.

Über den Tagesverlauf stehen maximal 10 für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfelder für andere Nutzungen zur Verfügung. Insbesondere aufgrund der hohen Nachfrage von Kunden des Supermarkts reicht diese Anzahl aber nicht aus, um die von den anderen Nutzungsarten ausgehende Parkfeldnachfrage abzudecken. Bereits ab 10:00h und bis 18:00h übersteigt die Nachfrage von Supermarktkunden das Potenzial freier, für die Wohnnutzung vorgesehener Parkfelder.

Der Parkfeldbedarf, der vom Gesundheitszentrum ausgeht, hingegen korrespondiert besser mit den tagsüber freien, für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern. Dabei spielt auch mit, dass die Belegungsganglinie für Kunden im Vergleich zu Mitarbeitenden des Gesundheitszentrums um rund 2h zeitlich versetzt verläuft. Somit wird das von Parkfeldern für die Wohnnutzung ausgehende Einsparpotenzial besser ausgenützt als bei einer reinen Arbeitsplatznutzung. So beträgt der zusätzliche Parkfeldbedarf, der vom Gesundheitszentrum ausgeht und nicht durch freie Parkfelder für die Wohnnutzung abgedeckt werden kann, maximal 9 Parkfelder.

Bei der Interpretation muss aber auch berücksichtigt werden, dass den Berechnungen eine Ganglinie der Parknachfrage zu Grunde liegt, die nicht spezifisch für Arbeitsplätze im Gesundheitsbereich hergeleitet wurde. Da im Gesundheitsbereich die Arbeitsaktivitäten eng mit dem Kundenaufkommen in Zusammenhang stehen, muss davon ausgegangen werden, dass in Realität der zeitliche Versatz zwischen den Ganglinien der von Arbeitsplätzen und Kunden ausgehenden Parkierungsnachfrage kaum zeitversetzt ist.

Bezüglich der sozialen Besuche zeigt sich, dass der von dieser Nutzungsart ausgehende Parkfeldbedarf vollumfänglich durch freie, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder abgedeckt werden kann.

Mit Mehrfachnutzung beträgt der maximale Parkfeldbedarf für den Immobilienkomplex 80 Parkfelder und wird um 15:00h erreicht. Unter Berücksichtigung der auf die Nutzungsarten Gesundheitszentrum und Supermarkt (Arbeitskräfte und Kunden) eingeschränkte Mehrfachnutzung ergibt sich ein Bedarf von 97 Parkfeldern. Somit beträgt das Einsparpotenzial 17 Parkfelder, respektive 18%.

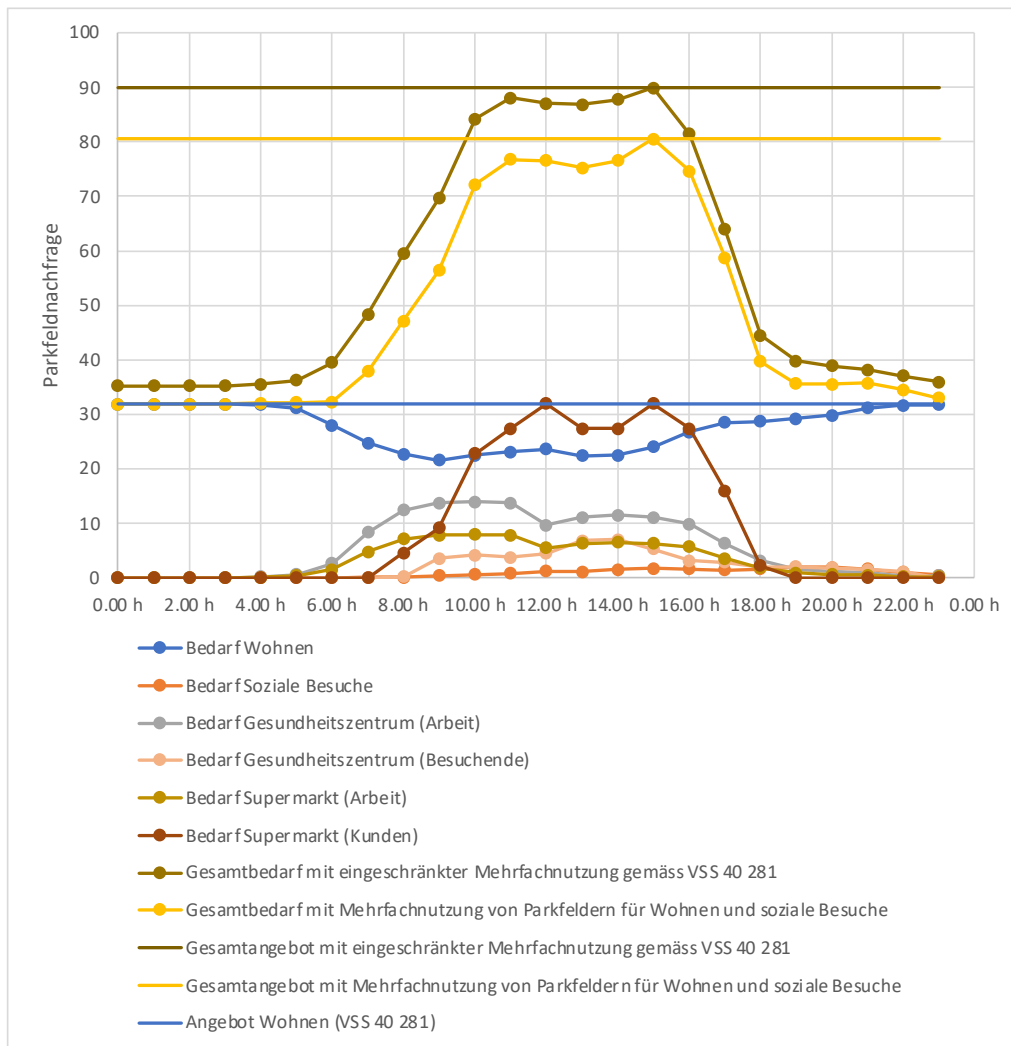


Abb. 28 Ganglinien der Parkfeldnachfrage ein Immobilienkomplex mit Wohnungen, Gesundheitszentrum und Supermarkt mit guter ÖV-Erschliessung (Standort-Typ B), Mo-Fr.

Wie bei den ersten beiden Fallstudien wurde auch hier der Parkfeldbedarf weiterer Nutzungen, z.B. Nutzfahrten von Handwerksbetrieben oder Lieferdiensten nicht berücksichtigt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass der Bedarf für diese Nutzungen im Vergleich zu Parkfeldern für Arbeitsplätze und soziale Besuche gering ausfällt und daher kein wesentlicher Einfluss auf das Mehrfachnutzungspotenzial hat.

Im Rahmen einer Sensitivätsbetrachtung wurde wiederum untersucht, wie sich die Situation für ein solches Gebäude an einem Standort des Typs D darstellt. Ähnlich wie bei Fallbeispiel 2 ändert sich die Situation bezüglich dem Einsparpotenzial durch die Mehrfachnutzung nicht wesentlich und die oben dargelegten Erkenntnisse sind auch für Standorte mit schlechter ÖV-Güteklasse gültig.

Zudem wurde im Rahmen einer Variantenbetrachtung untersucht, wie sich das Einsparpotenzial verändert, wenn statt einem Supermarkt Ladengeschäfte im non-Food Bereich auf einer halb so grossen Nutzfläche von 500 m² vorgesehen werden. Der Standorttyp verbleibt dabei als Typ B (gute ÖV-Erschliessung). Dazu wurden der Parkfeldbedarf ohne Mehrfachnutzung wiederum gemäss VSS 40 281, aber für die Nutzungskategorie «Übrige Verkaufsgeschäfte» ermittelt.

Abb. 29 zeigt die Ganglinien dieser Sensitivätsanalyse. Aufgrund des gegenüber dem Supermarkt geringeren Parkfeldbedarfs für die Ladengeschäfte im non-Food erhöht sich das Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzung. Mit Mehrfachnutzung beträgt der maximale

Parkfeldbedarf für einen solchen Immobilienkomplex 51 Parkfelder und wird nachmittags um 16:00h erreicht. Ohne Berücksichtigung der Mehrfachnutzung ergibt sich ein Bedarf von 67 Parkfeldern. Somit beträgt das Einsparpotenzial 16 Parkfelder, respektive 24%.

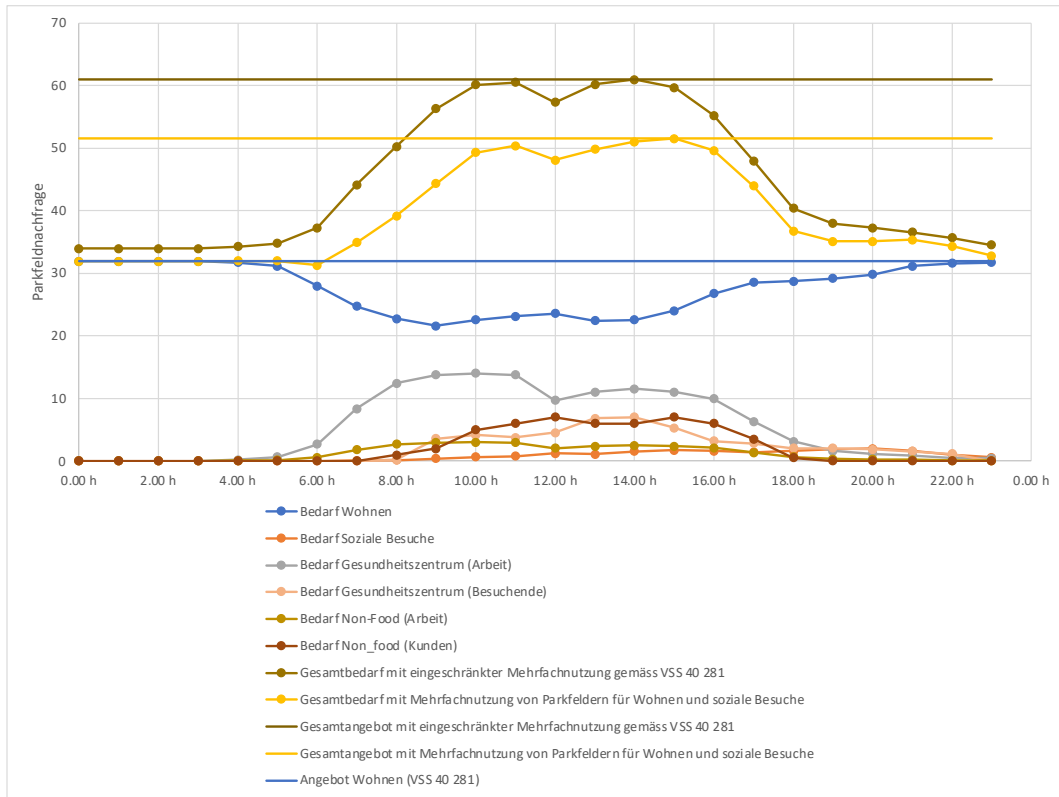


Abb. 29 Ganglinien der Parkfeldnachfrage ein Immobilienkomplex mit Wohnungen, Gesundheitszentrum und Ladengeschäften im Non-Food Bereich mit guter ÖV-Erschliessung (Standort-Typ B), Mo-Fr.

Die Kernerkenntnisse dieser Fallstudie sind wie folgt:

- Der hohe Parkraumbedarf von Einrichtungen mit einem hohen spezifischen Fahrtenaufkommen, wie zum Beispiel einem Supermarkt, übersteigt das tagsüber verfügbare Angebot ungenutzter Parkfelder der Wohnnutzung.
- Bei der Interpretation des Einsparpotenzials ist zu berücksichtigen, dass sich je nach der für ein Gebäude vorgesehenen Nutzung Abweichungen zu den in Kapitel 3.5 dargestellten Ganglinien ergeben können. Daher kann es sinnvoll sein, diese Ganglinien spezifisch auf die vorgesehenen Nutzungen anzupassen, sofern dazu belastbare Daten vorhanden sind.
- Aufgrund des zeitlichen Versatzes der Bedarfsganglinie von Arbeitsplätzen und Kunden von persönlichen Dienstleistungen (Medizin, Wellness, Fitness) bieten Gesundheitseinrichtungen ein hohes Einsparpotenzial für die Mehrfachnutzung von Parkfeldern für die Wohnnutzung.

3.7 Fazit

Die meisten in der Schweiz geltenden Verordnungen zur Parkplatzerstellpflicht sehen bei der Berechnung des Parkfeldbedarfs kein Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzung der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfelder vor.

Simulationsbasierte Untersuchungen mit der Annahme einer Mehrfachnutzung von Parkfeldern durch Wohnen und Arbeiten zeigen aber, dass bereits ab 60 Parkfeldern ein mögliches Einsparpotenzial aus betrieblicher Sicht vollständig ausgeschöpft werden kann und bei einer grösseren Anzahl von Parkfeldern nicht weiter ansteigt. Bei rund 20 Parkfeldern werden in diesem Fall bereits 75% des maximal möglichen Einsparpotenzials erreicht.

Die Belegungsganglinie von Parkfeldern für die Wohnnutzung zeigt, wie gross der Anteil freier, für die Wohnnutzung vorgesehener Parkfelder über den Tagesverlauf ist. Die in diesem Kapitel dargelegte Auswertung von Verhaltensdaten des MZMV 2015 zeigen, dass für die Abschätzung des davon ausgehenden Einsparpotenzials durch Mehrfachnutzung primär die ÖV-Gütekategorie und der Wochentag relevant ist.

Wie gut dieses Einsparpotenzial tatsächlich ausgenutzt werden kann, hängt von der Dynamik und Menge der Parkfeldnachfrage anderer Nutzungen ab. Um eine einfache, in der Praxis umsetzbare Abschätzung zu ermöglichen, wurden in diesem Kapitel basierend auf den Daten des MZMV synthetische Nachfrageganglinien der wichtigsten weiteren, sich für gemischt genutzte Wohngebäude eignende Nutzungstypen erstellt.

Anhand der Fallbeispiele wird gezeigt, wie basierend auf diesen Ganglinien für verschiedene Immobilienprojekte das Mehrfachnutzungspotenzial einfach beschrieben werden kann.

Die Fallbeispiele zeigen, dass für soziale Besuche vorgesehene Parkfelder fast vollständig über das Potenzial der Mehrfachnutzung abgedeckt werden können. Eine Herausforderung zur Realisierung dieses Einsparpotenzials liegt bei der Kommunikation und Organisation des Zugangs der primär für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern. Hier bieten digitale Zutrittssysteme neue Möglichkeiten. Zum Beispiel können so Besuchenden temporär gültige Zugangscodes übermittelt werden. Im Falle einer Übertretung der Nutzungsdauer könnten so auch Sanktionen, wie zum Beispiel Bussen verhängt werden. Die Umsetzung solcher Sanktionen in der Praxis ist aber schwierig. Grundstückseigentümer können selbst keine Bussen verteilen, sondern nur dann eine Umtriebsentschädigung geltend machen, wenn das Parkieren auf dem Grundstück mit einem richterlichen Verbot belegt ist und aufgrund deren Bezahlung auf eine Anzeige verzichten. Zudem muss im Einzelfall dargelegt werden, dass das Parkfeld nicht im Rahmen eines Besuchs belegt worden ist.

Weiter muss beachtet werden, dass Besucherparkplätze oft auch für die Anlieferung von Warensendungen benutzt werden. Die Lichtraumprofile der dafür eingesetzten Fahrzeuge entsprechen oft nicht den Normprofilen, die dem Entwurf von Einstellhallen von Wohngebäuden zu Grunde liegen. Daher empfiehlt sich die Anordnung von Parkfeldern mit für Lieferwagen geeigneten Lichtraumprofilen auch dann, wenn die von sozialen Besuchen ausgehende Nachfrage vollständig durch die Mehrfachnutzung abgedeckt werden kann.

Die Fallbeispiele bestätigen anschaulich, dass die Ausschöpfung des Einsparpotenzials aufgrund des Typs weiterer Nutzungen und der davon abhängigen Menge und Dynamik der Parkfeldnachfrage abhängig ist. Das Fallbeispiel 1 zeigt, dass bei Wohngebäuden mit nur geringem Anteil weiterer Nutzungen ohne besonders hohen Parkfeldbedarf, wie dies zum Beispiel bei Dienstleistungsarbeitsplätzen der Fall ist, beinahe der gesamte zusätzliche Bedarf durch tagsüber unbenutzte, für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder abgedeckt werden kann.

Die weiteren Fallbeispiele zeigen, dass bei grösseren Anteilen weiterer Nutzungsarten, die daraus abgeleitete Parkfeldnachfrage das Angebot unbenutzter, für die Wohnnutzung vorgesehener Parkfelder über den ganzen Tagesverlauf übersteigt. Dies bedeutet einerseits, dass das Einsparpotenzial vollständig ausgenutzt wird, andererseits ergibt sich dadurch ein tagsüber erhöhter Parkfeldbedarf und somit ungenutzte Parkfelder am Abend und in der Nacht. Die Problematik von abends und nachts ungenutzten Parkfeldern ergibt sich aber für diese Nutzungsarten in verstärkter Form auch ohne Mehrfachnutzung, zum Beispiel in Form von nachts leeren Parkieranlagen von Einkaufszentren. Daher ist im Sinne der Flächeneffizienz eine Mehrfachnutzungen immer erstrebenswert.

Bei der Verwendung dieser synthetischen Nachfrageganglinien ist zu beachten, dass diese auf Mittelwerten beruhen, die weder saisonale (Winter, Ferienzeit, etc.) oder regionale Schwankungen, noch solche der Bewohnerschaft abbilden (z.B. Alterswohnen mit weniger MIV-Fahrten der Bewohner, aber mit mehr Besuchenden). Daher kann eine Abschätzung des Einsparpotenzials sich nicht nur auf die in den Fallbeispielen aufgezeigte

Berechnungsmethodik stützen, sondern benötigt zusätzlich eine spezifische Beurteilung aufgrund der tatsächlich geplanten Nutzungen und der lokalen Gegebenheiten.

Eine erfolgreiche Mehrfachnutzung setzt primär voraus, dass ein Teil der für die Wohnnutzung verwendeten Parkfelder tagsüber frei wird und für andere Nutzungen eingesetzt werden kann. Wenn weniger Personen mit dem Auto zur Arbeit fahren, reduziert sich dadurch das Mehrfachnutzungspotenzial. Der Umstand, dass aber auch in Gebieten mit ÖV-Gütekategorie A tagsüber rund 20% der für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfelder frei werden, zeigt aber, dass auch bei einer Ausweitung von Massnahmen zur Reduktion des Autopendlerverkehrs wie z.B. Mobility Pricing noch immer ein relevantes Potenzial für die Mehrfachnutzung von Parkfeldern verfügbar ist.

Bei einer zukünftigen Überarbeitung der Norm VSS 40 281 wird empfohlen bei der Berechnung der Parkfeldbedarfs das durch Mehrfachnutzung erzielbare Einsparpotenzial zu berücksichtigen. Die dazu notwendigen empirischen Grundlagen (Belegungsganglinien) wurden in dieser Arbeit aufbereitet und sind in Tabellenform im Anhang verfügbar.

In der räumlich eher kleinräumig geprägten Schweiz sind die Parzellengrößen besonders in Städten oftmals eher klein. Immobilien, deren Grösse und Nutzungsmix ein hohes Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzung erlauben, sind eher in der Agglomeration vorhanden. In solchen Gemeinden sehen die Nutzungspläne derzeit jedoch noch selten gemischt genutzte Zonen vor, die einen Nutzungsmix erlauben würden. Zwar können im Rahmen von Quartierplänen entsprechende Bedingungen geschaffen werden, in diesem Fall kommen aber oft auch Sonderbestimmungen zur Abschätzung des Parkraumbedarfs zum Tragen. Daher erscheint die vermehrte Berücksichtigung von gemischt genutzten Zonen in Nutzungsplänen als wichtige Voraussetzung, dass auch bei mittelgrossen Immobilienprojekten das Einsparpotenzial der Mehrfachnutzung tatsächlich realisiert werden kann.

In Städten hingegen muss aufgrund der häufig eher kleinen Parzellengrösse der Betrachtungsperimeter mehrere Gebäude umfassen, um ein relevantes und nutzbares Einsparpotenzial ableiten zu können. In dieser Situation nutzen Quartierparkings das sich über mehrere Immobilien ergebende Mehrfachnutzungspotenzial, wenn zugleich im öffentlichen Raum zu wenig Fläche für öffentlich nutzbare Parkfelder zur Verfügung steht oder dieser anders genutzt werden soll. Damit in solchen Fällen bei Immobilienentwicklungsprojekten der Parkraumbedarf ausserhalb der Parzelle in Quartierparkings geplant werden kann, müssen solche Quartierparkings entweder bereits bestehen oder deren Verfügbarkeit absehbar sein. Dabei wäre auch denkbar, dass Projektentwickler den Parkraumbedarf neuer Überbauungen über Kontingente in Quartierparkings abdecken und so einen Beitrag an die Finanzierung dieser Quartierparkings leisten.

Abschliessend muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass in der Praxis ein Immobilienentwickler einen bestimmten Nutzungsmix aufgrund des Standorts und den Entwicklungsabsichten definiert und nicht aus Überlegungen des Einsparpotenzials durch mehrfach genutzte Parkfelder. Aufgrund der Entwicklungsabsichten kann aber, wie in den Fallbeispielen aufgezeigt, das Einsparpotenzial berechnet werden und der Bedarf an Parkfeldern reduziert werden.

4 Wechselwirkung Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung

4.1 Forschungsfragen

Über die Wechselwirkung von Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung für die Wohnnutzung ist bisher wenig bekannt (vgl. Kapitel 2.3). Die wenigen Studien aus dem Ausland zeigen aber, dass die Verfügbarkeit und die Distanz zu einem Parkfeld am Wohnort die Autonutzung beeinflussen.

In der Schweiz stehen bisher keine breit abgestützten Erkenntnisse zur Wechselwirkung zwischen der Art der Parkierung, PW-Besitz und PW-Nutzung respektive Mobilitätsverhalten zur Verfügung. Basierend auf der Frage nach der Verfügbarkeit und Distanz zu einem Parkfeld stellt sich die Frage, wie diese Faktoren das Mobilitätsverhalten beeinflussen. In diesem Zusammenhang stellen sich folgende Forschungsfragen:

- Welche Wirkung hat die Verfügbarkeit eines Parkfeldes auf die Autonutzung?
- Welche Wirkung hat die Distanz zwischen Wohnung und Parkfeld auf die Autonutzung und das Mobilitätsverhalten?
- Welche relevanten Unterschiede zeigen sich in den verschiedenen Raumtypen bezüglich der Wechselwirkung Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung?
- Welche Auswirkungen hat die ÖV-Gütekategorie auf das Mobilitätsverhalten bezüglich der Wechselwirkung Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung?

4.2 Daten

4.2.1 Datenquelle und -Aufbereitung

Die durchgeführten Untersuchungen basieren auf bestehenden Wegtagebuchdaten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr (Bundesamt für Statistik BFS und Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017). Dieser steht in der Schweiz als geeigneter Datensatz zur Verfügung und weist eine genügend grosse Stichprobe auf, um den Zusammenhang zwischen Verfügbarkeit von Auto und/oder Parkfeld und Mobilitätsverhalten (Modal Split) ist.

Im Mikrozensus Mobilität und Verkehr werden Wegtagebuchdaten von jeweils einer Zielperson pro Haushalt erhoben. Für jeden Weg, welche die Zielperson zurückgelegt hat, liegt dabei die Information vor, welches Hauptverkehrsmittel benutzt wurde, wie weit der zurückgelegte Weg war und ob es sich um einen Rundweg (Ziel und Quelle am selben Ort) handelt. Zudem ist bekannt, wie viele Autos im Haushalt und wie viele Parkfelder am Wohnort zur Verfügung stehen. Über die Art der Parkfelder, deren exakte Lage sowie die Verfügbarkeit von Anwohnerparkierungsbewilligungen enthält der Datensatz jedoch keine Informationen. Die Wirkung einer Distanz zwischen Wohnung und Parkfeld wird aus der Verknüpfung zwischen Autobesitz und der Verfügbarkeit eines Parkfeldes am Wohnort abgeschätzt. Über die tatsächliche Distanz zwischen der Wohnung und einem Parkfeld, welches nicht beim Gebäude liegt, kann hingegen keine Aussage gemacht werden.

Für die Analyse der Wirkung der Parkfeldverfügbarkeit auf die Autonutzung werden nur Hin- und Rückwege nach Hause berücksichtigt und die Rundwege werden ausgegrenzt. Die Analyse beschränkt sich auf Personen, die einen Fahrausweis besitzen. Die folgenden unterschiedlichen Bedingungen werden in allen möglichen Kombinationen untersucht:

- Die Zielperson der Befragung verfügt immer über ein Auto (ja / nein)
- Der Haushalt der Zielperson der Befragung verfügt über ein Parkfeld zu Hause (ja / nein)

Die Auswahl ermöglicht es, das Mobilitätsverhalten von Personen mit Parkfeld am Wohnort zu vergleichen mit jenem von Personen ohne Parkfeld zu Hause. Damit raumspezifische Aussagen möglich sind, wurden folgende Klassierungen untersucht (siehe Abb. 30):

- Raumtypen (Raum mit städtischem Charakter BFS 2014)
- ÖV-Güteklassen (nach ARE)
- Siedlungsdichte (eigene Einteilung⁹)

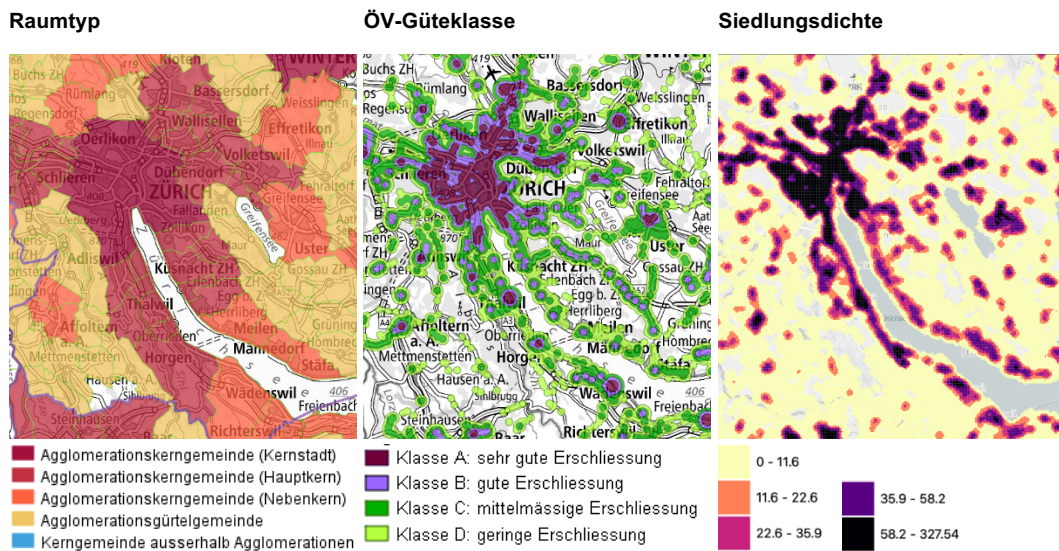


Abb. 30 Klassierung nach Raumtyp, ÖV-Güteklasse und Siedlungsdichte am Beispiel Raum Zürichsee.

4.3 Modal Split nach Auto- und Parkfeldverfügbarkeit

Einer der wichtigsten Kennwerte zur Veranschaulichung des Mobilitätsverhalten stellt der Modal Split dar. Er drückt die Anteile der Verkehrsmittel in Relation zur ausgewählten Kenngrösse aus, kann somit in unterschiedlicher Weise aufbereitet werden. Um die Nutzung des Autos in Abhängigkeit von der Parkfeldverfügbarkeit abzuleiten, wird der Modal Split nach Wegen (Anteil am Verkehrsaufkommen) und nach mittlerer Tagesdistanz (Anteil an der Verkehrsleistung) betrachtet und analysiert.

4.3.1 Relevanz der Parkfeldverfügbarkeit nach Raumtypen

Die Auswertung des Modal Splits gegliedert nach Raumtypen (Bundesamt für Statistik, 2014) zeigt, dass Personen mit Auto und mit Parkfeld zu Hause grundsätzlich rund 60-65% aller Wege mit dem Auto zurücklegen. Lediglich in den Kernstädten¹⁰ ist der Wert um rund 10% tiefer, jeder zweite Weg wird mit dem Auto als Hauptverkehrsmittel zurückgelegt. Diese Differenz wird durch Wege zu Fuss und mit dem Velo kompensiert. Bei Personen mit Auto ohne Parkfeld zu Hause zeigt sich ein leicht differenzierteres Bild. In den Kernstädten dient das Auto bei rund 40% aller Wege als Hauptverkehrsmittel. Der Anteil liegt bei den weniger zentralen Raumtypen höher. Ein Vergleich zwischen den zwei Gruppen zeigt, dass Personen mit Auto ohne Parkfeld zu Hause in den Kernstädten und Hauptkernen rund 10% weniger Wege mit dem Auto zurücklegen als Personen mit Auto mit Parkfeld. Auch in den Nebenkerne zeigt sich diese Tendenz, wenn auch nicht in selbem Ausmass. In den Kernstädten und Hauptkernen nutzen Personen mit Auto ohne Parkfeld am Wohnort im Gegensatz zu Personen mit Auto mit Parkfeld am Wohnort häufiger den ÖV

⁹ Die Klassierung basiert auf der Bevölkerungsdichte (2015) und folgender Einteilung:
 0 bis 11.6 Einwohner pro Hektare: marginale Siedlungsdichte
 11.6 bis 22.6 Einwohner pro Hektare: geringe Siedlungsdichte
 22.6 bis 35.9 Einwohner pro Hektare: mittlere Siedlungsdichte
 35.9 bis 58.2 Einwohner pro Hektare: hohe Siedlungsdichte
 über 58.2 Einwohner pro Hektare: sehr hohe Siedlungsdichte

¹⁰ Als Kernstädte zählen gemäss BFS 2014 nicht nur die grossen und mittleren Städte, sondern auch Kleinstädte und selbst Gemeinden mit weniger als 10'000 Einwohnerinnen und Einwohnern, wenn sie eine zentralräumliche Funktion wahrnehmen.

und sind öfter zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs. Die MIV-Wege werden mit allen anderen Verkehrsmitteln ersetzt. In den Nebenkernen ist dagegen bei Personen mit Auto ohne Parkfeld zu Hause gegenüber Personen mit Auto mit Parkfeld zuhause ein deutlich höherer ÖV-Anteil erkennbar. In den Agglomerationsgürtelgemeinden sowie den Kerngemeinden ausserhalb der Agglomeration ist zwischen den zwei Gruppen kein Unterschied im Mobilitätsverhalten erkennbar (Abb. 31). Die absolute Anzahl an zurückgelegten Personenwegen pro Tag (3,7–3,9) unterscheidet sich generell nur geringfügig.

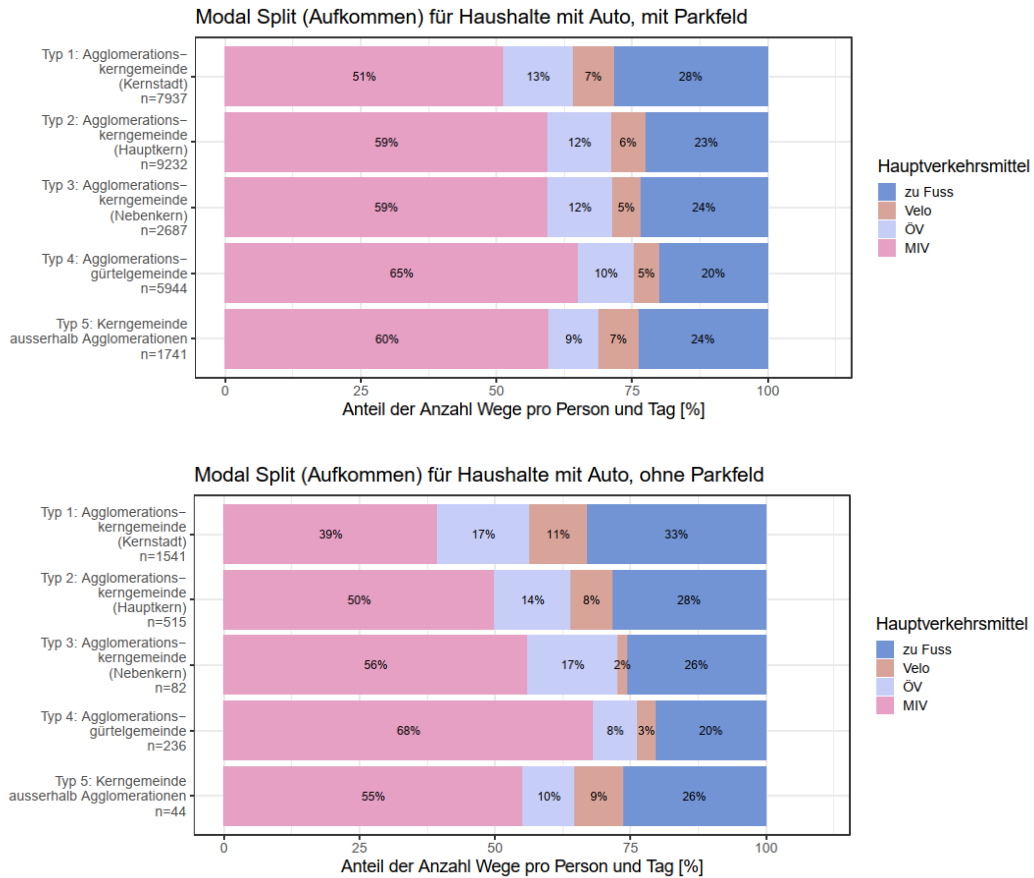


Abb. 31 Modal Split nach Verkehrsaufkommen (Wege/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten mit Auto und mit/ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach Raumtyp (relative Verkehrsmittelanteile).

Für Personen, die über kein Auto im Haushalt verfügen, sind die MIV-Anteile an den zurückgelegten Personenwegen pro Tag deutlich geringer. Über alle Raumtypen hinweg benötigen Personen ohne Auto im Haushalt ein Auto als Hauptverkehrsmittel für nur rund 8–17% aller Wege. Innerhalb der gleichen Raumtypen nutzen somit Personen ohne Auto das Auto um rund 30–50 Prozentpunkte weniger als Hauptverkehrsmittel für ihre Wege als Personen mit Auto (Abb. 32).

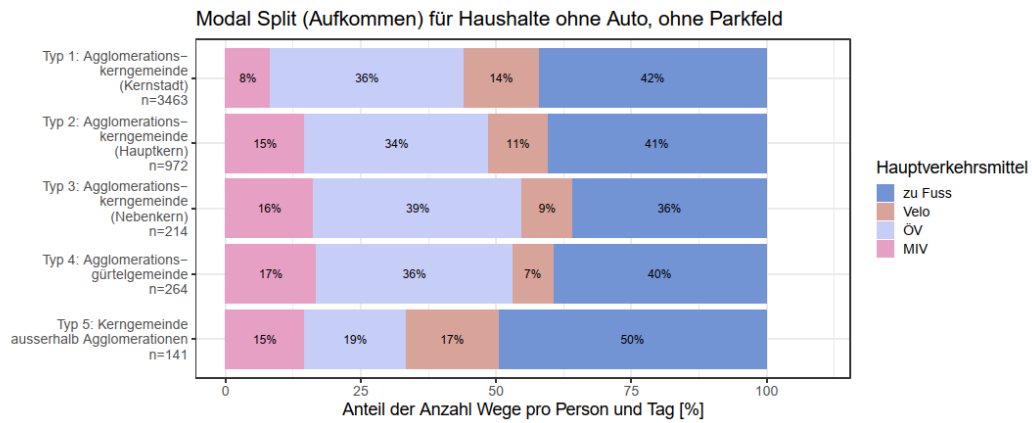


Abb. 32 Modal Split nach Verkehrsaufkommen (Wege/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten ohne Auto und ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach Raumtyp (relative Verkehrsmittelanteile).

In den Agglomerationskerngemeinden sowie den Agglomerationsgürtelgemeinden legen Personen mit Auto mit Parkfeld zu Hause grundsätzlich leicht längere Tagesdistanzen zurück als Personen mit einem Auto ohne Parkfeld. Die zusätzliche Distanz entfällt grundsätzlich auf das Auto und, in Kernstädten und Hauptkernen von Agglomerationsgemeinden, in kleinerem Masse auf den ÖV. Deutlichere Unterschiede zeigen sich bei der absoluten Tagesdistanz zwischen Personen mit Auto mit Parkfeld und Personen mit Auto ohne Parkfeld in Hauptkernen der Agglomerationsgemeinden sowie in Kerngemeinden ausserhalb Agglomerationen. Aufgrund der verhältnismässig geringen Stichprobengrössen sind diese Erkenntnisse kritisch zu würdigen (Abb. 33).

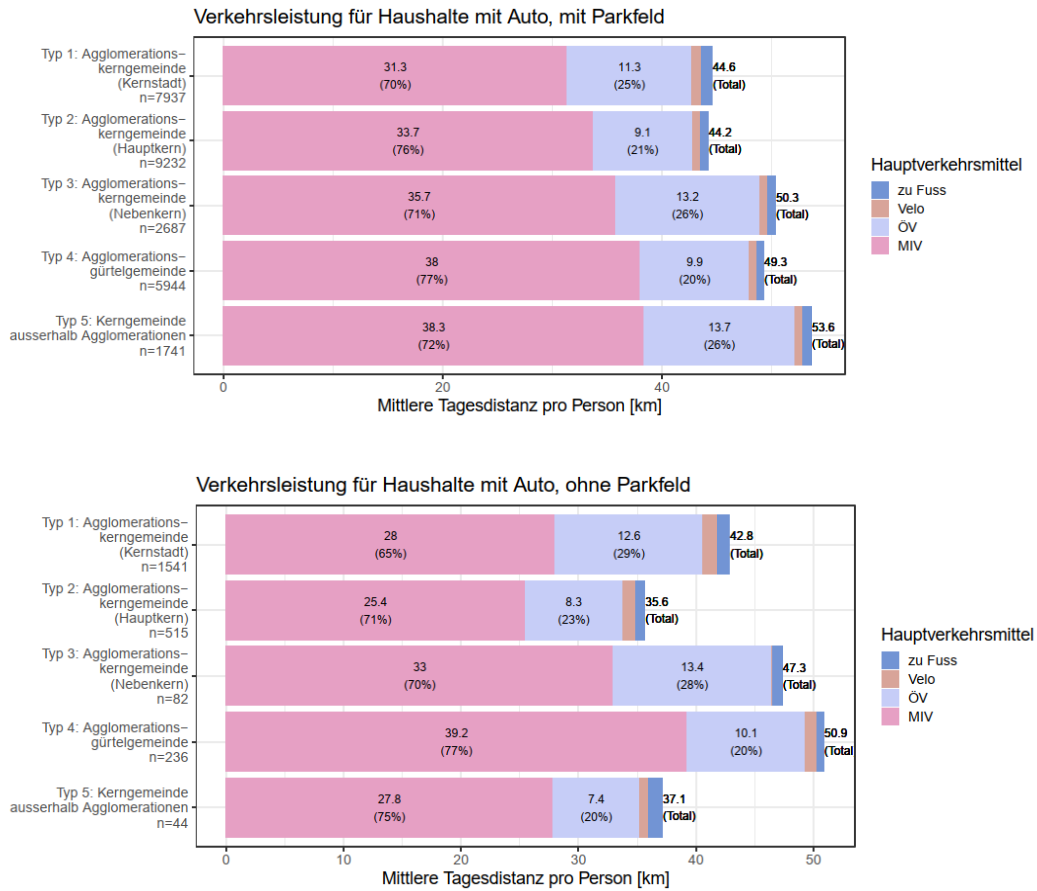


Abb. 33 Modal Split nach Verkehrsleistung (Mittlere Tagesdistanz/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten mit Auto und mit/ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach Raumtyp (absolute Distanz [km], relative Verkehrsmittelanteile in Klammern [%]).

4.3.2 Relevanz der Parkfeldverfügbarkeit nach ÖV-Güteklasse

Die Gliederung nach ÖV-Güteklassen weist bei steigender ÖV-Erschliessungsgüte erwartungsgemäss eine abgestufte Abnahme der MIV-Anteile auf. In Gebieten mit sehr guter ÖV-Erschliessung nutzen Personen mit Auto und Parkfeld zu Hause für knapp die Hälfte aller Wege (44%) das Auto als Hauptverkehrsmittel. In Gebieten mit geringer, marginaler bis fehlender ÖV-Erschliessung stellt das Auto für rund 70% der Wege das Hauptverkehrsmittel für Personen mit Auto und Parkfeld zu Hause dar. Die MIV-Anteile bei Personen mit Auto aber ohne Parkfeld zu Hause liegen jeweils rund 5%, in sehr gut erschlossenen Lagen (ÖV-Güteklasse A) sogar rund 10% tiefer. Die absolute Anzahl an zurückgelegten Wegen pro Person unterscheidet sich dagegen generell kaum. Über alle Güteklassen werden rund 3,8 Personenwege pro Tag zurückgelegt (Abb. 34).

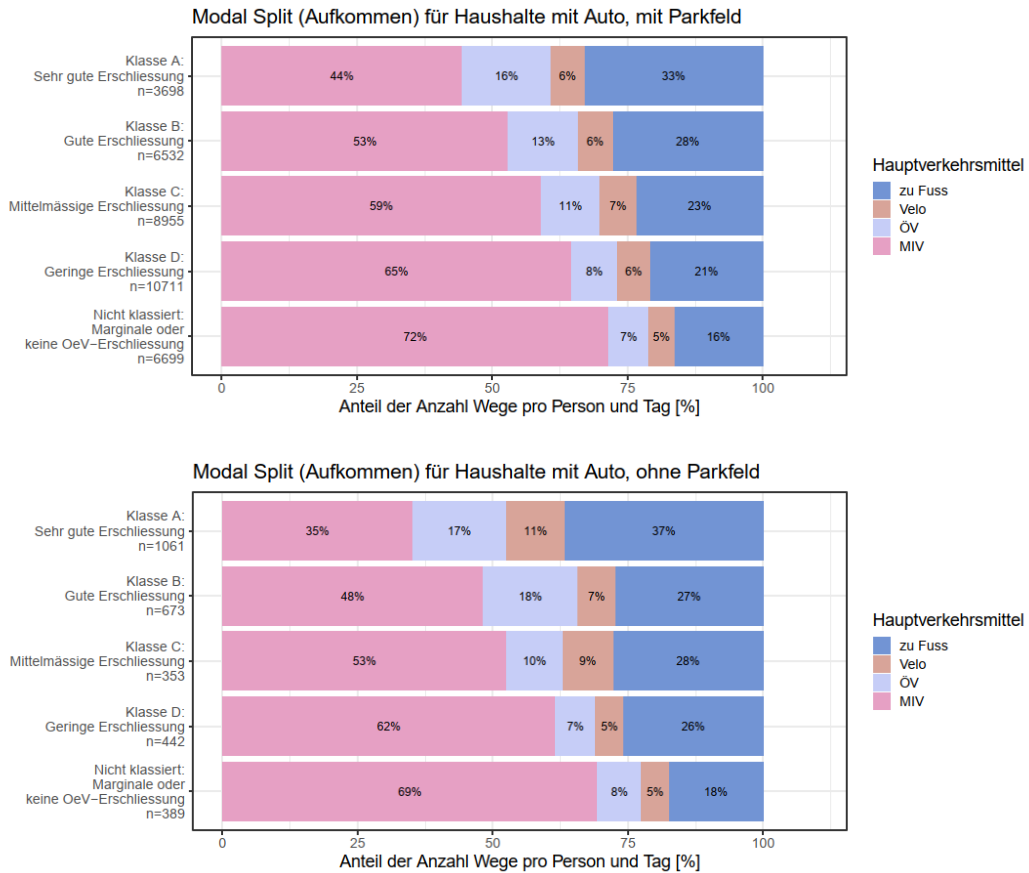


Abb. 34 Modal Split nach Verkehrsaufkommen (Wege/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten mit Auto und mit/ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach ÖV-Güteklasse (relative Verkehrsmittelanteile).

Ein Vergleich mit Haushalten ohne Auto zeigt grundsätzlich das gleiche Bild wie bei den Raumtypen. Innerhalb der gleichen ÖV-Güteklasse nutzen Personen ohne Auto das Auto um rund 30 bis knapp 50 Prozentpunkte weniger als Hauptverkehrsmittel für ihre Wege als Personen mit Auto. Bei Gebieten mit marginaler oder ohne ÖV-Erschliessung ist hingegen bei Personen ohne Auto der MIV-Anteil mit 29% deutlich höher als die bei den Raumtypen aufgezeigten Verkehrsmittelanteile. Grund dafür ist, dass die wenig zentralen Gebiete, welche über keine ÖV-Erschliessung verfügen, kaum in den dargestellten Raumtypen vorkommen (Abb. 35).

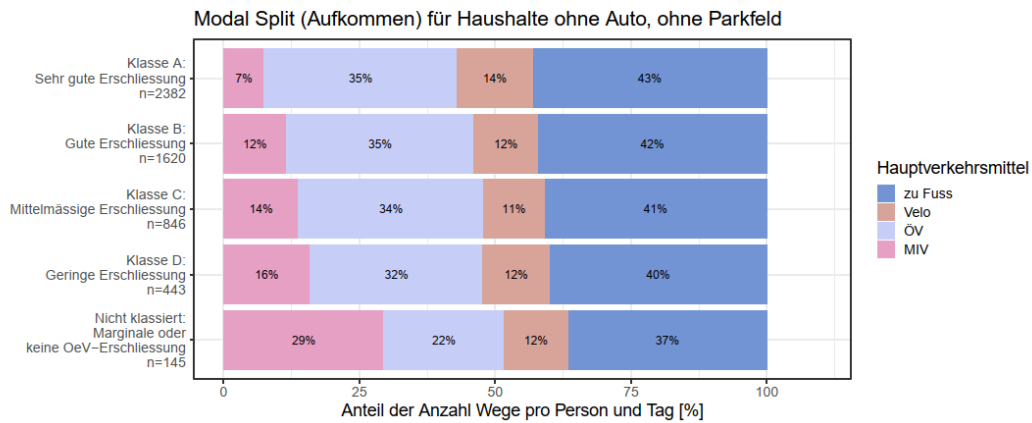


Abb. 35 Modal Split nach Verkehrsaufkommen (Wege/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten ohne Auto und ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach ÖV-Güteklasse (relative Verkehrsmittelanteile).

In Gebieten mit sehr guter ÖV-Erschliessung legen Personen mit Auto mit Parkfeld zu Hause grundsätzlich leicht längere Tagesdistanzen zurück als Personen mit einem Auto ohne Parkfeld, wobei die zusätzliche Distanz auf das Auto entfällt. Dieselbe Tendenz zeigt sich auch bei mittelmässig bis geringer ÖV-Erschliessung. Ein umgekehrtes Bild zeigt sich bei guter ÖV-Erschliessung: Die Tagesdistanzen von Personen mit Auto ohne Parkfeld zu Hause sind in der ÖV-Güteklasse B höher als diejenige von Personen mit Auto mit Parkfeld zu Hause. Ein Grund dafür kann die im Verhältnis höhere ÖV-Distanz sein. Bei dieser Interpretation gilt es die entsprechende Stichprobengrösse ($n=353$) kritisch zu berücksichtigen. Sie ist im Verhältnis geringer, einzelne Werte fallen somit mehr ins Gewicht (Abb. 36).

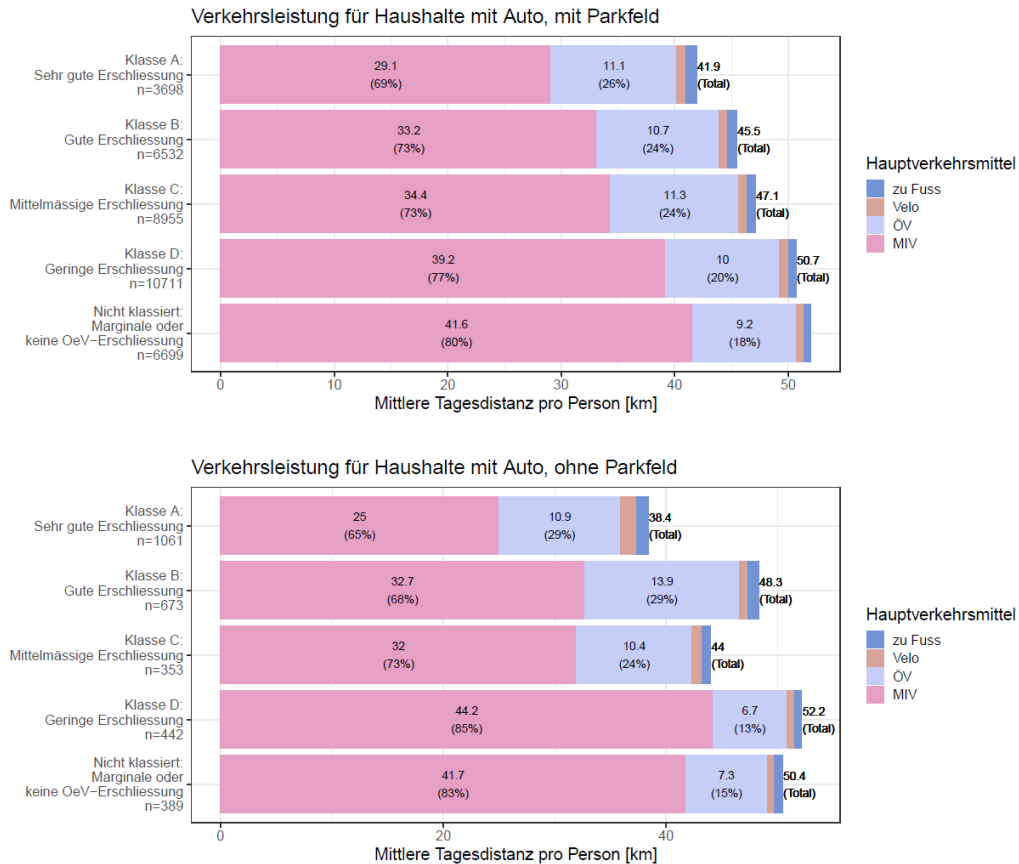


Abb. 36 Modal Split nach Verkehrsleistung (Mittlere Tagesdistanz/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten mit Auto und mit/ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach ÖV-Güteklasse (absolute Distanz [km], relative Verkehrsmittelanteile in Klammern [%]).

Bei Haushalten mit Auto mit Parkfeld zu Hause nimmt der MIV-Anteil von sehr guter bis fehlender ÖV-Erschliessung kontinuierlich um insgesamt 11 Prozentpunkte zu, bei Haushalten mit Auto ohne Parkfeld zu Hause beträgt die Zunahme sogar 18 Prozentpunkte. Bei guter bis sehr guter ÖV-Erschliessung liegt der MIV-Anteil von Personen mit Auto mit Parkfeld um rund 5% höher als derjenige von Personen mit Auto ohne Parkfeld. Ab mittlerer ÖV-Erschliessung (ÖV-Güteklasse C, D und E) gleichen sich diese Werte an. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass in gut erschlossenen, zentralen Gebieten das Parkfeld in den meisten Fällen weiter von zu Hause entfernt ist, z.B. in der Anwohnendenparkierung, als bei weniger gut mit dem ÖV erschlossenen Gebieten. In Letzteren ist vermutlich deshalb der Einfluss des Parkfelds zu Hause weniger ausgeprägt.

Exkurs Siedlungsdichte: Analoge Analysen wurden auch für Kategorien verschiedener Siedlungsdichte vorgenommen (siehe Fussnote 9). Die Siedlungsdichte korreliert mit der ÖV-Güteklasse. In dicht besiedelten Gebieten ist in der Regel auch das ÖV-Angebot besser, während die ÖV-Erschliessung in weniger dicht besiedelte Gebieten grundsätzlich schlechter ist. Entsprechend sind die festgestellten Zusammenhänge zwischen der Parkfeldverfügbarkeit und dem Modal Split nahezu identisch mit jenen nach ÖV-Güteklassen (Abb. 37 und Abb. 38).

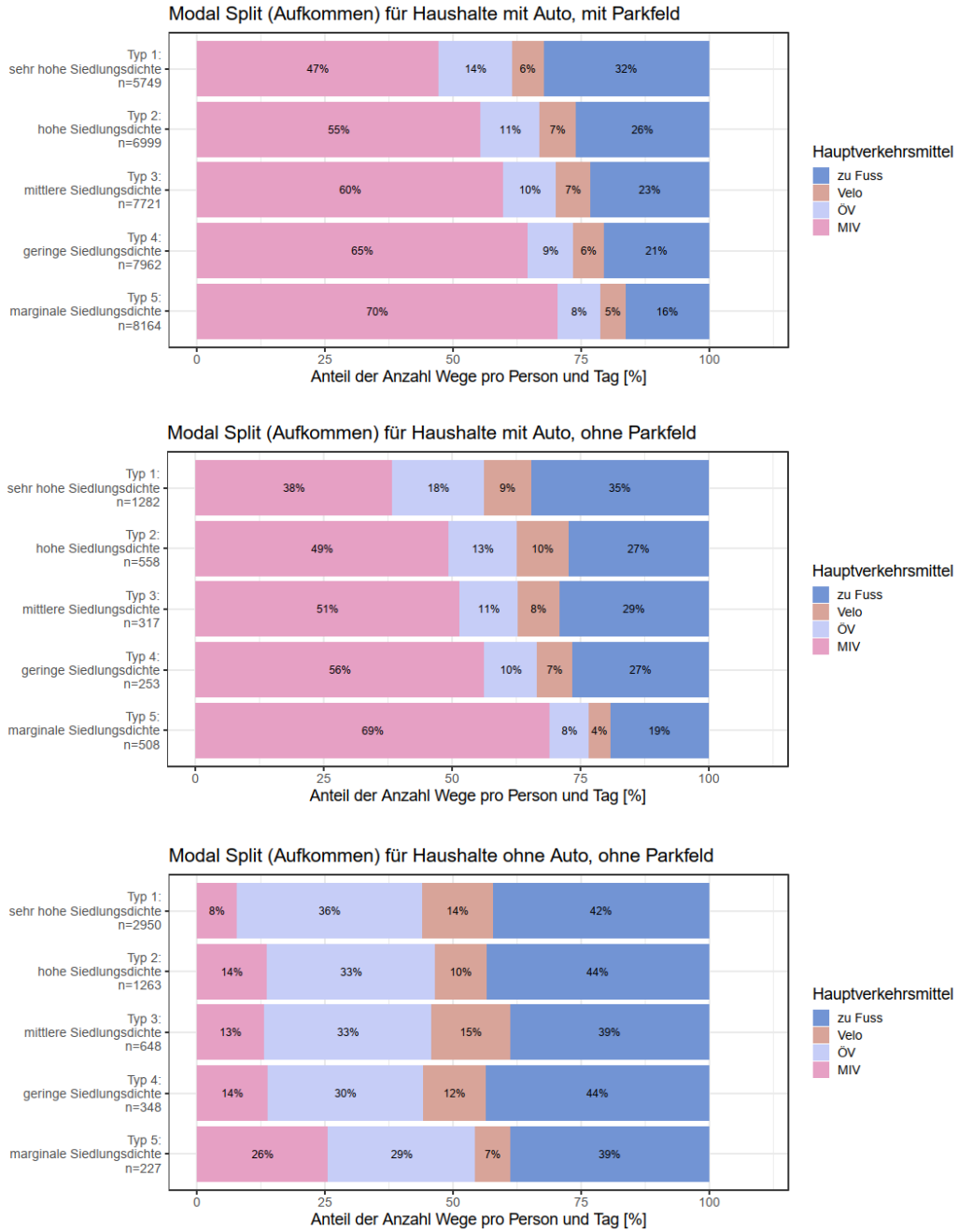


Abb. 37: Modal Split nach Verkehrsaufkommen (Wege/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten ohne Auto und ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach Siedlungsdichte (relative Verkehrsmittelanteile)

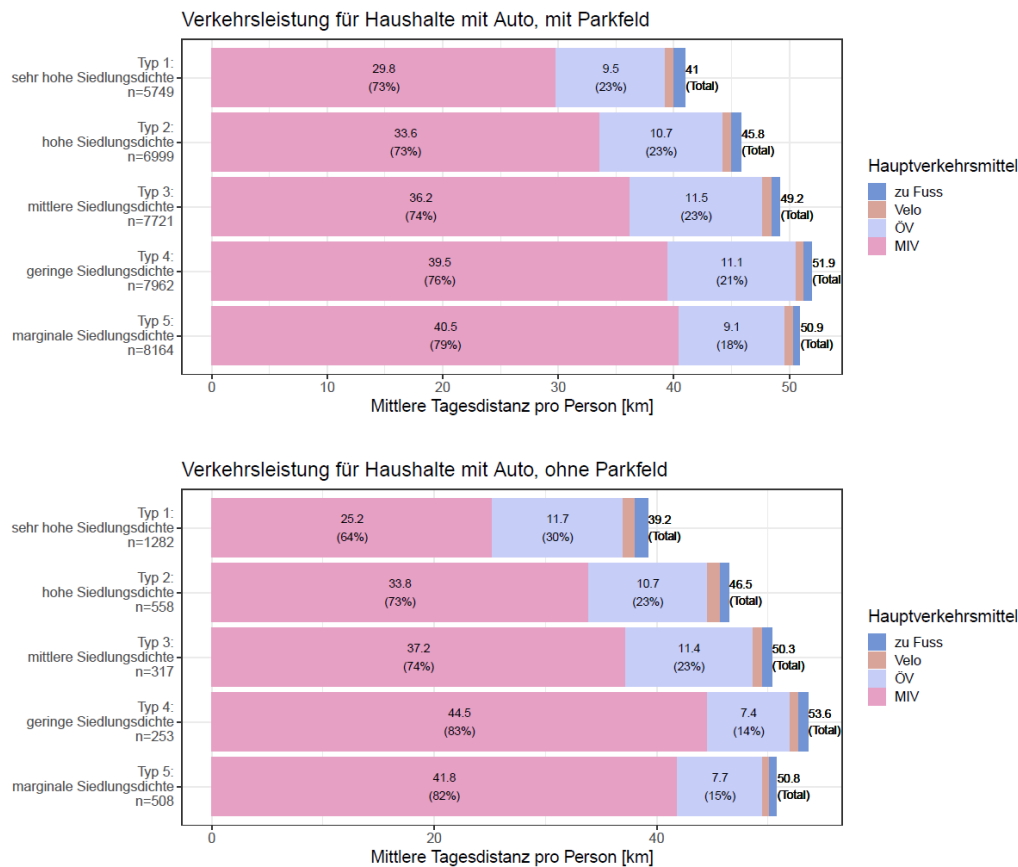


Abb. 38 Modal Split nach Verkehrsleistung (Mittlere Tagesdistanz/Hauptverkehrsmittel) von Haushalten mit Auto und mit/ohne Parkfeld zu Hause gegliedert nach ÖV-Gütekategorie (absolute Distanz [km], relative Verkehrsmittelanteile in Klammern [%]).

4.4 Beurteilung der Wechselwirkung von Parkfeldverfügbarkeit und Autonutzung

Aus den Analysen können folgende Erkenntnisse abgeleitet werden, welche Aussagen zur Wirkung der Verfügbarkeit eines Parkfeldes auf die Autonutzung zulassen:

- Das Mobilitätsverhalten respektive die Nutzung des Autos ist primär von der Autoverfügbarkeit abhängig. Die Differenzen der MIV-Anteile zwischen Personen mit und Personen ohne Auto ist stark ausgeprägt. Der Einfluss der Parkfeldverfügbarkeit ist demgegenüber geringer, aber dennoch substantiell. Personen in Haushalten, die über kein Parkfeld am Wohnort verfügen, haben 5-15 Prozentpunkte geringere MIV-Weganteile als Personen mit Parkfeld am Wohnort. Die Höhe des Unterschieds ist primär vom Raumtyp respektive der ÖV-Gütekategorie abhängig.
- In den jeweiligen ÖV-Gütekategorien haben Haushalte mit Auto und einem Parkfeld zu Hause leicht längere Tagesdistanzen als jene mit Auto ohne Parkfeld. Diese Unterschiede zeigen sich nebst den totalen Tagesdistanzen insbesondere auch in den MIV-Tagesdistanzen, welche bei Personen mit Auto ohne Parkfeld geringer sind. Die Verfügbarkeit eines Autos und eines Parkfeldes erhöht somit die täglich zurückgelegte Distanz.
- In Agglomerationskerngemeinden sind die MIV-Weganteile bei Personen mit Auto und ohne Parkfeld am Wohnort geringer als bei Personen mit Auto mit Parkfeld am Wohnort. In Agglomerationsgürtelgemeinden sowie in Kerngemeinden ausserhalb der Agglomeration zeigt sich diese Tendenz nicht. Damit scheint sich die Erwartung zu erfüllen, dass sich dieser Effekt primär in den dichten, zentralen Lagen zeigt. In diesen Räumen müssen Personen mit einem Auto ohne Parkfeld zu Hause oft einen Fussweg zum Auto in Kauf nehmen. Dieser mag in vielen Fällen im Verhältnis zur Fahrtlänge unverhältnismässig sein, weshalb möglicherweise auf die Nutzung des Autos verzichtet wird.

- Ebenso ist in Agglomerationskerngemeinden die Unsicherheit, wieder ein Parkfeld nahe am Wohnort zu finden, grösser.
- Dass die Distanz zwischen Wohnung und Parkfeld eine Auswirkung auf die Nutzung des Autos hat, zeigt der tendenziell geringere MIV-Anteil von Personen ohne ein Parkfeld zu Hause. Da der Mikrozensus keine Angaben zur konkreten Distanz zum Parkfeld umfasst, können aber keine weiteren Aussagen zu einer möglichen Wirkung der Distanz zwischen Wohnung und Parkfeld gemacht werden.
 - Aussagen zu gewissen Mustern je Raumtyp respektive Unterschiede zwischen Raumtypen wurden zwar aufgezeigt, sind jedoch in Relation zu setzen und kritisch zu reflektieren. Die verwendeten räumlichen Typologien des Bundes können innerhalb der jeweiligen Agglomeration oder Region ihre Gültigkeit haben, zwischen den unterschiedlichen Agglomerationen können jedoch gleich kategorisierte Gemeinden deutliche strukturelle Unterschiede aufweisen. So fallen beispielsweise die Gemeinden Altdorf (UR), Altstätten (SG), Bulle oder Zürich alle unter dieselbe Kategorie (Agglomerationskerngemeinde Kernstadt). Rückschlüsse, welche Mobilitätsverhaltensmuster durch die Raumtypen erklärt werden können, sind deshalb kaum möglich. Die Erkenntnisse zur Relevanz der Parkfeldverfügbarkeit nach ÖV-Güteklassen oder Siedlungsdichten sind dazu aussagekräftiger.
 - Bei der Interpretation der Daten gilt es, die Selbstselektionsfaktoren zu berücksichtigen: Es ist anzunehmen, dass autoaffine Personen eine Wohnung mit Parkfeld am Wohnort bevorzugen. Es ist anzunehmen, dass in Agglomerationen Personen mit einem hohen Autonutzungsbedarf eher in Wohnungen mit guter Parkfeldverfügbarkeit ziehen, in Städten eher bereit sind, einen geeigneten Garagen- oder Aussenstellplatz zu mieten. Umgekehrt werden Personen, die ihr Auto nur selten benutzen, auch weniger beeinträchtigt, wenn sie bei der Parkierung mit Dauerparkkarte in der blauen Zone jeweils ein Parkfeld suchen müssen und die Zu- und Abgangswege zur Wohnung variieren. Gleichzeitig zeigt sich aber für Gebiete mit guter oder sehr guter ÖV-Erschliessung, dass die Modal Split Unterschiede bezüglich Anzahl Wege rund doppelt so hoch sind als bezüglich der Verkehrsleistung. Daraus kann geschlossen werden, dass Personen mit Parkfeld am Wohnort häufiger kurze Wege mit dem Auto zurücklegen als Personen ohne Parkfeld am Wohnort.
 - Aufgrund der verstärkten Siedlungsentwicklung nach innen, wäre bei weiterführenden Untersuchungen ein Fokus auf dichter besiedelte und/oder mit dem ÖV gut bis sehr gut erschlossene Gebiete interessant. Eine solche Untersuchung könnte allfällige Einflüsse der lokalen spezifischen Verfügbarkeit von Parkfeldern für Anwohnende auf der Allmend (Parkdruck) aufzeigen. Ebenso wäre es interessant, die Wirkung der Distanz zwischen Wohnung und Parkfeld auf das Mobilitätsverhalten zu untersuchen. Für beide Fragestellungen bedarf es aber zusätzlicher, für diese Fragestellungen geeignete Datensätze. Eine Präzisierung der Antwortmöglichkeiten bei der Frage nach der Verfügbarkeit eines Parkfelds im Mikrozensus wäre wünschenswert. Idealerweise wäre für jedes im Haushalt vorhandene Fahrzeug die Art der Parkierung und die mittlere Distanz zur Wohnung zu erheben.

5 Datenatlas zum Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung

5.1 Ausgangslage und Forschungsfrage

Wie in Kapitel 2.2 aufgezeigt, bestimmen in der Schweiz in der Regel die Kantone, nach welchen Leitlinien die Gemeinden die Parkplatzerstellpflicht für die Wohnnutzung regeln. Während einige Kantone den Gemeinden bei der Umsetzung freie Hand lassen oder nur Minima definieren, verlangen andere Kantone eine Umsetzung der VSS-Norm 40 281 oder machen allen Gemeinden einheitlich konkrete Vorgaben bezüglich Minima und Maxima bei der Parkplatzerstellungspflicht.

Die VSS-Norm und viele der kantonalen Vorgaben sehen bei der Berechnung des Parkfeldbedarfs für die Wohnnutzung weder eine Differenzierung aufgrund der Erschliessungsqualität mit öffentlichen Verkehrsmitteln noch andere Möglichkeiten zur Unterschreitung der geforderten minimalen Anzahl an zu erstellenden Parkfeldern vor. Dies verhindert eine nach räumlichen und weiteren Kriterien differenzierte Beschreibung des Parkfeldbedarfs für die Wohnnutzung. Statistische Modelle zum Autobesitz zeigen aber, dass verschiedene Faktoren, wie die ÖV-Erschliessungsqualität, die Haushaltsgrösse und das Haushaltseinkommen einen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, ob und wie viele Autos in einem Haushalt vorhanden sind (van Eggermond, Erath and Axhausen, 2016; Loder and Axhausen, 2018). Während die ÖV-Erschliessungsqualität durch den Standort der Immobilie gegeben ist, können in der Planungsphase noch keine genauen Angaben bezüglich der Haushaltsgrössen und den Haushaltseinkommen gemacht werden. Aufgrund der Wohnungskonzepte und der Marktausrichtung einer Immobilie stehen aber trotzdem bereits in der Planungsphase Datengrundlagen zur Verfügung, die eine auf die Marktpositionierung ausgerichtete Abschätzung des Parkfeldbedarfs der Immobilie ermöglichen.

Erfahrungsgemäss sind Überarbeitungen von Parkplatzreglementen stark umkämpfte politische Geschäfte, die mitunter auch emotional geführt werden. Zur Vorbereitung dieser politischen Geschäfte beauftragen Gemeinden oftmals Planungsbüros. Im Rahmen der zur Verfügung stehenden Budgets für diese Arbeiten erstellen Planungsbüros in der Regel eine qualitative Einschätzung zur Parkraumsituation in der betreffenden Gemeinde und zeigen anhand von Parkplatzreglementen anderer, vergleichbarer Gemeinden das Handlungspotenzial auf (siehe z.B. Metron AG (2016)). Ohne belastbare Datengrundlagen, bleibt in der politischen Diskussion unklar, inwiefern die Situation in der betreffenden Gemeinde aufgrund des spezifischen Siedlungscharakters, der Demographie oder anderer Faktoren von anderen Gemeinden abweicht. Dies erschwert den Meinungsbildungsprozess und kann dazu führen, dass an der bestehenden, undifferenzierten Regelung festgehalten wird.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Datensätze erstellt, welche eine differenzierte Beschreibung des Autobesitzes innerhalb einer Gemeinde und des Markts von privaten Parkfeldern ermöglichen und das gesamte Gebiet der Schweiz abdecken. Eine Zusammenführung solcher Daten und derer grafische Aufbereitung hat das Potenzial, die politische Diskussion bei Überarbeitungen von Parkplatzreglementen zu versachlichen, und kann dazu beitragen, dass in solchen Verordnungen zur Beschreibung des Parkfeldbedarfs räumliche und sachliche Faktoren evidenzbasiert und lokal spezifisch berücksichtigt werden können.

In diesem Kapitel wird die Entwicklung eines Datenatlas zum Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung als Prototypen vorgestellt. Dieser Datenatlas zielt darauf ab, einen Vergleich zwischen dem tatsächlichen Bedarf und den bestehenden gesetzlichen Bestimmungen für die Erstellung von privaten Parkfeldern für die Wohnnutzung zu ermöglichen. Die Entwicklung des Datenatlas erfolgte aufgrund der folgenden Leitfrage:

«Wie können bestehende Daten zum Bedarf von Parkfeldern für die Wohnnutzung zusammengefasst und grafisch attraktiv dargestellt werden, um den politischen Entscheidungsprozess bei Überarbeitungen von Parkplatzreglementen in Gemeinden zu versachlichen und zu ermöglichen, dass diese Verordnungen auf spezifische Gegebenheiten eingehen können?»

5.2 Datengrundlagen

In den letzten Jahren wurden verschiedene Datensätze erstellt, die zur Versachlichung der Diskussion und zu einer evidenzbasierten Beschreibung des Parkfeldbedarfs eingesetzt werden können. Die für den Prototypen des Datenatlas verwendeten Daten und deren Aufbereitung werden im Folgenden beschrieben. Um eine landesweite Abdeckung des Datenatlas zu gewährleisten, wurden nur Datensätze berücksichtigt, welche eine Abdeckung für die gesamte Schweiz bieten. In diesem Kapitel werden die einzelnen für den Prototypen verwendeten Datensätze vorgestellt. Am Schluss des Kapitels wird auch kurz erläutert, welche weiteren Datenquellen zwar für die Verwendung für den Prototypen in Erwägung gezogen, aber letztlich nicht verwendet wurden.

5.2.1 Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte

Die Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATOP) ist Teil des eidgenössischen Volkszählungssystems. Sie liefert Informationen zum Bestand und zur Struktur der Wohnbevölkerung. Die Registererhebung wird vom Bundesamt für Statistik (BFS) jährlich aktualisiert, erfasst Personen der Wohnbevölkerung und verknüpft diese mit georeferenzierten Gebäuden und Wohnungen. Das BFS aktualisiert die Daten jährlich und stellt diese räumlich aggregiert auf Ebene Hektarraster öffentlich zur Verfügung.

Die Bevölkerungs- und Haushaltsdichte innerhalb einer Gemeinde ist in Bezug auf den Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung von Relevanz, da der Autobesitz einerseits mit steigender Bevölkerungsdichte abnimmt (Bubenhofer u. a. 2018; van Eggermond, Erath, und Axhausen 2016) und es andererseits einer bestimmten Bevölkerungsdichte und Parkfeldnachfrage bedarf, um Quartierparkings effizient betreiben zu können.

Daten zur räumlichen Verteilung der Arbeitsplatzdichte sind in der Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT) vorhanden. STATENT basiert auf den Registern der AHV-Ausgleichskassen und wird jährlich vom Bundesamt für Statistik aktualisiert. Das BFS aktualisiert die STATENT-Daten jährlich und stellt diese ebenfalls auf Ebene Hektarraster öffentlich zur Verfügung.

Aufgrund der Zuweisung einzelner grösserer Gebäude und Firmen zu einzelnen Hektarrasterzellen ergeben sich in STATPOP und STATENT teilweise methodenbedingt räumliche Ausreisser. Daher wurden diese Daten für die Verwendung im Atlas räumlich gemäss dem von Bubenhofer (2018) beschriebenen Verfahren räumlich im Umkreis von 400 Metern geglättet. Zur Berechnung der Bevölkerungsdichte werden nur bebaute Flächen berücksichtigt. Dazu wurde das Hektarraster mit Daten von OpenStreetMap verschnitten, welche die Abdeckung öffentlicher Grünflächen und Wasserläufe dokumentieren.

5.2.2 Gebäuderegister

Das eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) hat sich als das massgebende nationale Informationssystem für Gebäude etabliert. Das GWR dient für Statistik-, Forschungs- und Planungszwecke und für die Ausführung von gesetzlichen Aufgaben auf Ebene des Bundes, der Kantone oder der Gemeinden. Dafür wurde die Verwendung der im GWR enthaltenen Informationen für administrative Zwecke erleichtert.

Das GWR enthält Informationen zur genauen Lage von Gebäuden und der Anzahl und Art der sich darin befindlichen Wohnungen. In Bezug zur Parkfeldnachfrage lassen sich aufgrund des Gebäuderegisters Aussagen zur räumlichen Verteilung verschiedener Gebäudetypen innerhalb des Gemeindegebiets ableiten und zum Beispiel nach ÖV-Güteklasse

analysieren. Dies ermöglicht eine differenzierte Darstellung inwiefern sich der Parkfeldbedarf für verschiedene Gebäudetypen in einer bestimmten Gemeinde oder Stadt tatsächlich unterscheidet.

Für den Prototypen standen die Daten des GWR nicht direkt zur Verfügung. Da die synthetische Population des ARE (nächster Abschnitt) aber auf der GWR beruht, umfasst der Prototyp dennoch Analysen, welche den Parkfeldbedarf nach Gebäudetypen differenzieren.

5.2.3 Synthetische Population

Als Datenbasis zur Erstellung des Nationalen Personenverkehrsmodells hat das Bundesamt für Raumentwicklung ARE eine synthetische Population der Schweizer Wohnbevölkerung erstellen lassen. Die synthetische Population kombiniert Daten aus STATPOP mit dem GWR, um ein räumlich fein aufgelöstes, repräsentatives Abbild der Wohnbevölkerung auf Ebene einzelner Personen und Haushalte zur Modellierung der Verkehrsnachfrage zur Verfügung zu haben. Basierend auf weiteren Datensätzen, wie zum Beispiel dem MZMV, wurden die aus STATPOP verfügbaren Daten um weitere Variablen angereichert. Aufgrund eines Autobesitzmodells, das auf den Daten des MZMV beruht, wurden auf Ebene Haushalt Angaben zum Autobesitz imputiert. Bei der Anwendung des Modells wurde sichergestellt, dass die Anzahl der in der synthetischen Population vorhandenen Personenkraftwagen für jede der 7978 Verkehrszonen mit den aus dem Motorfahrzeug-Informationssystem (MOFIS) des ASTRA ausgewiesenen Angaben mit einer Abweichung von unter 1% übereinstimmt (Bodenmann *et al.*, 2019). Eine Verkehrszone umfasst ein räumlich begrenztes Gebiet, für das im NPVM spezifische Verkehrsmengen ausgewiesen werden.

Das Bundesamt für Raumentwicklung hat der Forschungsstelle die synthetische Population auf Ebene von Verkehrszonen zur Verfügung gestellt. Diese Daten beschreiben die Verteilung des Personenkraftwagenbesitzes nach Haushaltgrösse, Haushaltseinkommen und GWR-Gebäudeklasse auf Basis von Daten aus den Jahren 2016 (MOFIS), 2017 (STATPOP) und 2015 (MZMV, Autobesitzmodell). Die synthetische Population wird rund alle fünf Jahre aufgrund der in der Zwischenzeit neu verfügbar gewordenen Datenquellen aktualisiert. Da MOFIS kontinuierlich nachgeführt wird, wäre eine jährliche Aktualisierung der für den Datenatlas genutzten Angaben der Anzahl pro Verkehrszone vorhandenen Personenkraftwagen aber grundsätzlich möglich.

5.2.4 ÖV-Güteklasse

Die ÖV-Güteklassen sind ein wichtiger Indikator zur Beurteilung der Angebotsqualität des öffentlichen Verkehrs. Die Berechnung der ÖV-Güteklassen wurde erstmals in der Schweizer Norm SN 640 290 des Vereins Schweizerischer Strassenfachleute (VSS) vom Mai 1993 beschrieben, welche damals die Berechnung des Parkfeldbedarfes regelte. Zu diesem Zweck führte die Norm die ÖV-Güteklassen ein. Die Norm wurde ab Januar 2006 durch die neue Norm SN 640 281 ersetzt, in welcher die ÖV-Güteklassen in dieser Form nicht mehr vorkommen (Bundesamt für Raumentwicklung 2022).

Seit einigen Jahren werden die ÖV-Güteklassen in einem automatisierten Prozess aus den Daten des elektronischen Fahrplans der Schweizerischen Transportunternehmen (HAFAS) berechnet. Die Grundlagedaten von HAFAS werden auf der «Open-Data-Plattform öV Schweiz»¹¹ publiziert. Die Herleitung der Güteklassen aus den Fahrplandaten ist in einem Grundlagebericht des Bundesamts für Raumentwicklung (2022) dokumentiert und bedingte einige Anpassungen an der Berechnungsmethodik, wie sie in der Norm von 1993 festgelegt war. Die ÖV-Güteklassen werden auf Basis des Fahrplandaten jährlich aktualisiert und vom Bundesamt für Raumentwicklung als Open Data publiziert.

¹¹ <https://opentransportdata.swiss>

5.2.5 Leerstandsquoten und Mieten von privaten Parkfeldern

Die Immobilienberatungsfirma Fährlander Partner AG (FPRE) hat aufgrund von Zusammenarbeiten mit institutionellen Investoren und Immobilienfirmen Zugriff auf Einstellplatz-Mietvertragsabschlüsse von ca. 30'000 Immobilien in der gesamten Schweiz.

Auf Basis dieser Daten hat FPRE ein statistisches Modell entwickelt, um den Zusammenhang zwischen dem Mietpreis eines Parkfeldes und anderen Variablen zu beschreiben. Bei der Schätzung des Modells zu den Mietpreisen werden Neuverträge über jeweils zwei Jahre gepoolt (ca. 65'000 Verträge). Der Standardfehler des statistischen Modells liegt dabei zwischen 12-15% (relativ zum angegebenen Mietpreis).

Auf Basis der zu einem Stichtag gültigen Mietverträge von rund 20'000 Immobilien hat FPRE ein Modell zur Beschreibung der Leerstandsquote geschätzt. Der Standardfehler dieses Modells liegt zwischen 15-20% (relativ zur angegebenen Leerstandsquote).

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts hat FPRE modellbasierte Angaben für die im Datenatlas berücksichtigten Beispielgemeinden kostenlos zur Verfügung gestellt.

5.2.6 Nicht verwendete Datensätze

Für den Prototypen wurden weder Datensätze zum Absatz von Anwohnendenparkkarten noch zur Anzahl vorhandener Parkfelder in der blauen Zone verwendet. Solche Daten würden es zwar erlauben ein räumlich differenziertes Bild zur Relevanz dieser Art der Parkierung und des Nachfragedrucks auf öffentliche Parkfelder zu zeichnen, sind aber nur in wenigen Städten und Gemeinden in maschinenlesbarer Form verfügbar.

Der Prototyp umfasst keine Analysen, die direkt auf Daten des MZMV beruhen. Die Stichprobengrösse des MZMV (knapp 1% der Wohnbevölkerung) erlaubt es nicht, auf Ebene einzelner Gemeinden und kleinerer Städte statistisch gesicherten Erkenntnisse abzuleiten.

Die für den Datenatlas relevanten Variablen des Gebäuderegisters standen zum Zeitpunkt der Offertstellung für diese Forschungsprojekt noch nicht öffentlich zur Verfügung. Die Veröffentlichung erfolgte per 1.4.2022. Daher wurde kein Budget zur Bearbeitung und Analyse der Daten des Gebäuderegisters beantragt. Die Verwendung der Gebäuderegisterdaten birgt aber grosses Potenzial zur Weiterentwicklung des Prototyps (siehe 5.4).

5.3 Aufbau und Inhalte

In der Kartografie bezeichnet ein Atlas eine Sammlung thematisch, inhaltlich oder regional zusammenhängender Landkarten, die durch dazu passende Statistiken und Datengrafiken ergänzt sein können. Die Erstellung eines Atlas folgt in der Regel einem festen Plan, dessen Prinzipien für alle Karten, den begleitenden Datengrafiken und Erläuterungstexte massgebend sind. In diesem Abschnitt wird der grundlegende Plan erläutert, der für den Datenatlas zum Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung entwickelt worden ist.

Der Datenatlas sieht pro Gemeinde jeweils sechs Seiten mit aufeinander abgestimmten Tabellen und Datenvisualisierungen sowie Texte zu deren Interpretation vor. Die dargestellten Inhalte wurden so ausgewählt, dass klar wird, wie hoch der Parkfeldbedarf pro Haushalt in der jeweiligen Gemeinde derzeit ist und wie sich der Autobesitz aufgrund der Lage innerhalb der Gemeinde, der Haushaltsgrösse und des Gebäudetyps unterscheidet. Dies stellt sicher, dass die Analysen zum Autobesitz mit den in Parkraumreglementen typischerweise aufgeführten Faktoren zur Berechnung des Parkraumbedarfs korrespondieren und einen möglichst direkten Vergleich zwischen Ist-Situation und den regulatorischen Anforderungen ermöglichen.

Den für die jeweilige Gemeinde dargelegten Angaben werden jeweils Vergleichszahlen gegenübergestellt, die auf Mittelwerten von räumlich vergleichbaren Gemeinden beruhen. Diese Referenzgemeinden gehören der gleichen Grossregion (Bundesamt für Statistik, 2023) an und entsprechen dem gleichen Raumtyp gemäss der Kategorisierung «Raum mit

städtischem Charakter» (Bundesamt für Statistik, 2014). Eine Ausnahme gilt für die 10 größten Gemeinden der Schweiz (Basel, Bern, Biel/Bienne, Lausanne, Lugano, Luzern, Winterthur, Genève, St. Gallen, Zürich). Diese werden direkt miteinander verglichen. Damit soll eine evidenzbasierte Diskussion über Unterschiede beim Autobesitz zwischen vergleichbaren Gemeinden und somit dem Bedarf einer auf die lokalen Verhältnisse abgestimmten Parkraumverordnung ermöglicht werden.

Der Prototyp umfasst weder Analysen der Anzahl Parkfelder in der blauen Zone noch die Anzahl ausgegebener Anwohnendenparkkarten. Nur wenige Städte und Gemeinden haben bisher solche Daten öffentlich verfügbar gemacht. Sofern solche Daten für den jeweiligen Ort verfügbar sind, bietet es sich an zusätzliche Kartendarstellungen vorzusehen, welche räumliche Unterschiede der Parkfeldanzahl, -dichte und des Verhältnisses zwischen der Anzahl ausgegebener Anwohnendenparkkarten und der Anzahl verfügbarer Parkfelder in der blauen Zone aufzeigen.

Alle Datengrafiken des Atlas werden mit Skripten generiert was deren Reproduzierbarkeit und Anwendbarkeit über das Forschungsprojekt hinaus sicherstellt. Der Softwarecode zur Verarbeitung der Grundlagedaten und Erstellung der Grafiken ist mit einer MIT-Lizenz als Open Source Software auf dem Gitlab-Repository der FHNW öffentlich verfügbar¹².

Alle Datengrafiken folgen einer einheitlich gewählten Farbskala, wobei die Farbabstufungen je Gemeinde so gewählt sind, dass die Anzahl Beobachtungen über alle Farbstufen ausgeglichen ist und Unterschiede innerhalb der Gemeinde deutlich werden. Gleichzeitig erschwert eine solche Farbskalierung aber Vergleiche zwischen Gemeinden, was bei dieser Designentscheidung bewusst in Kauf genommen wurde. Die Datengrafiken beschreibende Texte werden teilweise skriptbasiert generiert. In Ergänzung dazu sieht das Layout Platzhalter für Texte zur Interpretation der Grafiken vor, welche spezifisch zur Abbildung ergänzt werden können. Für die Angaben zur derzeit geltenden Parkraumverordnung der jeweiligen Gemeinde wird ebenfalls ein Platzhalter vorgesehen.

In diesem Kapitel werden die Struktur und Inhalte des Datenatlas am Beispiel der Gemeinde Dietikon aufgezeigt. Die automatisiert generierten Abbildungen des Datenatlas zu Horw und Basel sind im Anhang II.1 und II.2 verfügbar.

5.3.1 Titelseite

Die Titelseite zeigt anhand eines einfachen Balkendiagramms, wie sich die Anzahl der pro Haushalt vorhandenen Autos der jeweiligen Gemeinde mit dem Mittelwert anderer Gemeinden der gleichen Grossregion und des gleichen Raumtyps vergleicht. Diese Mittelwerte sind wichtig, da auf den folgenden Seiten aufgezeigt wird, wie stark sich der Autobesitz von diesem Mittelwert aufgrund verschiedener Kriterien differenziert.

¹² https://gitlab.fhnw.ch/fhnw_vm/vpt-parking-public

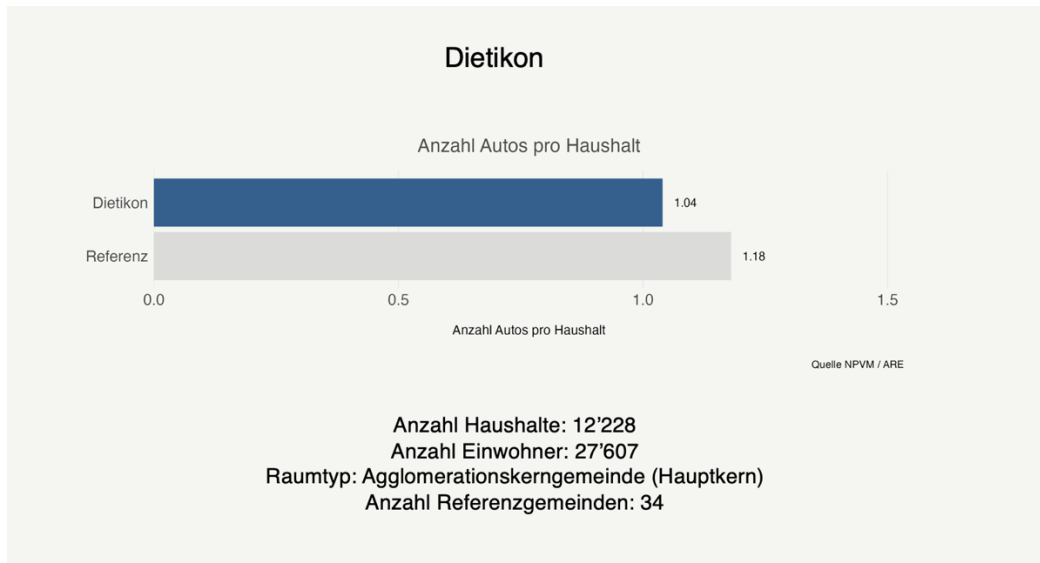


Abb. 39 Beispiel der Titelseite des Datenatlas am Beispiel der Gemeinde Dietikon.

5.3.2 Siedlungsdichte und Anzahl Autos pro Haushalt

Die erste Seite des Datenatlas umfasst drei Karten. Abb. 40 zeigt die erste Seite des Datenatlas am Beispiel der Gemeinde Dietikon.

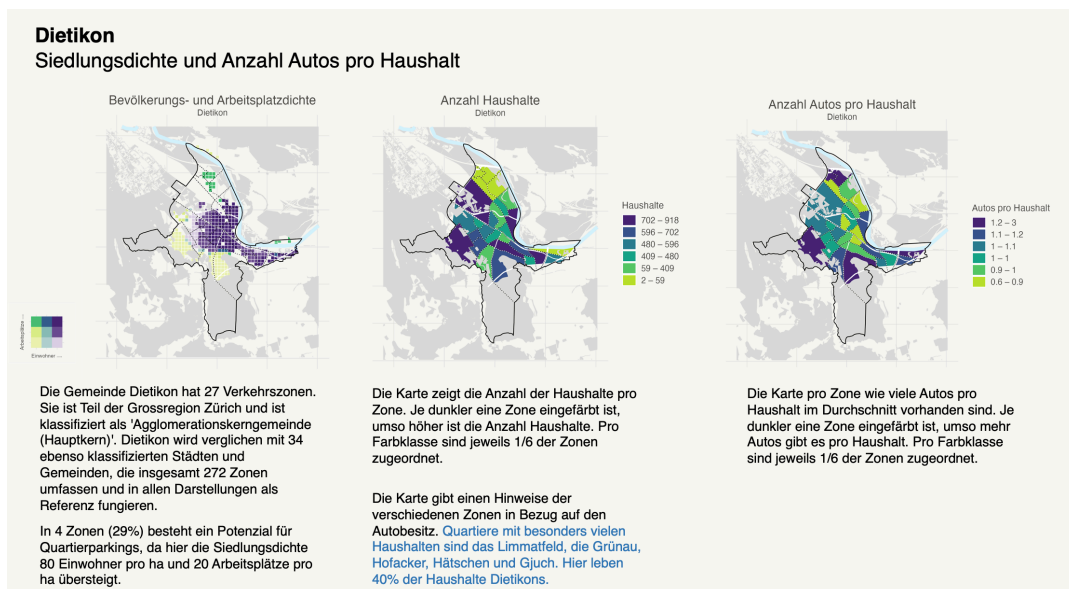


Abb. 40 Beispiel der ersten Seite des Datenatlas am Beispiel der Gemeinde Dietikon (Schwarz gedruckte Texte werden automatisch generiert, die blau gedruckten Textelemente werden jeweils manuell erstellt.)

Die Karte links zeigt die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte innerhalb des bebauten Gemeindegebiets mit einer bivariaten Farbskala. Die Bevölkerungsdichten sind nach Farbtönen differenziert, die Farbintensität gibt an wie viele Arbeitsplätze je Hektarraster vorhanden sind. So können Unterschiede der räumlichen Dichte und zugleich auch das Potenzial von Quartierparkings und Parkierungsanlagen, die sich für die Mehrfachnutzung eignen, dargestellt werden.

Eine betrieblich effiziente Mehrfachnutzung von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern erfordert, dass einzelne Parkierungsanlagen 60 oder mehr Parkfelder umfassen.

Unter der Annahme einer Maximaldistanz zwischen Wohnung und Parkfeld von 250 Metern, einem Motorisierungsgrad von 400 Fahrzeugen pro 1000 Personen sowie einer Quote, dass jedes neunte Auto in einem Quartierparking abgestellt wird, bedarf es einer minimalen Bevölkerungsdichte von 70 Personen pro Hektar, um ein Quartierparking mit 60 Parkfeldern auslasten zu können. Rasterzellen, die in einer der drei Lila-Abstufungen gezeichnet sind, weisen eine Bevölkerungsdichte von über 70 Personen pro Hektar aus und bieten gemäss der obigen Definition das Potenzial zur Einrichtung von Quartierparkings.

Je mehr Arbeitsplätze in einer Hektarzelle vorhanden sind, umso intensiver werden die Farben dargestellt. Die Einteilung der Farbstufen erfolgt pro Gemeinde so, dass alle drei Farbstufen gleich viele Zellen aufweisen (Terzile). Ab dem zweiten Terzil kann davon ausgegangen werden, dass sich das Potenzial einer Mehrfachnutzung realisieren lässt, das von für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern ausgeht.

Die anderen beiden Karten basieren auf der Verkehrszoneneinteilung des NPVM und zeigen die pro Verkehrszone vorhandene Anzahl an Haushalten und wie viele Autos pro Haushalt im Schnitt vorhanden sind. Die Anzahl der Haushalte korreliert naturgemäss mit der Bevölkerungsdichte, führt aber den Haushalt als die für Parkplatzreglemente relevante Analyseeinheit ein.

Die Anzahl der pro Haushalt vorhandenen Autos wird folgendermassen berechnet: Pro Verkehrszone wird die Summe der Autos gebildet, welche in der synthetischen Population den dort verorteten Haushalten zugewiesen wurde und durch die Anzahl der dort verorteten Haushalte dividiert. Diese Summe entspricht mit einer statistischen Abweichung von +/- 1% den in MOFIS für das Jahr 2017 ausgewiesenen Zahlen zum Autobesitz der dort wohnhaften Privatpersonen.

5.3.3 Parkraumverordnung und Marktkennzahlen

Ein Beispiel der zweiten Seite des Datenatlas ist in Abb. 41 dargestellt. Diese Seite umfasst eine tabellarische Aufstellung der heute geltenden Regeln bezüglich der Parkfelderstellpflicht sowie eine Tabelle mit Durchschnittswerten zu Leerstand und Mietpreisen von privaten Parkfeldern, die auf dem Modell von FRPE beruhen.

Dietikon Reglement und Marktkennzahlen		Anzahl Parkfelder je 100 m ² BGF		Marktkennzahl	Dietikon	Referenz
Grundlage der Regelung						
Beispielimmobilien		Wohnen	Besuchende	Leerstand	10%	9.5%
		Min	Max			
EFH	• EFH mit 200 m ² BGF	2 PP	unbestimmt			
MFH mit 6 Wohnungen	• 3 Whg mit 3 Zi, je 100 m ² BGF • 3 Whg mit 4 Zi, je 120 m ² BGF	8 PP 1.33 PP/Whg	unbestimmt			
				Mietpreis pro Monat	153	136
Reduktionen	ÖV-Gütekategorie	Klasse C und D: -10% Klasse B: -20% Klasse A nicht spezifiziert		Die Kennzahlen basieren auf räumlich differenzierenden Statistikmodellen der Immobilienberatungsfirma Fahrländer Partner AG.		
	Lage	Keine Reduktion vorgesehen		Das Modell zur Beschreibung des Leerstands basiert auf der an einem Stichtag gültigen Mietverträge von rund 20'000 Immobilien aus der ganzen Schweiz. Der Standardfehler dieses Modells liegt bei +/- 1%.		
	autoarm/autofrei	Keine Reduktion vorgesehen		Das Modell zu den Mietpreisen basiert auf rund 65'000 Mietverträgen für Parkfelder in Einstellhallen und Garagen, die über die letzten zwei Jahre in der ganzen Schweiz abgeschlossen worden sind. Der Standardfehler des statistischen Modells liegt dabei bei +/- 6 bis 8%.		
Weitere Bestimmungen	-					
Anwohnendenparkkarte		Verfügbar für 40 CHF pro Monat				
Rechtliche Grundlage		Bauverordnung der Stadt Dietikon , Art. 31				

Abb. 41 Beispiel der Seite «Reglement und Marktkennzahlen» im Datenatlas am Beispiel der Stadt Dietikon (Schwarz gedruckte Texte werden automatisch generiert, die blau gedruckten Textelemente werden jeweils manuell erstellt.).

Die tabellarische Aufstellung gibt die Struktur der Informationen vor, nach welcher die für eine bestimmte Gemeinde geltenden gesetzlichen Grundlagen im Parkplatzatlas

zusammengefasst werden. Im ersten Block wird dargelegt, nach welcher Grundlage der Parkfeldbedarf berechnet wird. Der zweite Block legt anhand von Fallbeispielen dar, wie viele Parkfelder für ein typisches Einfamilien- und Mehrfamilienhaus minimal und maximal zu erstellen sind. Um einfach Vergleiche mit den auf den folgenden Seiten dargestellten Datengrafiken und Kennzahlen zu gewährleisten, wird der Parkfeldbedarf jeweils auch in Bezug auf einzelne Wohneinheiten ausgewiesen.

Im dritten Block der Tabelle wird beschrieben, ob und wie der Parkfeldbedarf aufgrund der ÖV-Gütekategorie, der Lage in der Gemeinde sowie bestimmter Massnahmen reduziert wird. Falls in einer Gemeinde besondere Bestimmungen gelten, die nicht in die vorgegebene Informationsstruktur passen, können diese in der Zeile «Weitere Bestimmungen» erfasst werden.

Im vierten Block werden die Verfügbarkeit und Gebühren für die Anwohnendenparkkarte dargelegt. Der fünfte Block legt die rechtlichen Grundlagen dar, welche den Parkfeldbedarf regelt und enthält, falls diese online verfügbar sind, einen Link, mit welchem diese abgerufen werden können.

Die Tabelle zu den Marktkennzahlen umfasst jeweils Angaben zum Leerstand und den Mietpreisen für private Parkfelder in Einstellhallen oder Garagen für die betreffende Gemeinde und die Referenzgemeinden. Die Angaben für die Referenzgemeinden sind grau gedruckt, was eine grafische Verbindung zu den für die Referenzgemeinden auf den nächsten Seiten dargestellten Angaben schafft. Ein Text unter der Tabelle stellt sicher, dass die Leserschaft die Herkunft der Angaben kennt und interpretieren kann.

5.3.4 Räumliche Differenzierung des Parkfeldbedarfs

Die dritte Seite im Atlas fokussiert auf die räumliche Differenzierung des Parkfeldbedarfs. Abb. 42 zeigt diese Seite am Beispiel der Stadt Dietikon. Neben einer Karte mit den in den einzelnen Verkehrszonen vorherrschenden ÖV-Güteklassen zeigen die Balkendiagramme die Anzahl der pro Haushalt vorhandenen Autos sowie die Verteilung der Wohnbevölkerung nach den ÖV-Güteklassen.

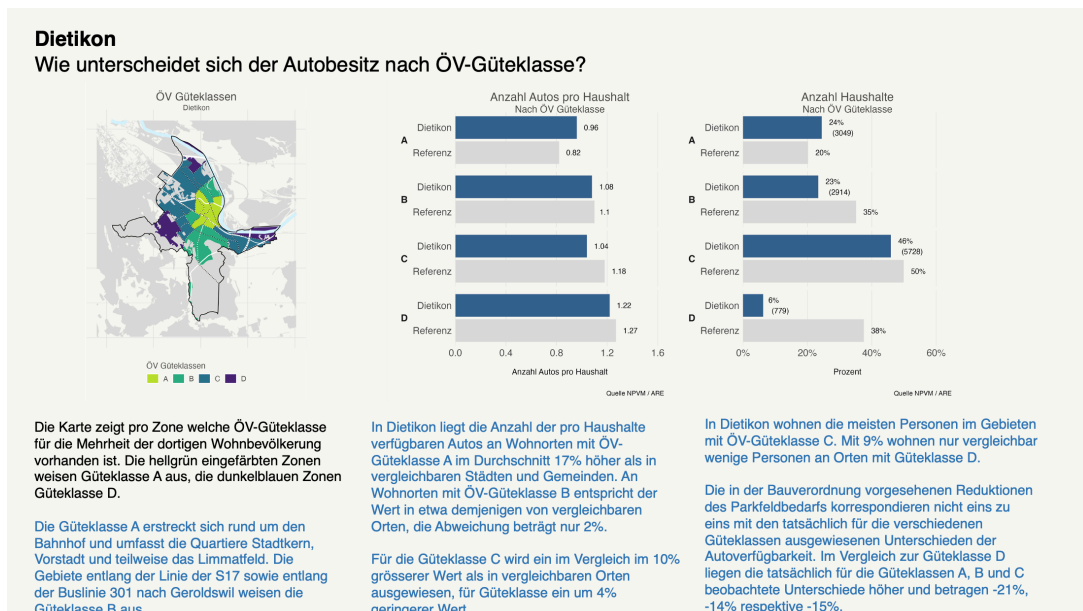


Abb. 42 Beispiel der Seite zu den räumlichen Unterschieden des Autobesitzes im Datenatlas am Beispiel der Stadt Dietikon. (Schwarz gedruckte Texte werden automatisch generiert, die blau gedruckten Textelemente werden jeweils manuell erstellt.)

Die Farbkodierung der Verkehrszonen auf der Karte erfolgt aufgrund der räumlichen Verteilung der Wohnbevölkerung in den jeweiligen Verkehrszonen. Aufgrund der

Berechnungsmethodik der ÖV-Güteklassen ergeben sich um ÖV-Haltestellen konzentrische Kreise, welche die jeweils vorhandene Güteklasse beschreiben. Eine solche Darstellung eignet sich für den Datenatlas nur bedingt, da nicht klar wird, wie viele Haushalte den einzelnen Güteklassen zugeordnet sind. Zudem würde eine solche Darstellung nicht mit der Granularität der auf den folgenden Seiten dargestellten Analysen übereinstimmen. Um die in der jeweiligen Verkehrszone vorherrschende Güteklasse darstellen zu können, wurden die ÖV-Güteklassen mit dem Hektarraster verschnitten und darauf ermittelt, in welcher Güteklassen pro Verkehrszone am meisten Personen wohnen.

Das Balkendiagramm in der Mitte zeigt auf, wie sich der Autobesitz pro Haushalt zwischen den verschiedenen Güteklassen unterscheidet. Das Balkendiagramm auf der rechten Seite weist aus, wie die Haushalte auf die verschiedenen Güteklassen verteilt sind. Diese Information erlaubt, die Relevanz möglicher Unterschiede des Autobesitzes nach Güteklasse für die jeweilige Gemeinde einzuordnen.

5.3.5 Parkfeldbedarf nach Gebäudeklasse

Die vierte Seite zielt darauf ab die Abhängigkeit zwischen Gebäudeklasse und der Anzahl pro Haushalt vorhandenen Autos darzustellen und die Relevanz einer nach Gebäudeklasse differenzierten Regelung des Parkfeldbedarfs aufzuzeigen. Abb. 43 zeigt am Beispiel der Stadt Dietikon den Aufbau und die Inhalte dieser Seite im Datenatlas.

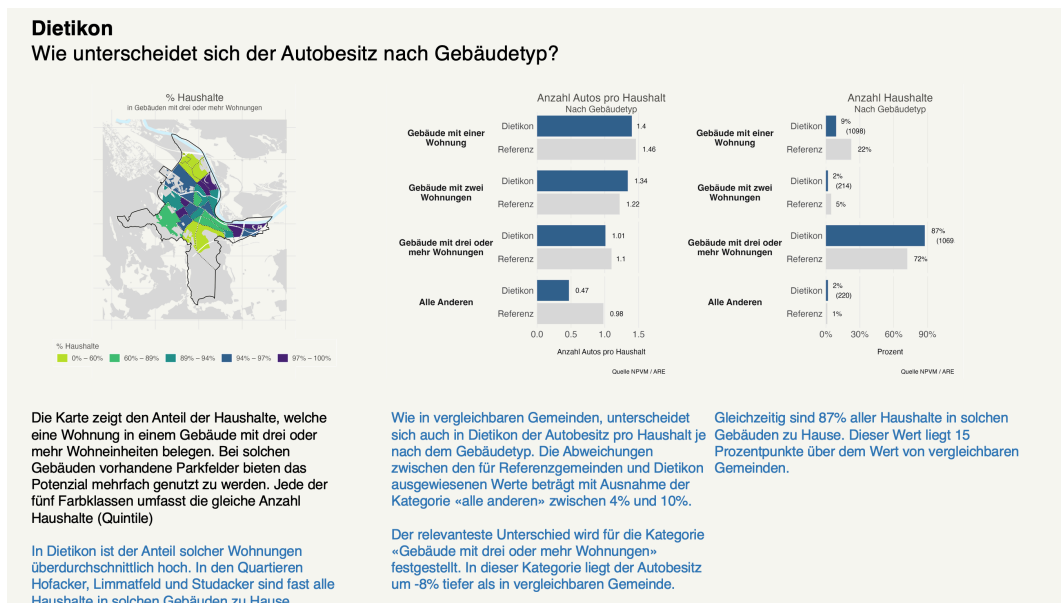


Abb. 43 Beispiel der Seite im Datenatlas zu den Unterschieden des Autobesitzes nach Gebäudeklasse am Beispiel der Stadt Dietikon. (Schwarz gedruckte Texte werden automatisch generiert, die blau gedruckten Textelemente werden je Gemeinde manuell erstellt.)

Im Gegensatz zu Einfamilienhäusern bieten Mehrfamilienhäuser das Potenzial, dass Parkfelder durch Besuchende oder auch für Arbeitspendelnde mehrfach genutzt werden. Um das räumlich differenzierte Häufigkeit von Mehrfamilienhäusern zu beschreiben, zeigt die Karte auf der linken Seite pro Verkehrszone, wie gross der Anteil der Haushalte ist, die in einem Gebäude mit drei oder mehr Wohnungen wohnen. Diese Einteilung basiert auf der in der synthetischen Population vorhandenen Angaben, welche auf der Einteilung des Gebäuderegisters basieren und Gebäude mit einer, zwei, drei und mehr Wohnungen sowie alle anderen Gebäude unterscheidet. Andere Gebäude umfassen zum Beispiel Altersheime und gemischt genutzte Gebäude.

Alternativ könnte basierend auf der im Gebäuderegister vorhandenen Variable «Anzahl Wohnungen» auf der Karte auch der Anteil von Gebäuden mit 21, 41 oder 61 und mehr Wohnungen dargestellt werden. Dieser wäre hinsichtlich des Potenzials der

Mehrfachnutzung von Parkfeldern aussagekräftiger, lässt aber keinen direkten Bezug zu den auf dieser Seite angeordneten Balkendiagrammen zu. Die Balkendiagramme lassen sich nicht hinsichtlich der Gebäuderegistervariable «Anzahl Wohnungen» differenzieren, da diese bei der Erstellung der synthetischen Population nicht berücksichtigt worden ist.

5.3.6 Parkfeldbedarf nach Haushaltsgröße

Die Anzahl in einem Haushalt vorhandener Autos hängt stark von der Haushaltsgröße ab. Insbesondere Einpersonenhaushalte verfügen über deutlich weniger Fahrzeuge als andere Haushalte. Daher wird mit einer Karte dargestellt, wie gross der Anteil der Einpersonenhaushalte in den verschiedenen Verkehrszonen ist (Abb. 50).

In der synthetischen Population werden vier Haushaltsgrößen unterschieden. Das in der Mitte angeordnete Balkendiagramm zeigt, wie sich die durchschnittliche Anzahl der pro Haushalt vorhandenen Fahrzeuge je nach Haushaltsgröße unterscheidet.

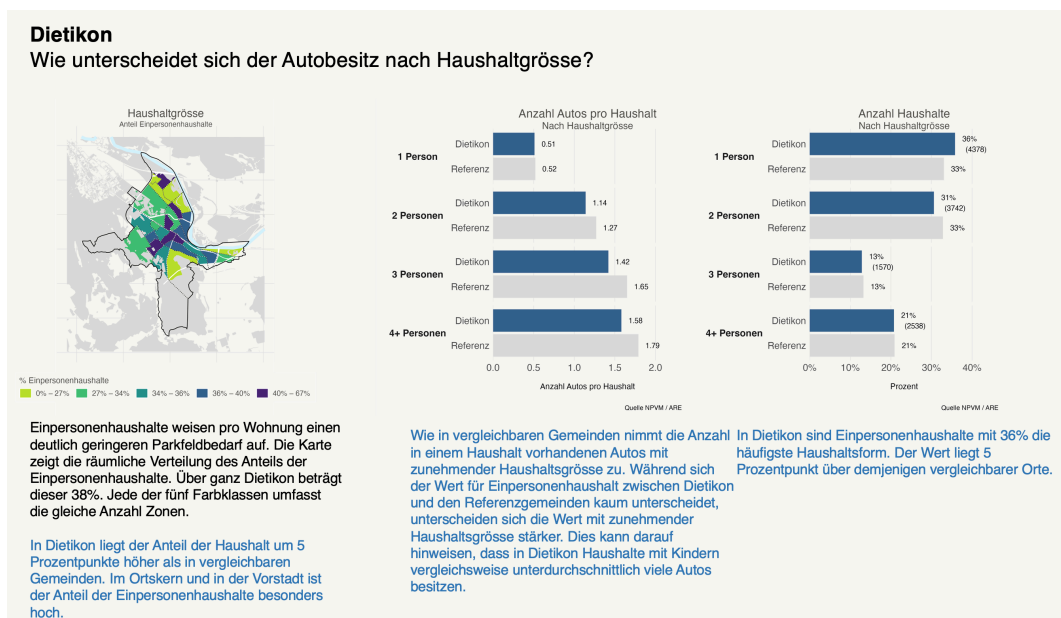


Abb. 44 Beispiel der Seite im Datenatlas zu den Unterschieden des Autobesitzes nach Haushaltsgröße am Beispiel der Stadt Dietikon. (Schwarz gedruckte Texte werden automatisch generiert, die blau gedruckten Textelemente werden je Gemeinde manuell erstellt.)

Bei der Erteilung einer Baubewilligung ist noch nicht klar, welche Verteilung der Haushaltsgröße sich beim Bezug ergeben werde. Und auch später im Betrieb einer Immobilie können sich diesbezüglich deutliche Veränderungen ergeben, beispielsweise wenn Umbauten mit Änderungen am Grundriss umgesetzt werden und sich die Struktur der Bewohnenden über die Zeit verändert. Aufgrund der deutlichen Unterschiede beim Autobesitz nach Haushaltsgröße und des über die Zeit steigenden Anteils von Einpersonenhaushalten ist aber die bei der Bestimmung von Parkraumreglementen gängige Praxis, den Parkfeldbedarf nur aufgrund der Bruttogeschossfläche zu berechnen, zu hinterfragen.

Einige Parkplatzreglemente sehen auch eine Definition der Mindestanzahl von Parkfeldern nach Anzahl Wohnungen vor. In diesem Fall helfen die auf dieser Seite dargestellten Zahlen, die jeweilige Ausgestaltung mit den für die Wohnung zu erwartender Personenbelegung zu vergleichen.

5.3.7 Parkfeldbedarf nach Haushaltseinkommen

Neben der Haushaltsgrösse hat auch das Haushaltseinkommen einen starken Einfluss darauf, wie viele Autos in einem Haushalt vorhanden sind. Die letzte Seite des Datenatlas sieht eine Karte vor, die zeigt, wie stark sich die Durchschnittseinkommen zwischen den einzelnen Verkehrszonen unterscheiden (Abb. 45). Diese Karte wird ergänzt mit zwei Balkendiagrammen. Das in der Mitte angeordnete Diagramm zeigt die durchschnittliche Anzahl pro Haushalt verfügbarer Autos nach Haushaltseinkommen. Das rechts angeordnete Diagramm zeigt für jede Einkommensklasse, wie gross der jeweilige Anteil der Haushalte ist.

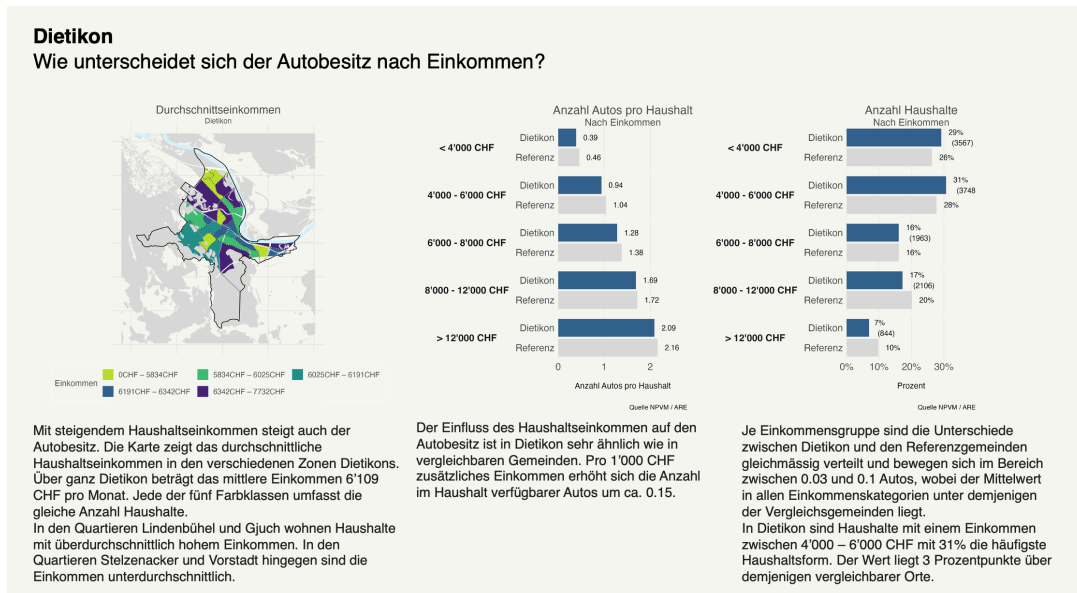


Abb. 45 Beispiel der Seite im Datenatlas zu den Unterschieden des Autobesitzes nach Einkommen am Beispiel der Stadt Dietikon. (Schwarz gedruckte Texte werden automatisch generiert, die blau gedruckten Textelemente werden je Gemeinde manuell erstellt.)

Bei der Erteilung einer Baubewilligung ist nicht klar, wie hoch das Einkommen der Haushalte sein wird, die in die Immobilie einziehen werden. Bei der Entwicklung einer Immobilie ist aber in der Regel klar, welches Marktsegment bedient werden soll. Darauf basierend entscheiden die Immobilienentwickler zum Beispiel, wie gross die einzelnen Wohnungen sind, wie der Ausbaustandard sein soll und sie setzen den Verkaufspreis oder die Miete fest. Demgemäss könnten bei Parkplatzreglementen über eine vereinfachte Marktsegmentierung (z.B. günstig, durchschnittlich, gehoben) Anpassungen beim Parkraumbedarf berücksichtigt werden.

5.4 Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Datenatlas

Der vorgestellte Prototyp des Datenatlas konnte im Rahmen des Forschungsprojekts nicht über die Begleitkommission hinaus getestet werden. Daher wird empfohlen, in einem nächsten Schritt den Datenatlas einem erweiterten Kreis von Planerinnen und Planern vorzustellen, die in Behörden sowie Ingenieur- und Planbüros tätig sind. In strukturierten Interviews mit diesen Personen wäre in Erfahrung zu bringen, inwiefern der Datenatlas zu einem verbesserten Verständnis des Parkfeldbedarfs bei Wohnimmobilien und des Potenzials der Mehrfachnutzung von Parkfeldern beitragen kann und ob dazu weitere Karten oder Datengrafiken notwendig sind. Ebenso könnten in solchen Gesprächen Einschätzungen zum möglichen Zusatznutzen abgeklärt werden, der sich durch die Verwendung zusätzlicher Datensätze erschliesst.

Eine Verknüpfung von MOFIS und dem Gebäuderegister böte die Möglichkeit die Anzahl pro Wohneinheit vorhandener Autos differenziert für verschiedene Gebäudegrössen, statt nach Gebäudeklasse darzustellen. Auf Basis der Daten des Gebäuderegisters könnte die räumliche Verteilung von grossen Wohngebäuden mit vielen Wohneinheiten und somit vorhandenem Potenzial für die Mehrfachnutzung und einer Einrichtung von Quartierparkings präziser aufgezeigt werden.

Je nach Datenlage in der jeweiligen Stadt oder Gemeinde könnten auf zusätzlichen Seiten weitere Analysen zur Parkraumsituation vorgesehen werden. Zum Beispiel könnte die in einzelnen Verkehrszonen vorhandene Anzahl an Parkfeldern in der blauen Zone mit der Anzahl der Anwohnendenparkkarten verglichen werden, welche dort wohnende Personen bezogen haben. Somit könnte ein räumlich differenziertes Bild des Parkraumdrucks gezeichnet werden, das vollständig auf anonymisierten Registerdaten beruht.

Eine Verknüpfung der Angaben zum Autobesitz aus dem MZMV mit den im Gebäuderegister vorhandenen Informationen böte die Möglichkeit ein statistisches Modell zur Erklärung der Anzahl in einem Haushalt vorhandenen Autos zu entwickeln, welches neben soziodemographischen und räumlichen Variablen auch Informationen zum Gebäude (z.B. Anzahl Wohnungen und Baujahr) umfasst. Aufgrund eines solches Modells könnte der marginale Effekt einzelner Variablen auf die Anzahl in einem Haushalt vorhandenen Autos schärfer quantifiziert werden als dies aufgrund von möglichen Korrelationen zwischen den verschiedenen erklärenden Variablen mit den bisher im Datenatlas vorgesehenen, bivariaten Analysen möglich ist.

Im Rahmen solcher Interviews mit Behörden und Fachpersonen könnte auch geklärt werden, für welche Anwendungsfälle und wie der Datenatlas nutzbringend eingesetzt werden kann. Daraus könnte abgeleitet werden, ob Anpassungen beim Format sinnvoll erscheinen und beispielsweise auch eine web-basierte Publikation mit interaktiven Karten und Daten Grafiken einen Mehrwert böte. Ebenso könnten so Hinweise zu Vor- und Nachteilen verschiedener Vertriebsmodelle sowie der Bedarf bezüglich der Aktualisierungszeiträume in Erfahrung zusammengetragen werden.

6 Parkierungsverhalten und Wirkung von Preiserhöhungen der Anwohnendenparkkarte am Beispiel der Stadt Basel

6.1 Ausgangslage und Forschungsfragen

Per 1. Januar 2019 wurden in der Stadt Basel die Gebühren für Anwohnendenparkkarte von 140 auf 284 CHF pro Jahr erhöht. In Kapitel 2.4.2 sind die dabei beobachteten Veränderungen der Anzahl der ausgestellten Anwohnendenparkkarten dargelegt. Aufgrund dieser Analysen ist es jedoch nicht möglich darüber Aussagen zu machen, wie einzelne Personen diese Preiserhöhung wahrgenommen und mit welchen Verhaltensänderungen darauf reagiert haben. Ebenso bleibt unklar, wie einzelne Personen auf eine weitere Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte reagieren würden.

Die in Kapitel 3.4 dargestellten Ganglinien der Parkfeldnutzung am Wohnort basieren methodenbedingt auf Angaben von Personen aus Haushalten, die über mindestens ein Auto und maximal einen Führerausweis verfügen. Zudem umfasst die für diese Analysen genutzte Datenquelle, der Mikrozensus Mobilität und Verkehr, über keine Angaben zur Distanz zwischen Wohnort und Parkfeld. Daher konnte keine Aussage über den Zusammenhang zwischen Autonutzung und Distanz zum Parkfeld abgeleitet werden.

Zudem ist aufgrund der Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr auch keine Aussage darüber möglich, inwiefern der Parkplatzdruck respektive die Verfügbarkeit von Parkfeldern in der Blauen Zone beeinflusst, wie Autos am Wohnort parkiert und genutzt werden. Für die Stadt Basel liegt eine Erhebung der Auslastung öffentlicher Parkfelder im Jahr 2019 vor (Bodenbender and Luisoni, 2020a). Die Daten dieser Erhebung erlauben es, persönliche Einschätzungen der Parkfeldverfügbarkeit einer objektiven Messung gegenüberzustellen und darauf basierend zu prüfen, ob und wie die Verfügbarkeit von öffentlichen Parkfeldern das Verhalten bei der Parkierung und Autonutzung beeinflusst.

Um nachhaltige Ansätze zur Parkraumplanung in Städten umsetzen zu können, müssen diese politisch mehrheitsfähig sein. Entscheide zur Parkraumplanung in Städten werden in der Regel von der Regierung oder den Parlamenten über entsprechende Gesetze und Verordnungen gefällt. Im Rahmen von Referenden und Abstimmungen ist es gelegentlich möglich ein repräsentatives Bild der Mehrheitsverhältnisse zu bestimmten Fragestellungen der Parkraumplanung zu erhalten. Welchen Rückhalt verschiedene mögliche Ansätze einer nachhaltigen Parkraumplanung in Städten haben, ist aber unbekannt. Dabei scheint klar, dass mehrheitsfähige Lösungen auch von Automobilistinnen und Automobilisten mitgetragen werden müssen.

In diesem Kontext wurde im Herbst 2022 eine web-basierte Umfrage durchgeführt, um folgende Forschungsfragen beantworten zu können:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Autonutzung und der Art der Parkierung?
2. Welche verschiedenen Verhaltensreaktionen wurden aufgrund der Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte vom 1.1.2019 erwogen und umgesetzt?
3. Wie deckt sich die persönliche Einschätzung der Verfügbarkeit von Parkfeldern in der Blauen Zone mit erhobenen Auslastungsdaten?
4. Wie schätzen Autobesitzende verschiedene Ansätze der städtischen Parkraumplanung ein?

Dieses Kapitel stellt die Umsetzung und Ergebnisse dieser Befragung zur Beantwortung dieser Forschungsfragen dar.

6.2 Ziehung der Stichprobe

Zur Beantwortung der Forschungsfrage, welche verschiedenen Verhaltensreaktionen aufgrund der Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte erwogen und umgesetzt worden sind, erscheint es sinnvoll, die Stichprobe aufgrund der personenspezifisch beobachteten Veränderungen beim Parkkartenbesitz zu schichten. Somit kann gewährleistet werden, dass Personen, welche zwischen 2018 und 2019 eine Veränderung beim Besitz von Anwohnendenparkkarten vorgenommen haben, überproportional berücksichtigt werden und somit ein möglichst breitabgestütztes Bild der tatsächlich erfolgten Verhaltensreaktionen gezeichnet werden kann. Konkret wird darauf abgezielt, dass für folgende Personengruppen ein ungefähr gleich grosser Rücklauf erreicht wird:

- Kontrollgruppe: Personen, die im Zeitraum 2018 bis 2020 die Anzahl bezogener Jahresparkkarte nicht verändert haben.
- Gruppe 1 «Anwohnendenparkkarte in Postleitzahlzone des Wohnorts reduziert»: Personen, die im Jahr 2019 in der Postleitzahlzone ihres Wohnorts mindestens eine Jahresparkkarte weniger bezogen haben als im Jahr 2018.
- Gruppe 2 «Anwohnendenparkkarte in angrenzender Postleitzahlzone reduziert»: Personen, die im Jahr 2019 in einer zum Wohnort angrenzenden Postleitzahlzone mindestens eine Jahresparkkarte weniger bezogen haben als im Jahr 2018.
- Gruppe 3 «Anwohnendenparkkarte erhöht»: Personen, die im Jahr 2019 mindestens eine Jahresparkkarte mehr bezogen haben als im Jahr 2018.

Zur Ziehung der Stichprobe hat die Motorfahrzeugkontrolle des Kantons Basel-Stadt der Forschungsstelle einen anonymisierten Datensatz zur Verfügung gestellt, der Angaben zu allen innerhalb des Zeitraums zwischen 20. März 2018 und 31.12.2020 ausgestellten Anwohnendenparkkarten umfasst. Aufgrund einer Umstellung der Datenbankssoftware konnte die Motorfahrzeugkontrolle hingegen keine Angaben für den Zeitraum zwischen 1. Januar 2018 und 19. März 2018 zur Verfügung stellen.

In Basel ansässige Geschäftsbetriebe können für jeden auf ihren Namen und ihre Adresse im entsprechenden PLZ-Kreis eingelösten leichten Motorwagen eine Anwohnendenparkkarte ihres Postleitzahlkreises oder/und eines daran angrenzenden PLZ- erwerbten. Im zur Verfügung gestellten Datensatz war nicht erkennbar, ob ein Fahrzeug von Anwohnenden oder Geschäftsbetrieben bezogen worden ist. Daher wurden neben Anwohnenden auch Geschäftsbetriebe angeschrieben.

Aufgrund einer im Datensatz verfügbaren, pro Person eindeutigen Identifikationsnummer ist auf Ebene einzelner Personen nachvollziehbar, wie sich der Bezug von Anwohnendenparkkarten im Jahr nach der Gebührenerhöhung verändert hat. Da der Forschungsstelle keine Angaben über mögliche Veränderungen des Wohnsitzes dieser Personen im entsprechenden Zeitraum vorlagen, konnte hingegen nicht ausgewertet werden, ob eine Veränderung aufgrund eines Zu- oder Wegzugs erfolgt ist.

Abb. 46 zeigt, dass 2147 Personen nach der Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte für das Postleitzahlgebiet des Wohnorts mindestens eine Parkkarte weniger bezogen haben. 2650 Personen haben mindestens eine Parkkarte mehr als im Vorjahr bezogen haben. Bei Parkkarten für an den Wohnort angrenzende Gebiete zeigt sich (Abb. 47), dass durch 675 Personen rund doppelt so oft Parkkarten reduziert wurden, als neue Parkkarten gelöst wurden.

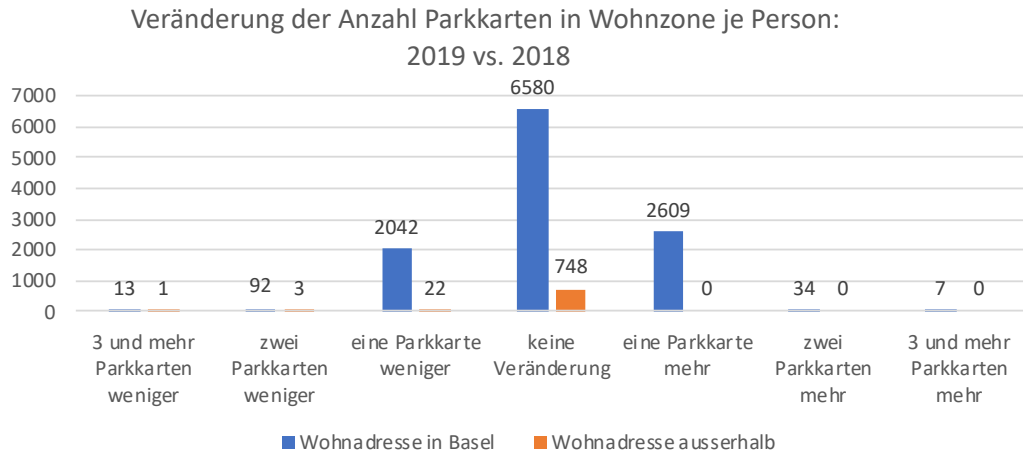


Abb. 46: Veränderung der Anzahl pro Person für das Postleitzahlgebiet des Wohn- oder Wochenaufenthaltsorts bezogenen Anwohnendenparkkarten (Jahreskarte) in der Stadt Basel (basierend auf Personen, die zwischen dem 20. März und 31. Dezember 2018 resp. 2019 mindestens eine Parkkarte bezogen haben).

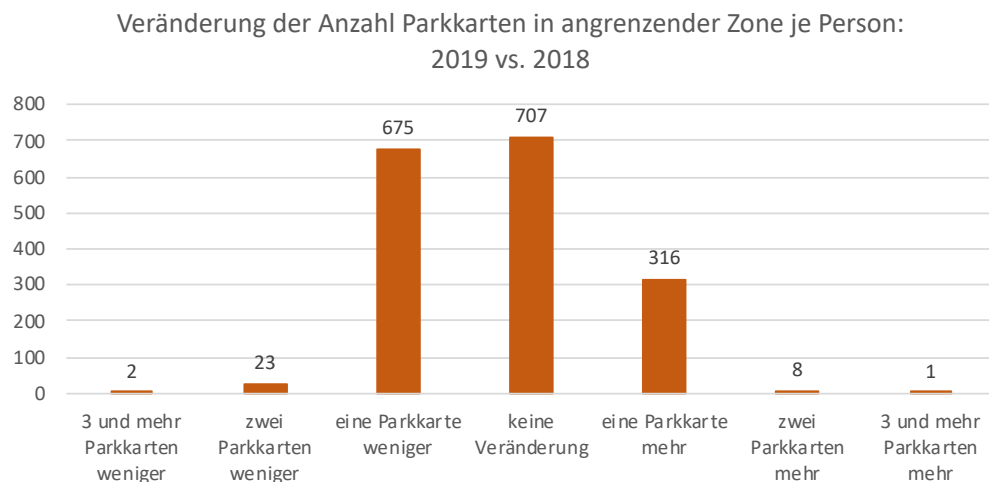


Abb. 47: Veränderung der Anzahl pro Person für zum Wohnort angrenzende Postleitzahlgebiete bezogener Anwohnendenparkkarten (Jahreskarte) in der Stadt Basel (basierend auf Personen, die jeweils zwischen dem 20. März und 31. Dezember eine solche Parkkarte bezogen haben).

Tab. 10 legt dar, wie die Anzahl der zur Umfrage eingeladenen Personen ermittelt worden ist. Ziel bei der Definition der Stichprobe war es, dass der Rücklauf für alle vier Personen- gruppen ungefähr gleich gross ist und insgesamt rund 700 Personen umfasst. Aufgrund der Erfahrung mit ähnlichen Umfragen (Axhausen and Weis, 2010) wird ein Rücklauf von 25% erwartet. Für die Gruppen 1 und 2 wird erwartet, dass rund zwei Drittel der beobachteten Reduktion von Anwohnendenparkkarten auf einen Wegzug zurückzuführen ist. Da diese Personen über die bei der Motorfahrzeugkontrolle verfügbaren Adresse mehrheitlich nicht mehr erreichbar sein dürften, wird hier von einer Rücklaufquote von 8% ausgegangen.

Gemäss diesen Annahmen zeigt sich, dass alle Personen der Grundgesamtheit von Gruppe 1 und Gruppe 2 angeschrieben werden müssen, aber auch dann das Ziel eines pro Gruppe in etwa gleich grossen Rücklauf nicht erreicht werden kann. Für die Kontroll- gruppe und Gruppe 3 wurden per Zufallszahl 807 Personen aus der jeweiligen Grundge- samtheit ausgewählt.

Tab. 10 Definition der Stichprobe: Grundgesamtheit, erwartete Rücklaufquote, verschickte Einladungen und erwarteter Rücklauf

Gruppe	Grundgesamtheit	Erwartete Rücklaufquote	Ausgewählte Personen	Erwarteter Rücklauf
Kontrollgruppe: Keine Veränderung der Anzahl bezogener Parkkarte im Zeitraum 2018 bis 2020	6580	25%	807	202
Gruppe 1: Reduktion mindestens einer Anwohnendenparkkarte in der PLZ-Zone des Wohnorts zwischen 2018 und 2019, nur Wohnorte in Basel	2147	8%	2147	172
Gruppe 2: Reduktion mindestens einer Anwohnendenparkkarte in PLZ-Zone angrenzend zum Wohnort zwischen 2018 und 2019	675	8%	675	54
Gruppe 3: Erhöhung der Anz. Parkkarten im Zeitraum 2018 bis 2019, nur Wohnorte in Basel	2650	25%	807	202
Summe	18162	-	5198	683

Aufgrund der Art der Stichprobenziehen werden keine Daten von Personen mit Autobesitz erhoben, die in den Jahren 2018 bis 2020 nie eine Anwohnendenparkkarte bezogen haben. Da im Fragebogen die Art der Parkierung aller im Haushalt vorhandenen Autos abgefragt wird, umfasst der Datensatz jedoch auch Angaben zu Autos, für die in den Jahren 2018-2020 nie eine Anwohnendenparkkarte gelöst wurde.

6.3 Rekrutierung und Befragungsinstrument

Die Rekrutierung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Motofahrzeugkontrolle Basel-Stadt. Da keine Adressdaten an die Forschungsstelle weitergegeben werden durften, erfolgte der Ausdruck und der Versand der Einladungsschreiben auf Briefpapier und mit Couverts mit FHNW-Logo durch die Motofahrzeugkontrolle Basel-Stadt.

Das Anschreiben umfasste einen kurzen Text zum Kontext und zum Ziel der Umfrage, eine kurze URL und einen QR-Code zum Öffnen des web-basierten Fragebogens sowie Kontaktangaben für allfällige Fragen.

Der web-basierte Fragebogen wurde mit der Software Tivian implementiert. Abb. 48 zeigt die einzelnen Elemente des Fragebogens. Da im Fragebogen Personendaten erfasst werden, mussten die befragten Personen zunächst ihr Einverständnis zur Erhebung und Bearbeitung von Personendaten abgeben. Der Wohnort wurde gebäudescharf erfasst. Auf Wunsch konnten die Befragten auch nur Strasse und Postleitzahl angeben.

Die heutige Parkfeldnutzung wurde auf zwei Ebenen und für alle im Haushalt verfügbaren Autos erfasst. Bei Haushalten mit mehr als drei Fahrzeugen, wurde die Autonutzung der drei am häufigsten genutzten Fahrzeuge abgefragt. Die erste Ebene umfasst die Nutzung bezüglich einzelner Wochentage, die zweite Ebene bezüglich einzelner Stunden an einem bestimmten Tag zwischen Montag bis Freitag, an dem das Auto genutzt wurde. Zusätzlich wurde für jedes Auto erfasst, auf welche Art von Parkfeld das Auto am Wohnort normalerweise abgestellt wurde. Im Fall, dass ein Auto auf einem privaten Parkfeld abgestellt wird, wurde zusätzlich erfasst, wie weit dieses Parkfeld von Wohngebäude entfernt liegt.

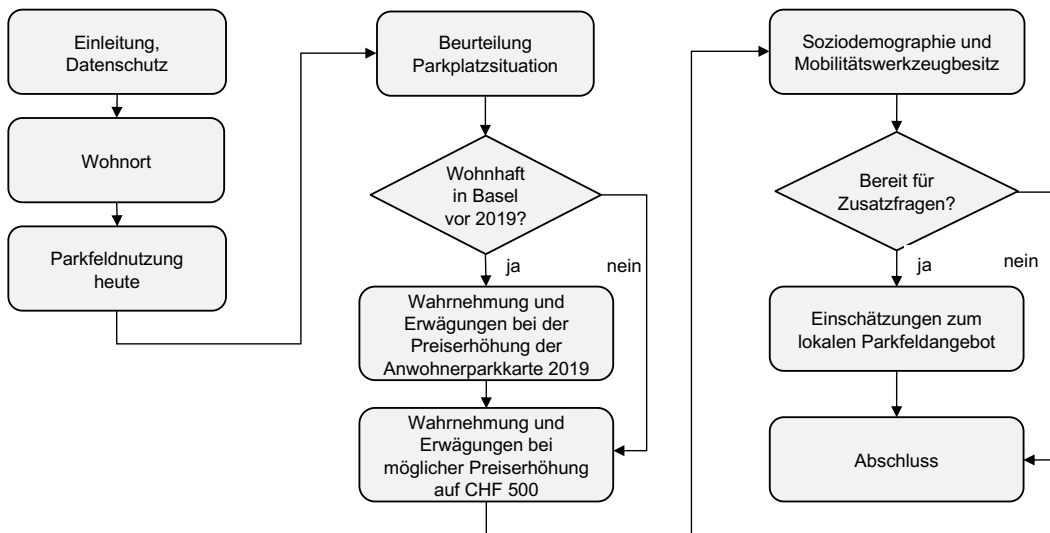


Abb. 48: Aufbau und Ablauf des Befragungsinstrument.

Die Beurteilung der Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone beim Wohnort erfolgte spezifisch für sechs Tageszeiten (vor 8:30h, 8:30h – 11:30h, 11:30h – 13:30h, 13:30h – 17:00h, 17:00 – 21:00, nach 21:00h) mittels einer fünfstufigen Likert-Skala (sehr schlecht bis sehr gut, plus «weiss nicht»). Personen, die mindestens ein Auto am Wohnort in der blauen Zone parkieren, wurden zusätzlich gefragt, wie oft folgende Verhaltensweisen auf sie zutreffen:

- Ein anderes Verkehrsmittel benutzen, um die Parkfeldsuche beim Wohnort zu vermeiden.
- Länger als 5 Minuten für die Parkfeldsuche benötigen,
- Das Auto mehr als 400m entfernt vom Wohnort parkieren,
- Statt der blauen Zone ein kostenpflichtiges Parkfeld beim Wohnort nutzen,
- Beim Wohnort falschparkieren.

Am Anfang des Befragungsteils zur Wirkung von Preiserhöhungen der Anwohnendenparkkarte, wurde erhoben, ob die Person bereits vor dem 1.1.2019 in Basel wohnhaft war und damals eine Anwohnendenparkkarte besessen hat. Personen, die beide Fragen mit Ja beantwortet haben, wurden gefragt, ob und welche Änderung der Parkierung sie erwogen haben. Alle Personen, die zum Zeitpunkt der Befragung eine Anwohnendenparkkarte nutzten, wurden zusätzlich gefragt, ob und wie sie auf eine mögliche Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte auf CHF 500 reagieren würden.

Im nächsten Teil des Fragebogens wurden Informationen zur Soziodemographie (Alter, Geschlecht, Haushaltszusammensetzung, Einkommen) sowie dem Mobilitätswerkzeugbesitz (ÖV-Abonnemente, Velo) erhoben.

Die Beantwortung der weiteren Fragen zur Parkplatzpolitik war fakultativ. Diese Fragen umfassen die Einstellung gegenüber

- der weiteren Entwicklung der Anzahl Parkfelder rund um den Wohnort,
- der Erhebung von Gebühren der Anwohnendenparkkarte und deren Verwendung,
- bestimmten Aussagen zur Parkplatzpolitik.

Am Schluss des Fragebogens konnten die Befragten ihre E-Mail-Adresse hinterlassen, um über die Ergebnisse der Studie informiert zu werden.

6.4 Rücklauf und Repräsentativität

Der Versand der Einladungen zur Umfrage erfolgte in zwei Wellen. Für den Pretest wurden aus allen vier Gruppen jeweils 125 Personen ausgewählt. Von diesen 500 Personen

konnte an 373 Einladungen versendet werden. 127 Personen waren nicht mehr im Kanton Basel-Stadt angemeldet, weshalb keine Adresse für den Versand zur Verfügung stand. Innerhalb der folgenden drei Wochen wurden 41 Briefe mit dem Einladungsschreiben von der Post an die FHNW retourniert, da diese nicht zustellbar waren. 42 Personen haben den Fragebogen vollständig ausgefüllt, was einer Rücklaufquote in Bezug auf die tatsächlich versendeten Einladungen von 11% entspricht. Da der Nettorücklauf im Pretest den pro Zielgruppe erwarteten Quoten (Abb. 11) entsprach wurden für das Hauptfeld keine Anpassungen bei der Ziehung der Stichprobe vorgenommen.

Der Versand der Einladungsbriefe für das Hauptfeld erfolgte per B-Post aus Gründen der Logistik an folgenden vier Tagen: Di., 27.9.22, Mi., 28.9.22, Fr., 7.10.22. und Fr., 21.10. Je nachdem, wie schnell der Fragebogen nach Erhalt des Einladungsschreibens ausgefüllt wurde, wurde auch die Autonutzung während der vom 3. – 16. Oktober dauernden Schulferien erhoben. Eine spezifische Auswertung hat aber ergeben, dass die für die Schulfriertage angegebene Autonutzung sich sowohl bezüglich der Anzahl Wochentage als auch der Nutzung über den Tagesverlauf insgesamt nur geringfügig vom Rest der Beobachtungen unterscheidet: Personen, welche die Autonutzung während der Ferien erfasst haben, berichteten zwar häufiger, dass sie das Auto an allen sieben Tagen genutzt haben (18% vs. 16%). Gleichzeitig sind für diese Personen Beobachtungen mit einem und zwei Nutzungstagen seltener. Die beobachteten Unterschiede bei der Verteilung der Anzahl Nutzungstage sind aber statistisch nicht signifikant ($p < 0.05$). Bezüglich der Autonutzung über den Tagesverlauf zeigte sich, dass sich die Parkfeldauslastung während der Ferien nicht wesentlich von anderen Erhebungsperioden unterscheidet. Es konnte zwar festgestellt werden, dass während der Ferien die Auslastung am Morgen weniger schnell absinkt und am Nachmittag früher wieder ansteigt. Da sich die Konfidenzintervalle beider Ganglinien (Ferien, ohne Ferien) aber weitgehend überlappen, wurde in den weiteren Analysen auf nach Ferientagen separierte Auswertungen verzichtet.

Tab. 11 weist die wichtigsten Kennziffern des über beide Befragungswellen eingegangenen Rücklaufs aus. Je nach Zielgruppe beträgt dieser Wert zwischen 8% und 16%.

Das von der Befragungssoftware Tivian zur Verfügung gestellte Werkzeug zur Analyse des Rücklaufs erlaubt es pro erstellte Nutzenden-ID nachzuvollziehen, ob der Fragebogen begonnen und abgeschlossen wurde. Aus Gründen des Datenschutzes umfasst der von der Befragungssoftware exportierbare Datensatz mit den Antworten jedoch keine Referenz zur Nutzenden-ID. Somit kann im Ergebnisdatensatz nicht nachvollzogen werden, von welchen Nutzenden-ID einzelne Antworten stammen.

Gemäss der durch Tivian erstellten Rücklaufstatistik konnte das Ziel von in etwa gleich grossen Zielgruppen nur teilweise erreicht werden. Die Kontrollgruppe und Gruppe 3 (Erhöhung der Anzahl Anwohnerparkkarten) sind mit Anteilen von 26% respektive 19% des gesamten Rücklaufs nahe am Ziel von jeweils 25%. Dafür ist die Gruppe 1 (Reduktion mindestens einer Anwohnendenparkkarte in der Postleitzahlzone) mit 44% deutlich stärker und Gruppe 2 (Reduktion eine Anwohnendenparkkarte in an den Wohnort angrenzenden Postleitzahl) mit 11% schwächer repräsentiert als beabsichtigt.

Aufgrund der Angaben auf die Fragen zum Wohnort im Jahr 2019, zum Vorhandensein einer Anwohnendenparkkarte per 1.1.2019 und zum Bezug einer Parkkarte 2019 konnte die Zuteilung der eingegangenen Antworten nach den vier Zielgruppen imputiert werden. Gemäss dieser Zuteilung umfasst die Kontrollgruppe rund 63% und die Gruppe 3 28% aller Teilnehmenden. Es zeigt sich, dass sich viele der Teilnehmenden nicht mehr an eine Anpassung der Anzahl bezogener Anwohnendenparkkarten erinnern konnte, respektive diese Anpassung nicht als Reaktion auf die damalige Preiserhöhung einordneten. Im Rahmen einer Rückfrage eines Teilnehmers zum Fragebogen konnte dies exemplarisch verifiziert werden. Die Daten der Motorfahrzeugkontrolle legen dar, dass diese Person im Jahr 2019 eine Parkkarte weniger bezogen hat als im Jahr 2018, sich aber nicht mehr daran erinnern konnte.

Für die in diesem Kapitel folgenden Auswertungen kann nur nach der imputierten Gruppenzugehörigkeit differenziert werden. Dabei werden die Gruppen 1 und 2 jeweils

zusammengefasst. Bei der Interpretation muss aber berücksichtigt werden, dass sich viele Personen nicht mehr daran erinnern eine Anwohnendenparkkarte aufgegeben zu haben.

Tab. 11 Stichprobe und Rücklauf nach Zielgruppen

Zielgruppe	Stichprobe		Nicht erreichbar		Rücklauf, Einteilung gemäss ID		Rücklauf, Einteilung gemäss eigenen Angaben	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Kontrollgruppe: Keine Veränderung der Anzahl bezogener Parkkarte im Zeitraum 2018 bis 2020	807	16%	92	11%	208	26%	493	61%
Gruppe 1: Reduktion mindestens einer Anwohnendenparkkarte in der PLZ-Zone des Wohnorts zwischen 2018 und 2019	2042	47%	161	8%	346	44%	68	9%
Gruppe 2: Reduktion mindestens einer Anwohnendenparkkarte in PLZ-Zone angrenzend zum Wohnort zwischen 2018 und 2019	675	16%	92	14%	83	11%	3	0%
Gruppe 3: Erhöhung der Anz. Parkkarten im Zeitraum 2018 bis 2019	807	19%	99	12%	151	19%	224	28%
Total	5198	100%	1209	100%	788	100%	788	100%

6.5 Repräsentativität

In Tab. 11 werden die Verteilungen verschiedener Kenngrössen der eingegangenen Fragebögen mit jenen im Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 (MZVM) verglichen, und zwar für 605 Personen, die in Basel wohnhaft sind, über einen Führerausweis verfügen und in einem Haushalt mit mindestens einem Auto wohnen. Da die Stichprobe des Mikrozensus zufällig gezogen wurde, kann aufgrund dieses Vergleichs geprüft werden, wie repräsentativ die Stichprobe der Umfrage bezüglich der in Tab. 11 aufgeführten Kenngrössen ist. Bei der Berechnung der Anteile des Mikrozensus wurde das jeweilige Personen- respektive Haushaltsgewicht berücksichtigt.

Die Aufstellung zeigt, dass in der Stichprobe der Umfrage Personen aus Haushalten mit zwei oder mehr Autos leicht übervertreten sind. Umgekehrt sind Personen aus Haushalten mit einem Auto untervertreten.

Hinsichtlich der Art der Parkierung der im Haushalt vorhandenen Autos repräsentiert die Stichprobe der Befragung die Anteile gemäss MZMZ sehr gut. Der Anteil der Haushalte, die für ein Auto über kein privates Parkfeld verfügen, ist mit 52% genau gleich gross wie im MZMV.

Bei der Altersverteilung zeigt sich, dass Personen unter 24 Jahren und über 65 Jahren in der Umfrage unterrepräsentiert sind. Dagegen sind Personen zwischen 35 und 64 Jahren überrepräsentiert.

Bezüglich des Geschlechts zeigt sich, dass Frauen leicht unterdurchschnittlich an der Umfrage teilgenommen haben. Beim Einkommen haben Personen aus Haushalten mit geringeren Einkommen zwischen 2'000 und 6'000 Franken weniger oft teilgenommen, dafür sind Personen aus Haushalten mit Einkommen über 12'000 leicht übervertreten.

Personen aus Familienhaushalten sind in der Stichprobe der Umfrage leicht häufiger vertreten als in der Grundgesamtheit, Personen aus Einzelhaushalten dafür leicht untervertreten.

Tab. 12 Vergleich der Stichproben der Umfrage und des Mikrozensus Verkehr und Mobilität 2015

		Umfrage n=788	MZMV n=605	Differenz
Anzahl Autos im Haushalt	1 Auto	68%	85%	-17%
	2 Autos	21%	13%	8%
	3 oder mehr Autos	6%	2%	4%
	kein Auto mehr vorhanden	5%	0%	5%
Anzahl Autos ohne privates Parkfeld	kein Auto	46%	48%	-2%
	1 Auto	52%	52%	0%
	2 Autos	2%	0%	2%
Altersgruppe	bis 24 Jahre	1%	5%	-4%
	25 bis 34 Jahre	17%	18%	-1%
	35 bis 44 Jahre	22%	15%	7%
	45 bis 54 Jahre	21%	19%	2%
	55 bis 64 Jahre	22%	16%	6%
	65 Jahre und älter	16%	27%	-11%
	keine Angabe	2%	0%	2%
Geschlecht	weiblich	35%	47%	-12%
	männlich	62%	53%	9%
	anderes / keine Angabe	4%	0%	4%
Einkommen	weniger als 2'000 CHF	1%	2%	-1%
	2'001 – 4'000 CHF	5%	14%	-9%
	4'001 – 6'000 CHF	16%	21%	-5%
	6'001 – 8'000 CHF	14%	14%	0%
	8'001 – 10'000 CHF	13%	12%	1%
	10'001 – 12'000 CHF	6%	6%	0%
	12'001 – 14'000 CHF	6%	4%	2%
	14'001 – 16'000 CHF	5%	4%	1%
	mehr als 16'000 CHF	10%	7%	3%
	keine Angabe	21%	16%	5%
Haushaltskomposition	Familie mit Kindern	38%	30%	8%
	Mit Partner*in, ohne Kinder im selben Haushalt	33%	34%	-1%
	Einpersonenhaushalt	20%	28%	-8%
	Anderes / keine Angabe	8%	7%	1%

Die grössten Abweichungen zwischen der vorliegenden Stichprobe und der Grundgesamtheit treten bezüglich der Anzahl im Haushalt vorhandener Autos, des Geschlechts sowie Personen im Rentenalter auf. Daher wurde für die folgenden Auswertungen jeweils auch geprüft, ob sich das jeweilige Resultat für diese Gruppen unterscheidet. Falls dies der Fall

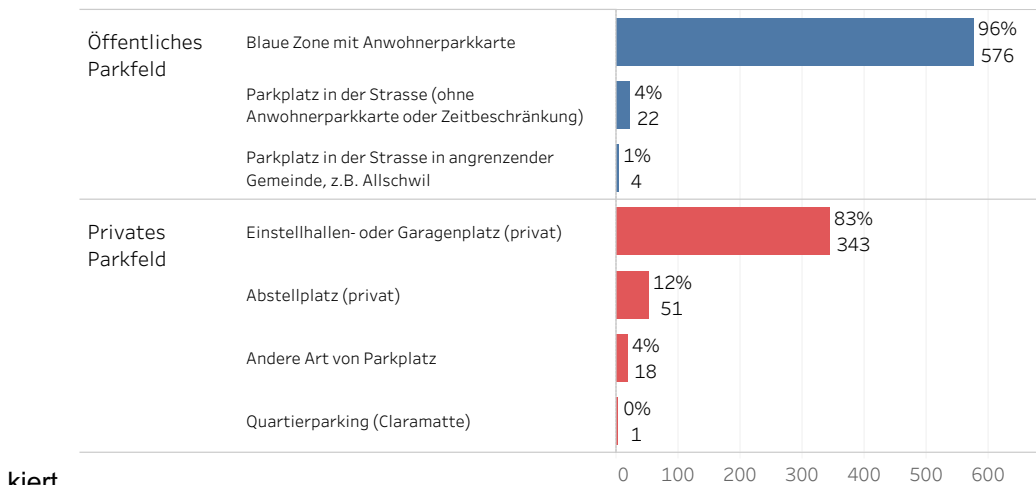
ist, wird im Folgenden jeweils darauf hingewiesen. Auf eine Umgewichtung der Stichprobe wird aber verzichtet.

6.6 Zusammenhang zwischen der Art der Parkierung und Autonutzung

6.6.1 Art der Parkierung

In diesem Teilkapitel wird dem Zusammenhang zwischen der Art der Parkierung und der Autonutzung nachgegangen. Grundsätzlich wird erwartet, dass Personen, die einen hohen Bedarf haben ein Auto zu nutzen, dieses auf einem möglichst nahe am Wohnort gelegenen, privaten Parkfeld abstellen möchten, da so die Zu- und Abgangswege minimiert und die Suche nach einem freien Parkfeld in der blauen Zone vermieden werden kann. Umgekehrt wird erwartet, dass Autos, die eher selten benutzt werden, aufgrund der geringeren Kosten eher in der blauen Zone oder aufgrund der geringeren Relevanz von Zu- und Abgangswegen auch eher auf weiter entfernt gelegenen Parkfeldern abgestellt werden.

Insgesamt wurde für 1015 Autos erhoben, wie diese normalerweise am Wohnort parkiert werden. 59% dieser Autos werden auf öffentlichen und 41% auf privaten Parkfeldern par-



kiert.

Abb. 49 zeigt, dass auf öffentlichen Parkfeldern 95% aller Autos in der Blauen Zone mit eine Anwohnendenparkkarte abgestellt werden. Bei den privaten Parkfeldern entfallen 83% auf einen Einstellhallen- oder Garagenplatz, weitere 12% auf einen Abstellplatz.

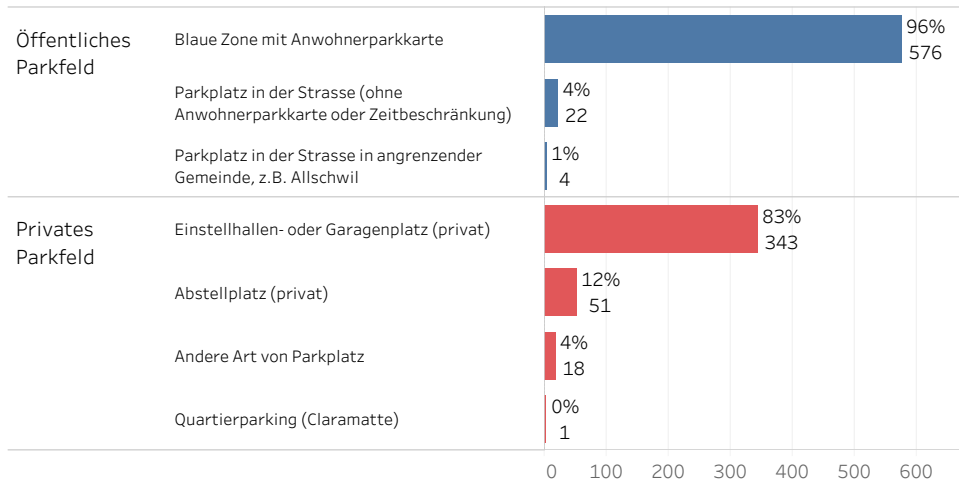


Abb. 49 Parkfeldbelegung nach Art des genutzten Parkfelds.

Von den 788 antwortenden Personen leben 752 in Haushalten, die mindestens ein Auto besitzen. 72% dieser Haushalte verfügt über ein Auto, 22% über zwei Autos und 6% über drei oder mehr Autos, wobei im letzteren Fall nur Informationen zu den drei am häufigsten benutzten Autos im Fragebogen erfasst worden sind. 36 Personen haben angegeben, dass ihr Haushalt kein Auto mehr besitzt.

Abb. 50 zeigt, wie sich die Art der Parkierung nach Nutzungshäufigkeit der einzelnen Autos im Haushalt unterscheidet. In Haushalten mit mehreren Autos werden die häufiger genutzten Fahrzeuge überdurchschnittlich oft auf öffentlichen Parkfeldern abgestellt. Dagegen werden für Zweit- und Drittwagen eher private Parkfelder genutzt.

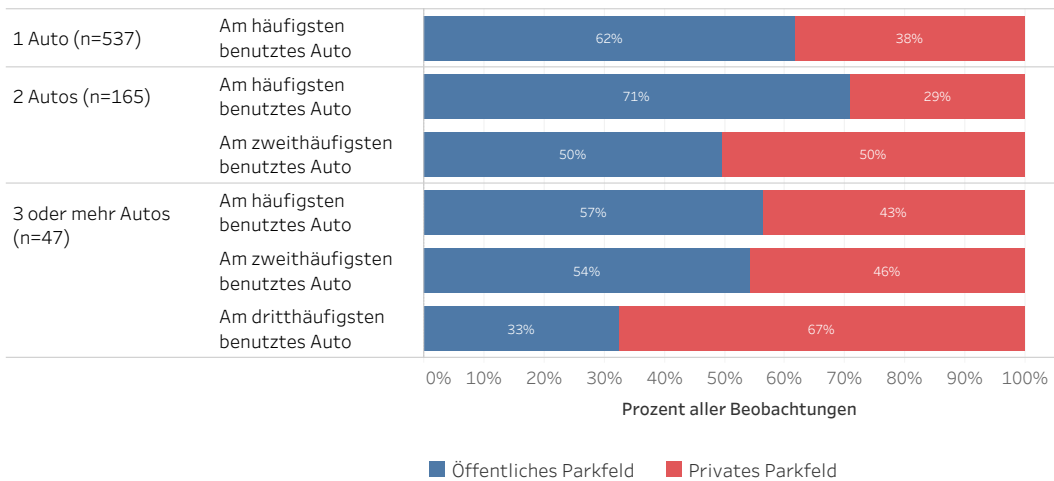


Abb. 50: Art der Parkierung nach Nutzungshäufigkeit.

Rund die Hälfte der privaten Parkfeldern befinden sich auch auf demselben Grundstück wie der Wohnort. Erwartungsgemäss werden in einem Haushalt häufiger benutzte Fahrzeuge eher auf diesen direkt am Wohnort gelegenen Parkfelder abgestellt. Umgekehrt sind die Anteile Parkfelder, die weiter entfernt vom Wohnort liegen, für Zweit- und Drittwagen überdurchschnittlich hoch, wie Abb. 51 zeigt.

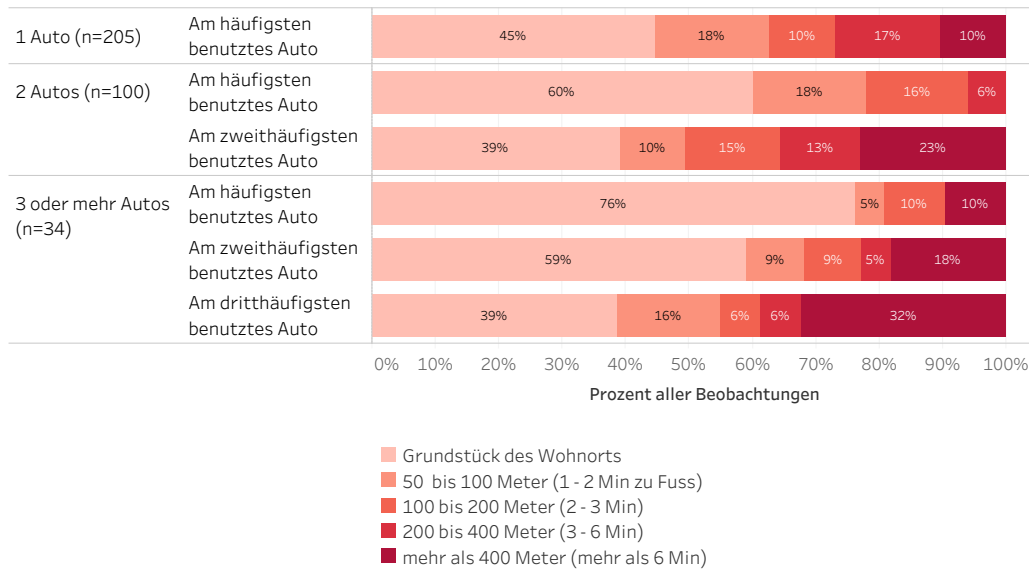


Abb. 51: Lage des privaten Parkfeldes nach Nutzungshäufigkeit.

Insgesamt zeigt sich, dass es für die Mehrheit der Haushalte mit mehreren Fahrzeugen attraktiver ist, häufig genutzte Autos in der blauen Zone zu parkieren als auf einem privaten Parkfeld, welches etwas entfernt vom Wohnort liegt. Ein Grund dafür dürfte der möglicherweise einfachere Zugang zum Auto in der blauen Zone sein, der offenbar mehrheitlich nicht durch den Aufwand der Suche nach einem Parkfeld in der blauen Zone wettgemacht wird. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass der Wert der eingesparten Zeit zur Parkfeldsuche im Schnitt weniger stark wahrgenommen wird als ein Fussweg von drei bis sechs Minuten Fussweg (200 bis 400 Meter) zu einem privaten Parkfeld. Ein weiterer Grund könnte sein, dass wertvollere und selten genutzte Fahrzeuge, wie z.B. ein Campervan oder ein Oldtimer, eher auf privaten Parkfeldern abgestellt werden, um die Gefahr von Beschädigungen zu minimieren und das Fahrzeug aufgrund der Möglichkeit eines Wegfalls von öffentlichen Parkfeldern aufgrund von Baustellen und Umzügen nicht beaufsichtigen und gegebenenfalls umparkieren zu müssen. Aufgrund der aus dieser Umfrage verfügbaren Daten kann die Frage nach der Motivation eine bestimmte Art der Parkierung nicht beantwortet werden. Dies wird jedoch mit der Umfrage zur Präferenzstruktur angegangen (Kapitel 7).

Bezüglich der verfügbaren soziodemographischen Informationen zeigt sich, dass das Haushaltseinkommen einen Einfluss auf die Wahl der Art des Parkfeldes für das am häufigsten benutzte Auto hat: 75% der Haushalte mit Einkommen bis CHF 8'000 CHF parkieren das am häufigsten benutzte Auto in der Blauen Zone. Bei höheren Einkommen sind es rund 55%. Bei Zweit- und Drittwagen sind jedoch keine Unterschiede erkennbar (Abb. 52).

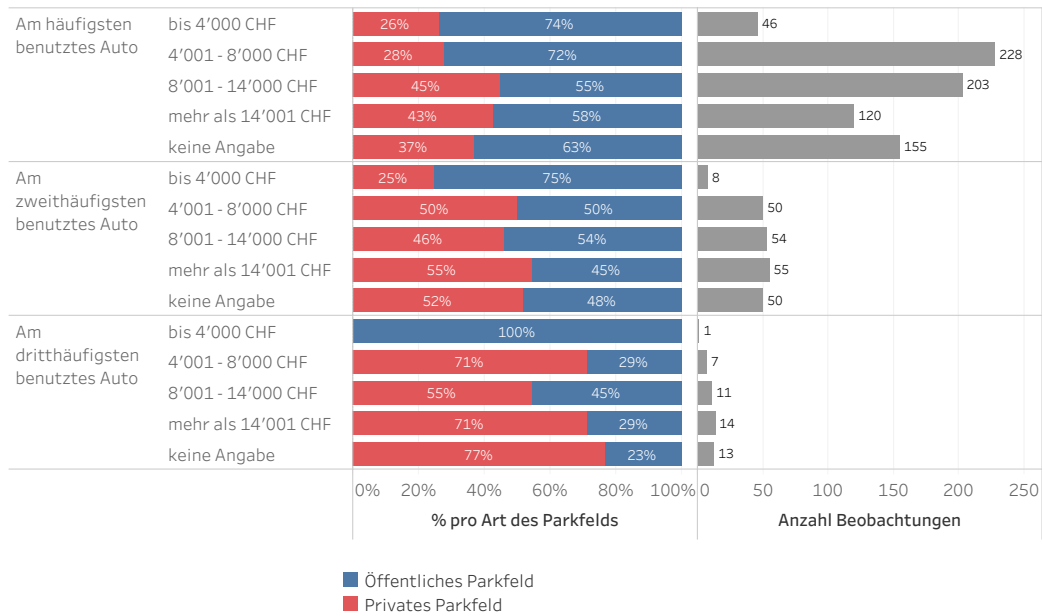


Abb. 52: Art des benutzten Parkfelds nach Einkommen.

Bezüglich des Geschlechts zeigen sich keine systematischen Abhängigkeiten bezüglich der benutzten Art des Parkfeld. Hingegen zeigt sich, dass bei Erstwagen Personen unter 34 Jahren unter- und Personen deutlich überdurchschnittlich oft ihr Auto auf privaten Parkfeldern parkieren. Der beobachtete Unterschied ist zu einem grossen Teil darauf zurückzuführen, dass bei Personen über 65 Jahren der Anteil direkt beim Wohngebäude abgestellter Autos 15 Prozentpunkte höher liegt als beim Rest der Bevölkerung. Bei Zweitwagen ist die Tendenz, dass ältere Person diese Autos eher auf privaten Parkfeldern abstellen ebenfalls vorhanden, aber weniger stark ausgeprägt. Bei Drittwagen sie die Fallzahl zu gering, um eine Aussage machen zu können.

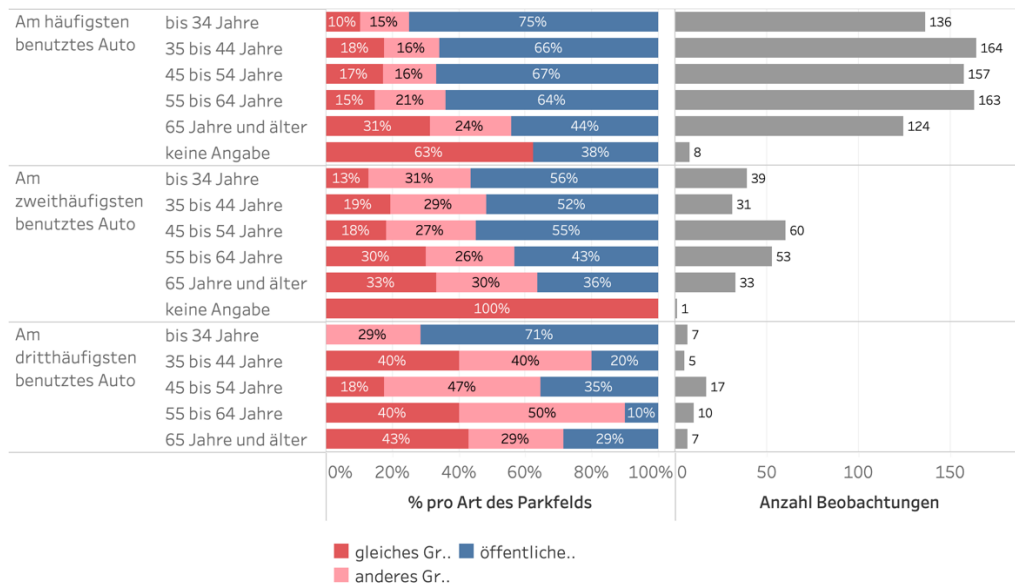


Abb. 53: Art des benutzten Parkfelds nach Altersgruppe.

6.6.2 Anzahl Tage mit Autonutzung

Ein verlässlicheres Mass der Nutzungsintensität von Autos als die Identifikation einzelner Fahrzeuge als Erst-, Zweit und Drittwagen ist die Information, an wie vielen Tagen die Fahrzeuge in den letzten sieben Tagen benutzt worden sind. Die in Abb. 54 dargestellte Verteilung der Nutzungshäufigkeit zeigt, dass unabhängig von der Art der Parkierung rund 40% der Fahrzeuge nie oder an nur einem Tage benutzt worden sind.

Knapp ein Viertel aller Autos, die in der blauen Zone parkiert werden, wurden an allen sieben Tagen benutzt. Dieser Anteil ist bei auf privaten Parkfeldern abgestellten Autos deutlich geringer und beträgt 13%. Umgekehrt ist der Anteil, der Autos, die an keinem der letzten sieben Tage benutzt worden sind, mit 12% nur halb so gross wie unter den Autos mit privaten Parkfeldern. Mit einer Häufigkeit von 7% bis 10% sind die anderen Nutzungshäufigkeiten in etwa gleich verteilt und unterscheiden sich nur unwesentlich zwischen den beiden Arten der Parkierung.

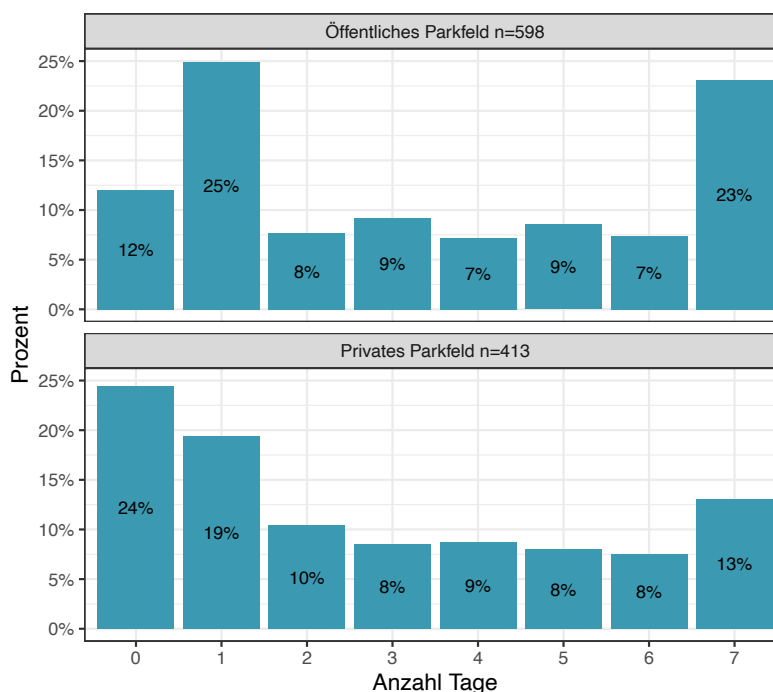


Abb. 54: Verteilung der Anzahl der Tage mit Autonutzung nach Art der Parkierung.

Im Mittel werden Autos, die auf öffentlichen Parkfeldern abgestellt werden, an 0.7 mehr Tagen genutzt als Autos, die auf privaten Parkfeldern parkiert werden (

Abb. 55). In Bezug auf die am Wohnort gemessene Parkfeldauslastung in der blauen Zone zeigt sich, dass bei höherer Auslastung die dort parkierten Autos weniger oft benutzt werden. Auch hier ergeben sich die beobachteten Unterschiede primär aufgrund unterschiedlicher Häufigkeiten mit keinem oder nur einem Tag mit Autonutzung. Obschon die Abstände zwischen den Auslastungsstufen rund 10% des Mittelwerts betragen, sind die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stufen verzeichneten Unterschiede gemäss eines Wilcoxon Tests statistisch nicht signifikant ($p=0.22$ respektive $p=0.25$). Allerdings ist der bei einer Auslastung der blauen Zone von 90% und höher verzeichnete Mittelwert von 3.2 Tagen statistisch signifikant tiefer als der Wert von 3.85 Tagen für eine Auslastung von unter 80% ($p=0.03$).

Mit zunehmender Distanz zum privaten Parkfeld sinkt die Nutzungshäufigkeit von Autos deutlich. Während Autos, die unmittelbar beim Wohnort abgestellt werden können, an durchschnittlich 3.3 Tagen pro Woche benutzt werden, beträgt diese Kenngrösse bei Autos die mehr als 400m entfernt vom Wohnort abgestellt werden knapp 2 Tage. Aufgrund der bimodalen Verteilung der Anzahl Tage mit Autonutzung gründen auch hier die

Unterschiede primär in den unterschiedlichen Häufigkeiten mit keinem oder nur einem Tag mit Autonutzung. Die Wilcox Tests zeigen, dass die über drei Distanzstufen verzeichneten Unterschiede statistisch signifikant sind ($p < 0.05$).

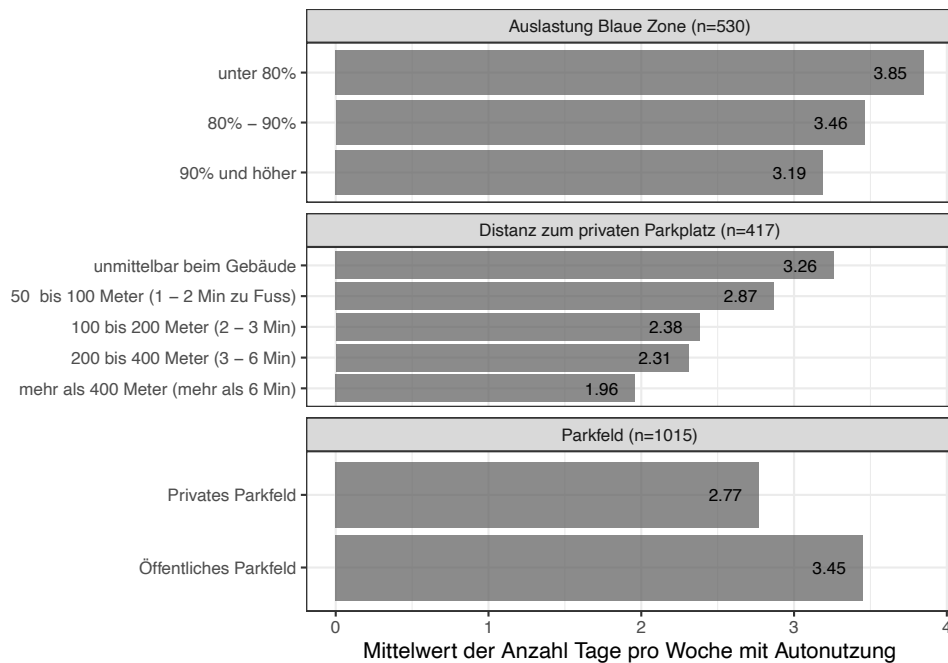


Abb. 55: Mittelwert der Anzahl Tage mit Autonutzung nach Eigenschaften des Parkfeldes (Berücksichtigung aller verfügbaren Daten).

Zweit- und Drittwagen werden häufiger auf privaten und weiter entfernten privaten Parkfeldern abgestellt als Erstwagen (siehe Abb. 50 und Abb. 51). Um zu zeigen, inwiefern bei Erstwagen mit steigender Auslastung in der blauen Zone respektive Distanz zum privaten Parkfeld die Nutzungshäufigkeit zurück geht und in der blauen Zone abgestellte Autos ebenfalls häufiger benutzt werden, wie auf privaten Parkfeldern abgestellte Autos, basiert Abb. 56 nur auf Daten von Haushalten mit einem Auto sowie des am häufigsten genutzten Autos (Erstwagen).

Für diese Erstwagen ist der Effekt der mit höherer Auslastung der blauen Zone abnehmenden Nutzungshäufigkeit leicht stärker als bei Zweit- und Drittwagen. Hier werden Autos, die der blauen Zone mit Auslastung unter 80% parkiert werden an 0.82 zusätzlichen Tagen pro Woche benutzt als bei einer Auslastung von über 90%. Dieser Unterschied beträgt gemäss

Abb. 55 bei Berücksichtigung aller Autos 0.66 Tage,

Der in

Abb. 55 dargelegte Effekt, der mit zunehmender Distanz zum privaten Parkfeld abnehmenden Nutzungshäufigkeit, ist ähnlich stark ausgeprägt, auch wenn nur Erstwagen betrachtet werden. Die Differenz der Nutzungshäufigkeit zwischen «unmittelbar beim Gebäude» und «200 bis 400 Meter» beträgt 1.03 Tage. Bei Berücksichtigung aller Autos beträgt der Wert 0.95 Tage. Interessanterweise werden Erstwagen, die mehr als 400m vom Wohnort parkiert werden, aber fast so häufig genutzt, wie Erstwagen mit Parkfeld direkt am Wohnort. Da die Kategorie «mehr als 400 Meter» aber nur 23 Beobachtungen von Erstwagen umfasst, können hier keine verlässlichen Schlussfolgerungen gezogen werden.

Erstwagen, die auf einem öffentlichen Parkfeld abgestellt werden, werden im Schnitt an 0.33 mehr Tagen pro Woche benutzt, wie Erstwagen mit privatem Parkfeld. Dieser Unterschied fällt deutlich weniger stark aus als bei Berücksichtigung aller Autos, für die der

Unterschied 0.68 beträgt. Im Umkehrschluss heisst das also, das vor allem auf privaten Parkfeldern abgestellte Zweit- und Drittwagen unterdurchschnittlich oft benutzt werden.

Erstwagen, die in der blauen Zone abgestellt werden, werden mit im Schnitt 3.54 Wochen tagen, ähnlich häufig benutzt, wie Erstwagen, die unmittelbar beim Gebäude abgestellt werden können.

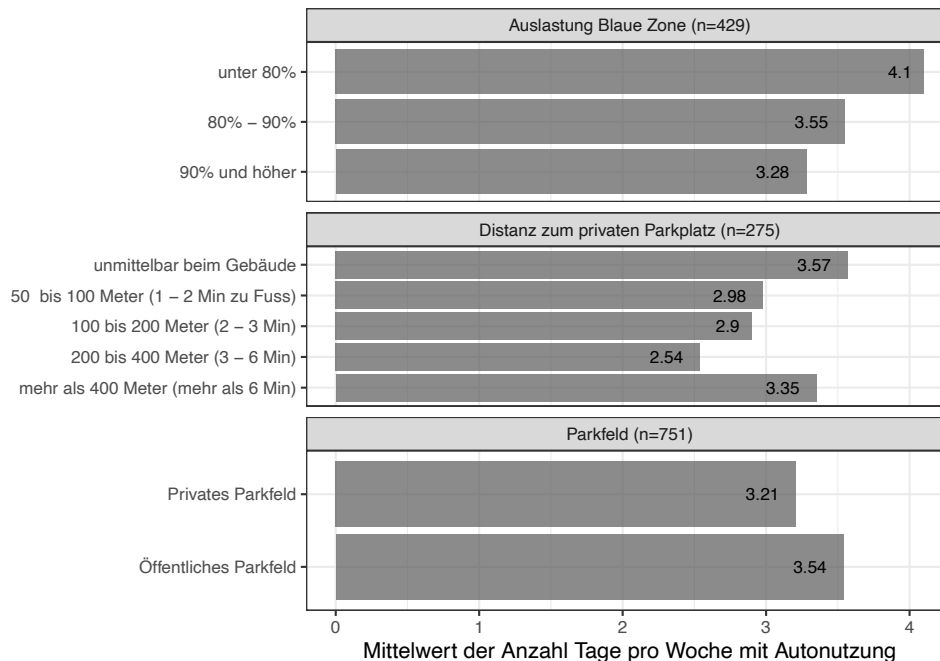


Abb. 56: Mittelwert der Anzahl Tage mit Autonutzung nach Eigenschaften des Parkfeldes für Haushalte mit einem Auto.

Um ein differenzierteres Bild der Häufigkeit von Tagen mit Autonutzung zu erhalten, zeigen die folgenden drei Abbildungen Verteilungen der Anzahl Tage mit Autonutzung separiert nach Tagen von Montag – Freitag und Wochenende sowie differenziert nach Art des Parkfeldes (Abb. 57, alle Beobachtungen), Distanz zum Parkfeld (Abb. 58, Autos mit privaten Parkfeldern) und Auslastung in der blauen Zone (Abb. 59, Autos in blauer Zone).

Es zeigt sich, dass die höhere Nutzungshäufigkeit von in der blauen Zone parkierten Autos unter der Woche besonders aufgrund des um 10 Prozentpunkte grösseren Anteils der an allen fünf Tagen genutzten Autos gründet. Umgekehrt werden Autos, die auf privaten Parkfeldern abgestellt werden, deutlich häufiger unter der Woche nie bewegt. Am Wochenende unterscheiden sich die Nutzungshäufigkeiten zwischen den zwei Arten der Parkierung weniger stark.

Je weiter weg von Wohnort entfernt ein Auto auf einem privaten Parkfeld abgestellt wird, umso häufiger werden solche Autos unter der Woche nie bewegt. Die für Montag bis Freitag beobachteten Unterschiede der Nutzungshäufigkeit sind für alle Distanzgruppen in etwa mit denjenigen des Wochenendes vergleichbar.

Bei Autos, die in der blauen Zone parkiert werden, zeigen sich bei der Anzahl Tage mit Autonutzung zwischen Montag und Freitag keine systematischen Unterschiede bezüglich der Parkfeldauslastung. Es scheint also, dass die Nutzungshäufigkeit dieser Autos unter der Woche unabhängig von der Parkfeldverfügbarkeit ist. Am Wochenende hingegen werden Autos in Quartieren mit geringerer Parkfeldauslastung leicht häufiger genutzt.

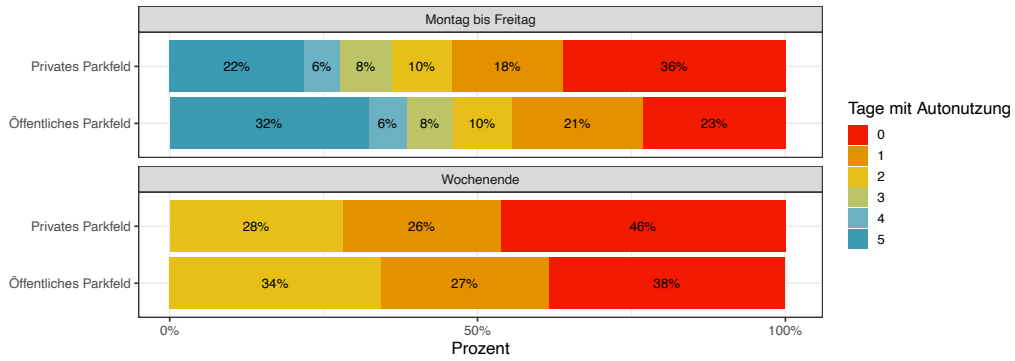


Abb. 57: Anzahl Tage mit Autonutzung nach Art des Parkfelds (n=1015).

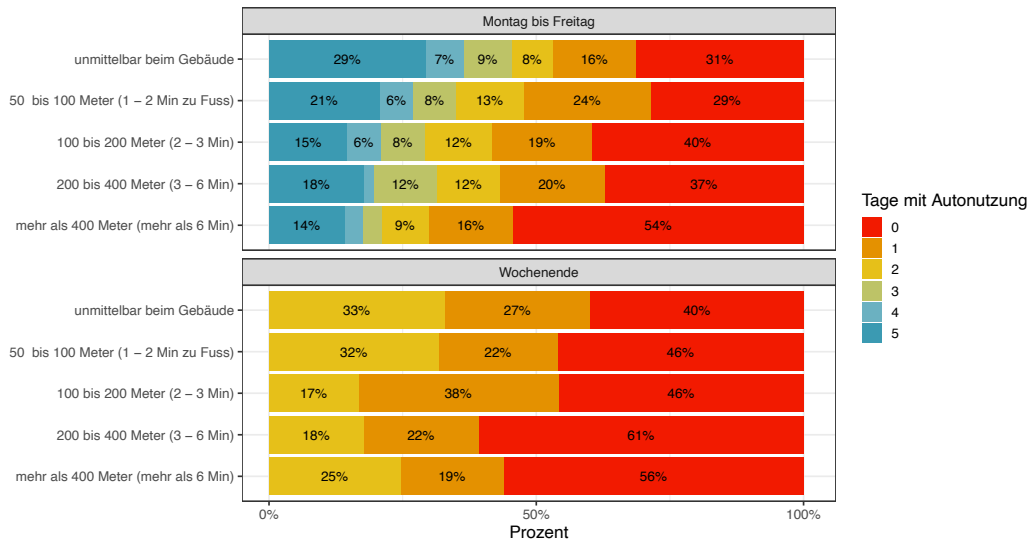


Abb. 58: Anzahl Tage mit Autonutzung nach Distanz zum Parkfeld (n=417).

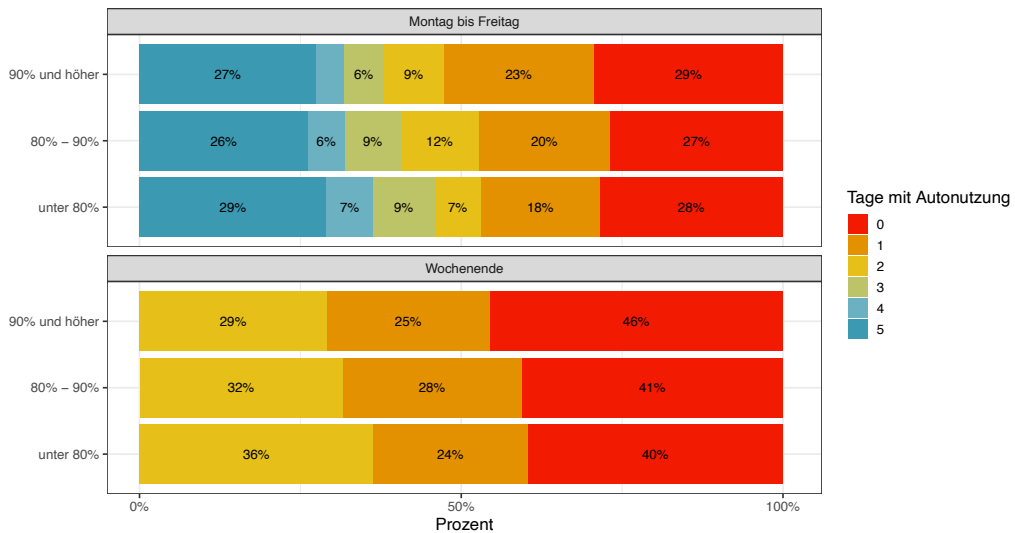


Abb. 59: Anzahl Tage mit Autonutzung nach Auslastung (n=530).

Im Rahmen eines Zwischenfazit werden folgende Kernerkenntnisse festgehalten:

- In der blauen Zone parkierte Autos werden im Schnitt häufiger benutzt als Autos, die auf privaten Parkfeldern abgestellt werden. Dies trifft im Allgemeinen auch auf Erstwagen zu, wobei hier auf privaten, direkt am Wohnort gelegenen Parkfeldern abgestellte Autos an ähnliche vielen Tagen pro Woche genutzt werden wie Autos, die in der blauen Zone abgestellt werden. Offenbar führen die sichere Verfügbarkeit und der geringe Zugangsweg eines privaten Parkfeldes nicht dazu, dass die dort parkierten Autos im Schnitt häufiger genutzt werden als Autos, die in der blauen Zone abgestellt werden. Die mit steigender Auslastung abnehmende Nutzungshäufigkeit der in der blauen Zone abgestellten Erstwagen zeigt aber, dass eine geringere Verfügbarkeit von Parkfeldern und der damit einhergehende Aufwand bei Parkfeldsuche und -zugang dazu führen, dass Autofahrten substituiert werden.
- Zweit- und Drittwagen werden eher auf privaten Parkfeldern abgestellt. In 79% handelt es sich dabei um Einstellhallen- oder Garagenplätze. Ein Grund dafür kann sein, dass es sich bei diesen Fahrzeugen eher um teurere Autos oder Modelle handelt, welche man nicht der Witterung aussetzen möchte. Ein privates, geschütztes Parkfeld bietet besseren Schutz vor möglichen Schäden. Ein weiterer Grund könnte sein, dass man sich bei privaten Parkfeldern nicht um das Umparkieren des Fahrzeugs im Falle einer Aufhebung des Parkfeldes als Folge von Baustellen oder Umzügen kümmern muss. Um diese Hintergründe besser zu verstehen, werden in der stated preference Umfrage auch Fragen zu den Motiven für am Wohnort genutzte Art des Parkfelds vorgesehen (siehe Kapitel 7).
- Je höher der Parkplatzdruck in der blauen Zone ist, umso weniger häufig werden die dort parkierten Autos genutzt. Dabei sind die Unterschiede der Nutzungshäufigkeit am Wochenende grösser als unter der Woche.
- Mit steigender Distanz zum privaten Parkfeld sinkt die Nutzungshäufigkeit. Dies gilt sowohl für Erst- also auch für Zweit- und Drittwagen. Aufgrund der verfügbaren Daten kann aber keine statistisch gesicherte Aussage zur Wirkungsrichtung gemacht werden. Es kann zum Beispiel sein, dass Fahrzeuge, die unabhängig vom Abstellort seltener genutzt werden, wie zum Beispiel ein Campervan, eher bei einem weiter entfernten, dafür möglicherweise günstigeren Parkfeld abgestellt werden.
- Neben der Parkfeldverfügbarkeit gibt es weitere Faktoren, welche mit der Nutzungshäufigkeit von Autos korrelieren, wie zum Beispiel Alter, Einkommen und Erwerbstätigkeit. Falls diese weiteren Faktoren mit der Parkfeldverfügbarkeit korrelieren, beispielsweise weisen dichtere Quartiere einen höheren Anteil von jüngeren Personen auf, überlagern sich mehrere Effekte, die bei den in diesem Kapitel dargelegten deskriptiven Analysen aber nur bezüglich je eines Effekts dargestellt werden. Zur Überprüfung der Stärke einzelner Effekte wäre die statistische Analyse mit multivariaten Modellansätzen wünschenswert, kann im Rahmen dieses Forschungsprojekts jedoch nicht geleistet werden.

6.6.3 Autonutzung über den Tagesverlauf an einem Wochentag

Im Fragebogen wurden die Befragten gebeten für einen bestimmten Tag unter der Woche (Montag – Freitag) anzugeben zu welchen Tageszeiten das jeweilige Auto nicht am Wohnort parkiert war. Dabei wurde die Befragungssoftware so programmiert, dass jeweils der gegenüber dem Befragungszeitpunkt zeitlich am kürzesten zurückliegende Tag mit Autonutzung ausgewählt wurde. Da der Fragebogen überproportional oft am Wochenende ausgefüllt wurde, wurde im Falle einer Autonutzung am Donnerstag und Freitag jeweils der Donnerstag ausgewählt. Abb. 60 zeigt die Verteilung der Wochentage, für welche die Autonutzung über den Tagesverlauf aufgezeichnet worden ist. Beobachtungen für Montag sind über- und für Mittwoch unterrepräsentiert. Da sich die aus diesen Daten abgeleiteten Belegungsganglinien bezüglich der Wochentage nicht stark unterscheiden, hat die unterschiedlich Auswahlhäufigkeit der Wochentage für die im Folgenden gezeigten Analysen keine Relevanz.

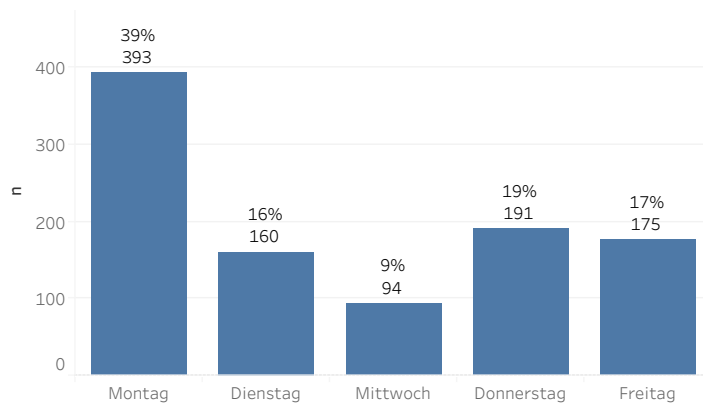


Abb. 60: Häufigkeit der Wochentage mit Aufzeichnung der Autonutzung nach Tageszeit.

Bei der Berechnung der synthetischen Belegungsganglinien muss neben der Autonutzung über den Tagesverlauf am Stichtag zusätzlich berücksichtigt werden, wie wahrscheinlich es ist, dass ein bestimmtes Auto unter der Woche genutzt wird. Daher wurden die einzelnen Beobachtungen der Autonutzung nach Tageszeit mit einem Gewicht versehen. Dieses Gewicht berechnet sich als der Quotient aus der Anzahl der Tage mit Autonutzung als Dividend und 5 (Anzahl Wochentage von Montag bis Freitag) als Divisor. Im Falle, dass ein Auto an keinem der Wochentage benutzt worden ist, wurde ein Gewicht 1 vorgesehen, da in diesem Fall klar ist, dass das Auto an keinem Tag genutzt wird. Durch dieses Vorgehen wird implizit angenommen, dass die Autonutzung über den Tagesverlauf im Schnitt unabhängig vom Wochentag (Mo-Fr) ist. Aufgrund der Anzahl der vorliegenden Beobachtungen und der pro Stunde ermittelten Belegung p kann mit der untenstehenden Formel ein Konfidenzintervall k_i der so errechneten Parkfeldauslastung i berechnet werden, wobei n für die Anzahl Beobachtungen steht.

$$k_i(p) = p \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Die im vorherigen Teilkapitel gezeigten Analysen legen dar, dass auf privaten Parkfeldern abgestellte Autos unter der Woche an weniger Tagen benutzt werden. Daher ist zu erwarten, dass bei privaten Parkfeldern auch über den Tagesverlauf eines typischen Tags unter der Woche höhere Belegungsraten resultieren als bei öffentlichen Parkfeldern. Die in Abb. 61 dargestellten und nach Art des Parkfelds differenzierten Belegungsganglinien bestätigen diese Erwartung. Bis auf die Dauer zwischen 17h und 19h ist die Parkfeldbelegung auf öffentlichen Parkfeldern von morgens um 5h bis nachts um 24h deutlich tiefer als auf privaten Parkfeldern. Obschon abends in vielen Quartieren in Basel ein hoher Parkplatzdruck herrscht, zeigt die Belegungsganglinie der öffentlichen Parkfelder keine offensichtlichen Anzeichen dafür, dass eine Rückkehr mit dem Auto nach 19h gemieden wird. Es ist sogar so, dass Autos mit privaten Parkfelder abends früher zurückkehren als dies bei in der blauen Zone parkierten Autos der Fall ist.

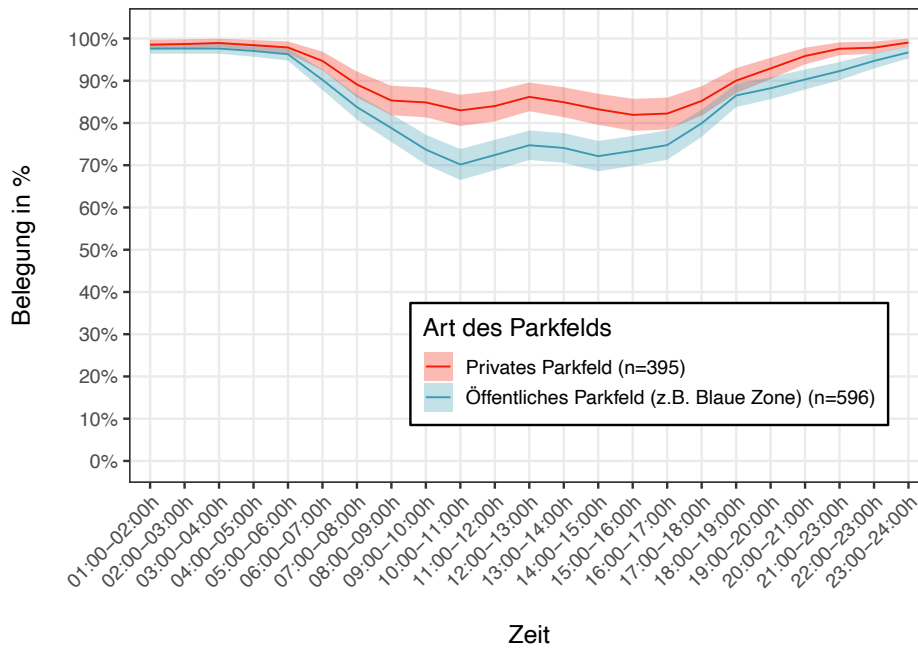


Abb. 61 Belegungsganglinie (Mo-Fr) nach Art des genutzten Parkfelds (Linie: Messwerte, Bereich: 95%-Konfidenzintervall).

Die aufgrund der Daten des Mikrozensus berechneten Belegungsganglinien (Abb. 16, Abb. 18) zeigen, dass die geringste Belegung öffentlicher Parkfelder rund 75% beträgt und um 14h erreicht wird. Die für Basel berechnete und in Abb. 61 dargestellte Belegung ist zu dieser Uhrzeit mit 73% vergleichbar. Hier wird die geringste Belegung mit 70% allerdings für 10h bis 11h ausgewiesen. Zu dieser Uhrzeit beträgt die Belegung gemäss der MZMV-Daten 78%.

Deutlich grössere Unterschiede zwischen den aus den verschiedenen Datensätzen abgeleiteten Ganglinien zeigen sich jedoch bei den Belegungsraten der privaten Parkfelder. Während hier die geringste Belegung gemäss den Daten aus der Umfrage 81% beträgt und zwischen 15h bis 16h erreicht wird, liegt diese aufgrund der Daten des MZMV zwischen 13h und 14h bei 72%. Gründe für diese Unterschiede dürften in der unterschiedlichen Art der Stichprobenziehung liegen. Die Umfrage umfasst zwar einen grossen Anteil an Autos, die am Wohnort normalerweise auf privaten Parkfelder abgestellt werden. Aufgrund der Art der Stichprobenziehung sind aber keine Autonutzende, die noch nie eine Anwohnendenparkkarte bezogen haben, vertreten. Falls solche Personen ihre Autos überdurchschnittlich oft benutzen, würde die tatsächliche Ganglinie für private Fahrzeuge tagsüber geringer Belegungsquoten aufweisen. Umgekehrt konnten im MZMV nur Nutzungsdaten zu Autos aus Haushalten verwendet werden, bei denen nur eine Person über einen Führerschein verfügt, was vor allem auf Einzelhaushalte zutrifft. Die Daten aus Basel zeigen, dass Singlehaushalte ihre Autos leicht häufiger nutzen als Paarhaushalte, aber auch leicht seltener als Familien mit Kindern. Dementsprechend dürfte die aus dem MZMV abgeleitete Ganglinie für private Parkfelder am Wohnort aufgrund der Beschränkung auf Haushalte mit nur einem Führerschein zumindest für städtische Gebiete nur beschränkte Verzerrungen gegenüber der tatsächlichen Ganglinien umfassen.

Die in Abb. 61 dargestellten Belegungsganglinien basieren ausschliesslich auf Daten von Autos, die auf privaten Parkfeldern am Wohnort abgestellt werden und sind nach Distanz zum Wohnort differenziert. Aufgrund der geringeren Fallzahlen sind die Konfidenzintervalle im Vergleich zur Abb. 61 breiter. Fahrzeuge, die unmittelbar beim Wohngebäude abgestellt werden können, werden im Vergleich zu Fahrzeugen, die in mindestens 50 Meter Entfernung parkiert werden, insgesamt häufiger benutzt und kehren vermehrt über Mittag zurück. Über den Tagesverlauf steigen mit dem Abstand zwischen Wohnort und Parkfeld die Belegungsraten, da die weiter entfernt abgestellten Fahrzeuge weniger oft benutzt werden.

In Bezug auf die Mehrfachnutzung bedeutet dies, dass das Potenzial der Mehrfachnutzung mit steigender Distanz zwischen Parkierungsanlage und Wohnort sinkt.

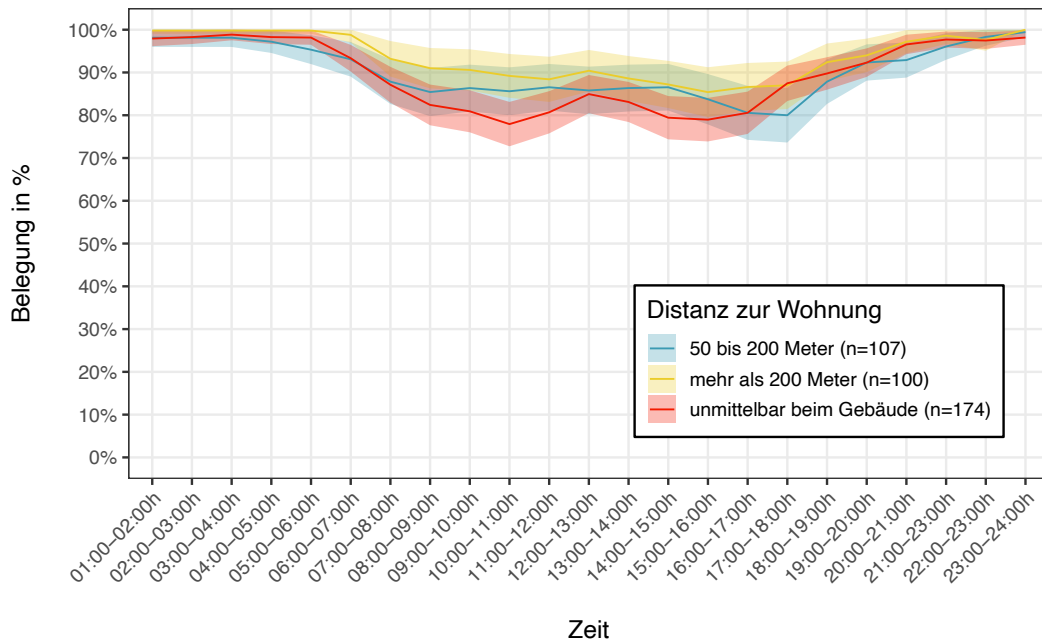


Abb. 62 Belegungsganglinie (Mo-Fr) auf privaten Parkfeldern nach Distanz zum Wohnort (Linie: Messwerte, Bereich: 90%-Konfidenzintervall).

Abb. 63 stellt Belegungsganglinien von Parkfeldern in der blauen Zone dar, die nach der am Wohnort abends gemessenen Parkfeldauslastung differenziert sind. Fast über den ganzen Tagesverlauf werden keine deutlichen Unterschiede der Belegungsganglinien ausgemacht. Einzig scheinen Personen in Quartieren mit hohem Parkplatzdruck ihr Auto häufiger vor 17:00h wieder abzustellen, als dies in Quartieren mit weniger starkem Parkplatzdruck der Fall ist. Aufgrund der sich überlagernden Konfidenzintervalle sowie dem Umstand, dass der in Quartieren mit unterschiedlichem Parkplatzdruck vorliegenden Unterschiede der soziodemographischen Struktur sowie der Nutzungsdurchmischung kann aber aufgrund dieser Analyse keine statistisch gesicherte Aussage über diese Wechselwirkung gemacht werden.

Interessanterweise liegt die Belegungsrate im Zeitfenster zwischen 18:30h – 21:00h in Gebieten mit hohem Parkplatzdruck tiefer als der von Bodenbender und Luisoni (2020b) ausgewiesene Wert von 90%. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass die Messung auch die Belegung durch weitere Fahrzeuge umfasst, die Belegungsganglinie sich jedoch nur auf Autos von dort wohnhaften Personen bezieht. In Quartieren mit hohem Parkraumdruck dürfte aufgrund der gemischten Nutzungsstruktur die Parkfeldnachfrage von nicht dort wohnhaften Personen und Geschäftsfahrzeugen spürbar höher sein als in Quartieren mit geringem Parkraumdruck. Somit dürfte sich dort auch bei geringerer Belegungsquote durch Anwohner insgesamt eine höhere Parkfeldauslastung ergeben, womit die Ergebnisse mit der Erhebung von Bodenbender und Luisoni (2020b) konsistent sind.

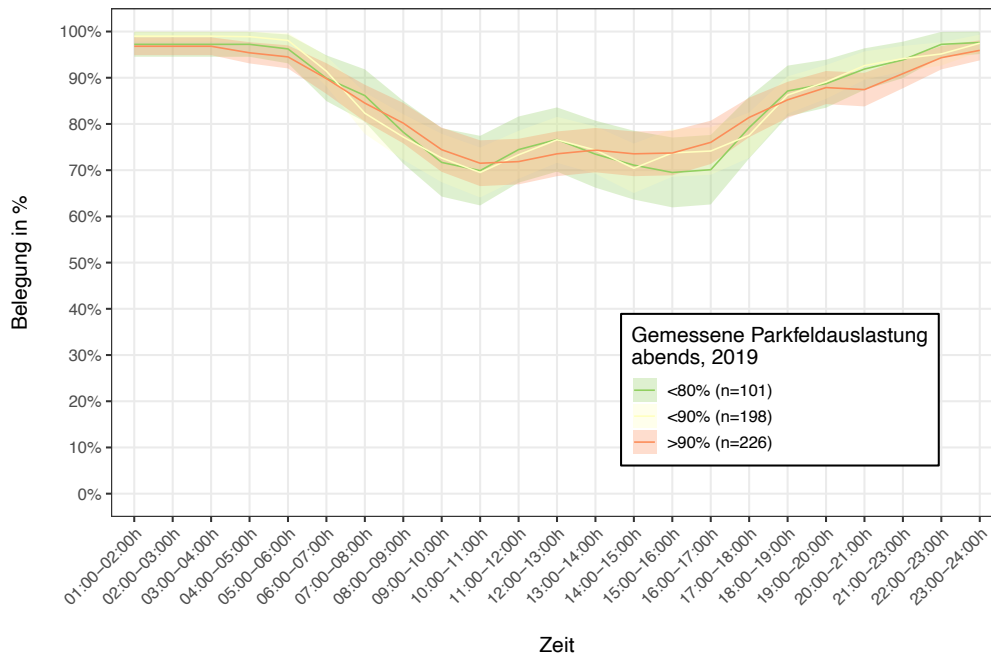


Abb. 63 Belegungsganglinie (Mo-Fr) auf öffentlichen Parkfeldern nach der abends gemessenen Parkfeldauslastung zum Wohnort (Linie: Messwerte, Bereich: 90%-Konfidenzintervall).

Im Rahmen eines Zwischenfazits werden folgende Kernerkenntnisse festgehalten:

- Die auf Daten aus der Umfrage basierenden Belegungsganglinien öffentlicher Parkfelder zeichnen ein ähnliches Bild wie die Belegungsganglinien, die basierend auf Daten des MZMV erstellt wurden. Der Umstand, dass für unsere Auswertung aus dem MZMV nur Angaben zur Autonutzung von Personen berücksichtigt werden konnten, die in Haushalten leben, in denen nur eine Person über einen Führerausweis verfügt, verfälschte offenbar das Ergebnis nur geringfügig. Dafür spricht auch, dass sich gemäss der in der Umfrage erhobenen Daten die Nutzungscharakteristiken von Autos in Basel nur geringfügig nach Haushaltstyp differenzieren. Demgemäss konnten die in diesem Bericht gezeigten Belegungsganglinien von öffentlichen Parkfeldern für die Wohnnutzung gegenseitig validiert werden.
- Bezüglich der Belegungsganglinien von privaten Parkfeldern für die Wohnnutzung scheint die mit der Umfrage erzielte Stichprobe nur bedingt geeignet ein repräsentatives Bild zu ergeben. Das Fehlen von Daten von Personen, die noch nie eine Anwohnerparkkarte bezogen haben, könnte zu den Verzerrungen führen. Die *stated preference* Befragung (Kapitel 7) bietet hier eine Möglichkeit diese Datenlücke zu schliessen, da für jene Befragung auch solche Autobesitzende rekrutiert werden.
- Mit zunehmender Distanz zwischen dem privaten Parkfeld und dem Wohngebäude sinkt die Nutzungshäufigkeit von Autos. Der Ansatz bevorzugt Sammel- oder Quartiergaragen zu realisieren, deckt sich also mit dem Ziel, weniger Autofahrten zu generieren. Gleichzeitig sinkt durch die hohe Belegungsquote das Potenzial der Mehrfachnutzungen von Parkfeldern in solchen Sammel- und Quartiergaragen. Aufgrund von Selbstselektionseffekten (man ist eher bereit ein Auto, das per se weniger oft benutzt wird, etwas weiter Weg vom Wohnort zu parkieren) dürfte die durch einen solchen Ansatz tatsächlich realisierbare Reduktion der Autonutzung geringer ausfallen als es in diesem Kapitel den Anschein machen könnte.
- Unter der Woche scheinen sich Differenzen zwischen den Quartieren bezüglich des Parkfelddrucks nur geringfügig auf die Belegungsraten von Parkfeldern für die Wohnnutzung auszuwirken. Neben dem Parkfelddruck dürften sich auch weitere Faktoren, wie zum Beispiel die Wechselwirkung zwischen dem Wohnort und dem Mobilitätsstil (Anzahl und Art der durchgeführten Aktivitäten) auf die Autonutzung auswirken und daher den direkten Effekt des Parkfelddrucks verzerren.

6.7 Verhaltensänderungen als Folge von Preiserhöhungen der Anwohnendenparkkarte

6.7.1 Wirkung der Preiserhöhung vom 1.1.2019

Alle Befragten, die angegeben haben per 1.1. 2019 im Besitz einer Anwohnendenparkkarte gewesen zu sein, wurden gefragt, ob sie damals aufgrund der Preiserhöhung von 140 auf 284 CHF pro Jahr eine Änderung bezüglich der davon betroffenen Fahrzeuge in Betracht gezogen haben. 76% dieser Personen gab an, keine Änderungen erwogen zu haben. Die anderen 24% konnten in einer Folgefrage angeben, welche Arten von Verhaltensänderungen sie in Betracht gezogen respektive umgesetzt haben. Dabei wählten die Teilnehmenden aus, welche der folgenden Optionen für die aufgeführten Verhaltensänderungen für sie am besten zutrifft: «dafür entschieden», «ernsthaft erwogen», «daran gedacht» oder «trifft nicht zu».

Abb. 64 zeigt, dass das Anmieten eines privaten Parkfelds die gängigste Verhaltensreaktion war. 7% der Befragten gaben an, dies umgesetzt zu haben, 10% haben eine solche Reaktion ernsthaft erwogen oder zumindest daran gedacht. Die mit 5% am zweithäufigsten umgesetzte Reaktion ist der Verzicht auf eine Parkkarte, die aus Komfortgründen bezogen worden war, beispielsweise um zusätzlich zu einem privaten Parkfeld ein Auto auch für einen längeren Zeitraum in der blauen Zone abstellen zu können. Weitere 3% haben angegeben, auf eine für einen Zweitwagen genutzte Parkkarte verzichtet zu haben. Jeweils 2% haben ein bestehendes, aber bisher anders genutztes Parkfeld reaktiviert, den Besitz eines Autos aufgegeben oder auf eine Parkkarte in einer benachbarten Postleitzahlzone verzichtet.

Da sich die verschiedenen Gründe gegenseitig nicht ausschliessen, können für eine Abschätzung der Gesamtwirkung in Bezug auf den Rückgang verkaufter Anwohnendenparkkarten die Prozentanteile der Kategorien «dafür entschieden» nicht einfach kumuliert werden. Ebenso muss bei der Interpretation berücksichtigt werden, dass die Stichprobe überproportional viele Personen umfasst, die im Jahr 2019 eine Parkkarte weniger bezogen haben als im Jahr 2018. Somit lässt sich aus den erhobenen Daten primär nur ableiten, wie relevant die einzelnen Verhaltensänderungen im relativen Vergleich sind.

Personen mit einem Haushaltseinkommen zwischen 2'000 bis 6'000 Franken haben sich doppelt so häufig für die Verhaltensreaktion «Nutzung eines bestehenden, bisher aber anders verwendeten Parkfeldes» entschieden, wie Personen mit anderen Einkommen. Der dargelegte Unterschied ist aber geringer als das Konfidenzintervall von +/- 1.6% ($p < 0.05$) und kann daher nicht als statistisch gesichert interpretiert werden. Für alle anderen Verhaltensreaktionen konnte keine eindeutige Wirkung des Einkommens auf die Häufigkeit der gemachten Angaben erkannt werden. Zudem zeigten sich weder bezüglich des Geschlechts noch der Haushaltgrösse relevante Unterschiede bei den angegebenen Verhaltensreaktionen. Es konnte auch kein Zusammenhang zwischen der Auslastung der blauen Zone und den angegebenen Verhaltensreaktionen ausfindig gemacht werden.

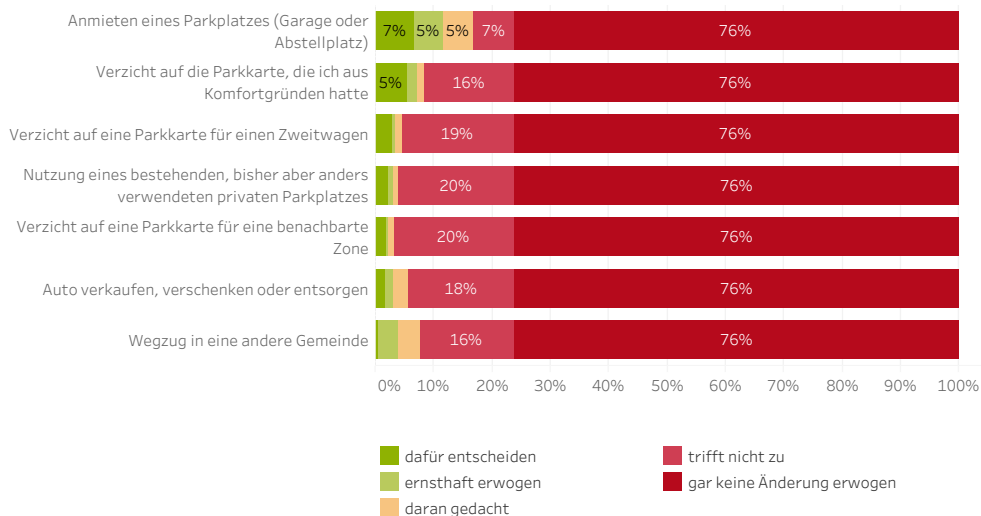


Abb. 64 In Betracht gezogene oder umgesetzte Verhaltensänderungen bei der Erhöhung des Preises Anwohnendenparkkarte von CHF 140 auf CHF 284 pro Jahr per 1.1. 2019 (n=565).

6.7.2 Wirkung einer hypothetischen Preiserhöhung auf 500 Franken

Alle Personen, die zum Zeitpunkt der Befragung über ein Anwohnendenparkkarte verfügten, wurden gefragt, ob und, wenn ja, welche Verhaltensänderungen bei einer allfälligen Erhöhung des Preises für eine Anwohnendenparkkarte von derzeit CHF 284 auf CHF 500 pro Jahr in Erwägung gezogen respektive umgesetzt würden. 56% gaben an, generell keine Änderungen in Erwägung zu ziehen (Abb. 65).

Die mit Abstand am häufigsten angegebene Verhaltensreaktion ist das Anmieten eines privaten Parkfelds, wobei aber keine spezifischen Mietpreise angegeben wurden. Jeweils rund 15% würden «daran denken» respektive dies «ernsthaft erwägen» und 5% sich «dafür entscheiden».

Jeweils 4% haben angegeben sich dafür zu entscheiden «auf eine Parkkarte zu verzichten, die sie aus Komfortgründen haben» und einen «privates, bisher aber anders verwendetes Parkfeld» zu nutzen. Dass jeweils 13% respektive 8% diese beiden Verhaltensreaktionen zumindest in Erwägung ziehen würden, zeigt, dass offenbar rund 10% der Befragten derzeit über Alternativen zur Parkierung des eigenen Autos verfügt, diese aber nur bedingt nutzt.

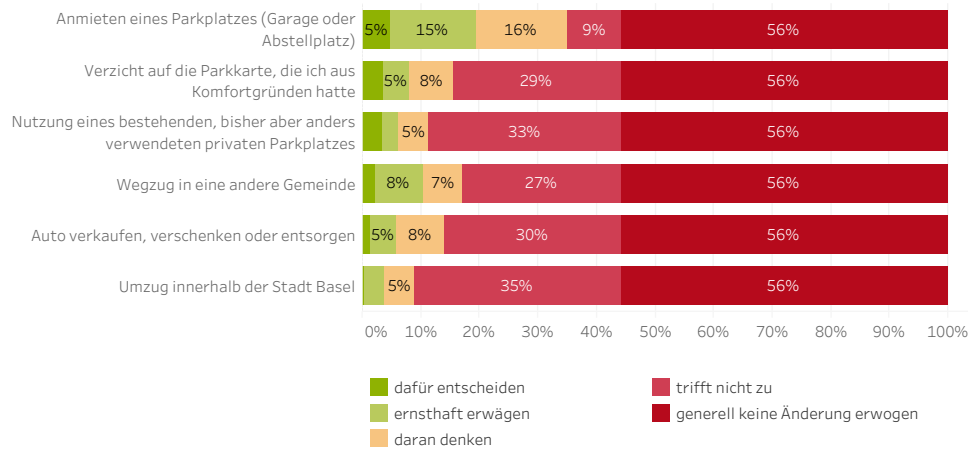


Abb. 65 In Betracht gezogene Verhaltensänderungen bei einer allfälligen Erhöhung des Preises eine Anwohnendenparkkarte von CHF 284 auf CHF 500 pro Jahr (n=480).

15% der Befragten geben an, bei einer Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte von derzeit CHF 284 auf CHF 500 einen Wegzug in eine andere Gemeinde «ernsthaft erwägen» oder zumindest «darán denken» zu wollen. Weitere 2% haben angegeben, sich für einen Wegzug in eine andere Gemeinde zu entscheiden. Eine Person, die sich auch telefonisch bei der Forschungsstelle gemeldet hat, hat angegeben, dass das knappe Parkfeldangebot und der hohe Preis der Anwohnendenparkkarte neben anderen Gründen den Ausschlag gegeben haben, in eine andere Gemeinde umzuziehen. Vergleicht man den Aufwand eines Umzugs mit der Veränderung der Kosten der Anwohnendenparkkarte wird klar, dass die Preissetzung von Anwohnendenparkkarten einerseits ein hohes emotionales Potenzial hat und andererseits in diesen Fällen in der Regel wohl weitere Gründe für einen Umzug sprechen.

1% der Befragten gibt an, aufgrund einer solchen Preiserhöhung um rund 220 Franken auf ein Auto verzichten, 13% würden dies erwägen oder zumindest daran denken. Zusammen mit der für die Preiserhöhung von 2019 rückwirkend erhobenen Effekten, zeigt sich also, dass die Kosten für die Parkierung in der blauen Zone einen sehr geringen, aber dennoch messbaren Effekt auf den Autobesitz haben.

Rund 8% würde eine derartige Preiserhöhung dazu anregen, über einen Umzug innerhalb der Stadt Basel nachzudenken. Mögliche Gründe für einen solchen Umzug zwischen städtischen Quartieren sind, dass es am anderen Wohnort einfacher wäre, ein privates Parkfeld anzumieten oder auf ein Auto zu verzichten.

Bezüglich des Einkommens oder des Geschlechts konnten keine systematischen Unterschiede der Verhaltensreaktionen festgestellt werden. Es zeigte sich aber, dass mit steigendem Parkraumdruck auch die Bereitschaft, ein privates Parkfeld zu mieten, ansteigt. In Quartieren mit einer Auslastung der blauen Zone von über 100% haben 30% der Befragten angegeben, dass sie bei einer Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte auf 500 CHF ein privates Parkfeld anmieten würden. In Quartieren mit einer Auslastung von 85%-100% sowie unter 85% betragen diese Anteile hingegen 23% respektive 15%.

6.7.3 Zwischenfazit

Folgende Kernerkenntnisse lassen sich bezüglich Verhaltensänderung bei Preiserhöhungen von Anwohnendenparkkarten festhalten:

- Das Anmieten eines privaten Parkfeldes und der Verzicht auf Parkkarten, die nicht zwingend benötigt werden, sind die relevantesten Verhaltensreaktionen und in etwa gleich häufig.

- Je höher der Parkraumdruck in einem Quartier ist, umso höher ist die Bereitschaft, bei Preiserhöhungen von Anwohnendenparkkarten Autos auf privaten Parkfeldern zu parkieren.
- Die Nutzung eines bestehenden, bisher aber anders verwendeten Parkfelds ist eine deutlich seltener gewählte, aber planerisch relevante Verhaltensreaktion, da sie das Prinzip einer flächeneffizienten Raumnutzung unterstützt.
- Den Besitz eines Autos aufzugeben, spielt im Vergleich zu anderen Handlungsoptionen eine untergeordnete Rolle. Aufgrund der geringen Fallzahlen von Personen, welche sich für diese Verhaltensreaktion entschieden haben, kann keine Aussage darüber gemacht werden, ob bestimmte Bevölkerungsgruppen (z.B. geringere Einkommen) davon überproportional vertreten sind.
- Der Wegzug in eine andere Gemeinde wurde zwar im Fall der Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte in Basel im Jahr 2019 von 8% der Befragten erwogen, aber von nur sehr wenigen der mit dem Fragebogen erreichten Personen tatsächlich umgesetzt. Die im Vergleich mit dem Aufwand eines Umzugs überschaubaren Mehrkosten für Anwohnendenparkkarte legen nahe, dass der Preis der Anwohnendenparkkarte bei Teilen der Bevölkerung starke Emotionen auslöst und im Fall eines Umzugs wohl auch weitere Gründe für einen Wechsel des Wohnorts gesprochen haben dürften.

6.8 Parkieren in der blauen Zone

6.8.1 Einschätzung der Verfügbarkeit und tatsächliche Auslastung in der blauen Zone

Abb. 66 legt dar wie die im Fragebogen angegebene Einschätzung der Parkplatzsituation mit der Messung des Parkplatzdrucks von (Bodenbender and Luisoni, 2020a) übereinstimmt. Die Grafik auf der linken Seite zeigt die Verteilung der Einschätzungen zur Parkplatzsituation am Abend nach Postleitzahl des Wohnorts¹³, die Karte auf der rechten Seite die für einzelne Quartiere zwischen 18.30h und 21:00h gemessene Parkfeldauslastung in der blauen Zone. Um einen Vergleich zu ermöglichen, sind auf der Karte die einzelnen Quartiere sowohl mit der Postleitzahl als auch der gemessenen Auslastung beziffert. Ebenso wurden die Farbskalen für beide Darstellungen so gewählt, dass ein direkter Vergleich intuitiv möglich ist: Eine als sehr schlecht eingeschätzte Parkplatzsituation und eine Auslastung von über 95% werden rot dargestellt, umgekehrt steht dunkelgrün für die Einschätzung einer sehr guten Parkfeldsituation und eine Auslastung von unter 70%.

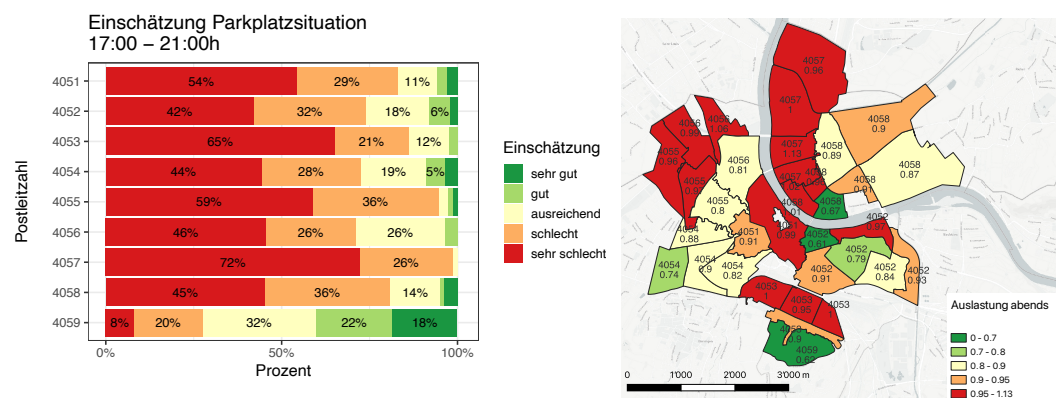


Abb. 66 Einschätzung der Parkplatzsituation nach Postleitzahl (n=732) und erhobene Parkfeldauslastung abends zwischen 18.30h bis 21:00h.

Insgesamt deckt sich die Einschätzung der Parkfeldsituation in der blauen Zone am Wohnort sehr gut mit den Messungen. Während für die Postleitzahlzonen 4051, 4053, 4055 und 4057 die Parkplatzsituation am schlechtesten beurteilt wurde, beträgt die in diesen Postleitzahlzonen gemessene Auslastung mehrheitlich über 95%. Die Einschätzung für die

¹³ Die Angaben von 20 Personen, die «weiss nicht / keine Angabe» gewählt haben, wurden für die Grafik nicht berücksichtigt.

Postleitzahlzonen 4052, 4054, 4056 und 4058 sind etwa vergleichbar, was sich insgesamt gut mit den dort gemessenen Auslastungen deckt. Eine Ausnahme dabei bildet die Zone 4056, in der die gemessene Auslastung ähnlich hoch liegt wie in einer als deutlich schlechter eingeschätzten Zonen.

Das Beispiel der Postleitzahlzone 4059, die sich über eine von Einfamilienhäusern geprägte Anhöhe erstreckt und gemäss Messung eine Auslastung von unter 70% aufweist, zeigt, dass die Wahrnehmung der Parkfeldauslastung innerhalb eines Quartiers heterogen sein kann. Dies kann einerseits auf innerhalb eines Quartiers differierende Auslastungen oder andererseits auf unterschiedliche persönliche Erwartungen und somit Einschätzung der Parkplatzsituation zurückzuführen sein.

6.8.2 Verhaltensweisen beim Parkieren in der blauen Zone

Alle Befragten, die angegeben haben, eine Anwohnendenparkkarte zu nutzen, wurden gebeten anzugeben, wie häufig verschiedene Erfahrungen und Verhaltensweisen beim Parkieren in der blauen Zone sind. Die Auswertung dieser Fragen ist in Abb. 67 zusammengefasst dargestellt.

Die gängigste Erfahrung ist, dass die Suche nach einem Parkfeld beim Wohnort mehr als fünf Minuten in Anspruch nimmt. Über 40% der Befragten machen diese Erfahrung täglich oder zumindest mehrmals pro Woche. Erwartungsgemäss korrelieren diese Angaben stark mit der gemessenen Parkfeldauslastung. In Quartieren, für die abends eine Auslastung über 95% gemessen wurde, beträgt dieser Wert fast 60% (Abb. 72).

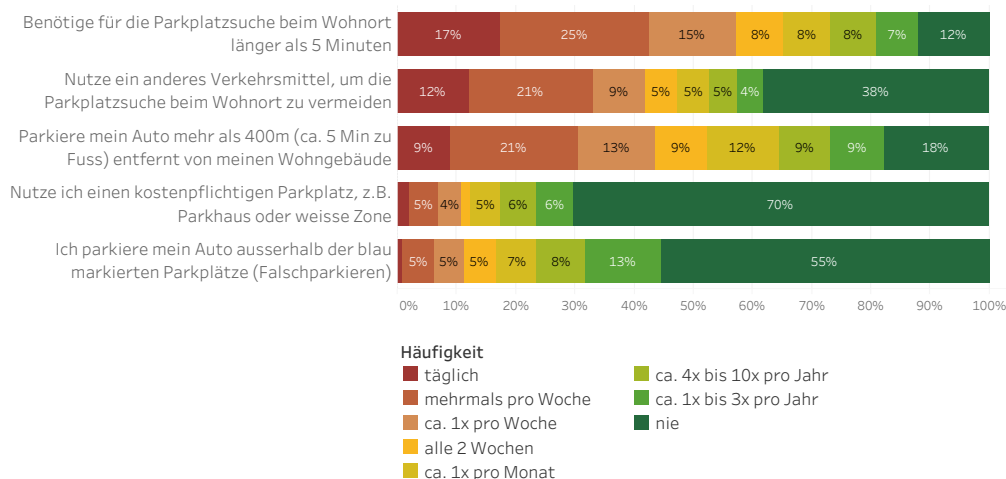


Abb. 67 Häufigkeit von Verhaltensweisen bei der Parkierung des Autos am Wohnort in der blauen Zone (n=482).

Rund ein Drittel der befragten Automobilistinnen und Automobilisten nutzt täglich oder mehrmals pro Woche ein anderes Verkehrsmittel, um die Parkfeldsuche beim Wohnort zu vermeiden. Auch diese Angabe korreliert direkt mit der Parkfeldauslastung. In Quartieren, für die abends eine Auslastung über 95% gemessen wurde, beträgt dieser Wert 43% (Abb. 72).

Ähnlich häufig wie die Substitution von Autofahrten mit anderen Verkehrsmitteln werden Autos weiter als 400m vom Wohnort entfernt parkiert. Im Schnitt trifft dies für 30% der Befragten täglich oder mehrmals wöchentlich zu. Auch hier korreliert die Häufigkeit des Handlungsmusters mit der gemessenen Auslastung in der blauen Zone. Während für Auslastungen unter 80% nur wenige Personen täglich und 15% mehrmals wöchentlich weiter als 400m entfernt vom Wohnort parkieren, trifft dies in Quartieren mit Auslastungen über 95% auf 16% respektive 28% der befragten Personen zu.

Im Vergleich zu den oben genannten Verhaltensweisen wird deutlich seltener auf kostenpflichtige Parkplätze ausgewichen oder das Auto ausserhalb der markierten Parkfelder abgestellt. Bezüglich dieser beiden Verhaltensweisen ist die Korrelation mit der gemessenen Parkfeldauslastung auch weniger deutlich.

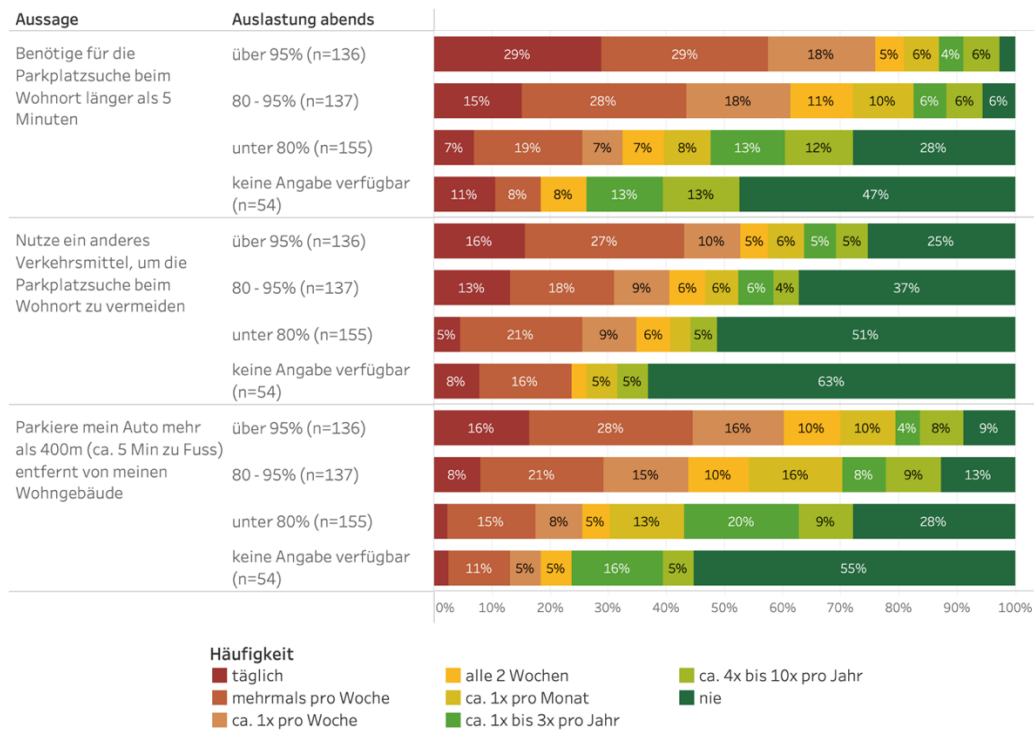


Abb. 68 Häufigkeit von Verhaltensweisen bei der Parkierung des Autos am Wohnort in der blauen Zone nach gemessener Parkfeldauslastung in der blauen Zone abends zwischen 18:30 – 21:00h.

6.8.3 Zwischenfazit

Die Gegenüberstellung der beiden Ansätze zur Beurteilung der Parkfeldauslastung in der blauen Zone hat gezeigt, dass mit beiden Ansätzen relevante und valide Resultate generiert werden können. Die Messung hat den Vorteil, dass sie auf einer objektiv messbaren Grösse beruht. Aufgrund der derzeitigen technischen Möglichkeiten muss sich eine solche Messung aus praktischen Gründen aber jeweils auf ein paar für ein Quartier möglichst repräsentativ gewählte Strassenabschnitte beschränken. Mit einer Befragung der Autnutzenden hingegen kann ein räumlich breit abgestütztes Bild gezeichnet werden, welches aber auch von persönlichen Erwartungen an die Parkfeldverfügbarkeit beeinflusst ist. Demgemäss haben beide Ansätze zur Beurteilung der Parkplatzsituation ihre Berechtigung.

Eine hohe Parkfeldauslastung in der blauen Zone führt einerseits zu mehr Parkplatzsuchverkehr, andererseits werden aufgrund der Befürchtung, bei der Rückkehr an den Wohnort ein freies Parkfeld suchen zu müssen, Autofahrten durch die Nutzung anderer Verkehrsmittel substituiert. Aufgrund der erhobenen Daten kann aber keine Aussage darüber gemacht werden, welcher der beiden Effekte in Bezug auf die Verkehrsbelastung im Quartier quantitativ überwiegt. Dazu wäre es nötig, mit GPS-basierten Verfahren das Mobilitätsverhalten aufzuzeichnen und darauf basierend den Parksuchverkehr sowie die Substitutionseffekte zu quantifizieren. Auswertung von GPS-Daten in Zürich (Montini *et al.*, 2012) sowie in San Francisco und Ann Arbor (Weinberger, Millard-Ball and Hampshire, 2020) zeigen aber, dass auch in dichten Quartieren mit hoher Parkfeldauslastung die Suche nach einem Parkfeld sehr selten mehr als 5 Minuten in Anspruch nimmt. Aufgrund der psychischen Anspannung während der Parkplatzsuche scheint es aber plausibel, dass der tatsächliche

Zeitaufwand und daher auch die Häufigkeit eher überschätzt wird. Ein solch systematischer Bias scheint hingegen bezüglich der Angabe, dass Autofahrten durch andere Verkehrsmittel ersetzt werden, weniger wahrscheinlich. Dementsprechend scheint es nachvollziehbar, dass sich beide Effekte in Bezug auf ihre Häufigkeit in etwa aufheben, auch wenn Parkplatzsuchzeiten von 5 Minuten in der Umfrage häufiger rapportiert wurden.

In diesem Kontext erweist sich die Errichtung von Quartierparkings als nachhaltiger Ansatz zur Parkraumplanung. Einerseits entfällt bei der Nutzung von Quartierparkings im Vergleich zur blauen Zone der Parksuchverkehr, andererseits führen die längeren Zugangswege zu Fuss dazu, dass weniger Fahrten mit dem Auto zurückgelegt werden (siehe Kapitel 6.6). Beide Effekte führen zu einer geringeren Verkehrsleistung des Autoverkehrs innerhalb des Quartiers und reduzieren den Flächenverbrauch für die Parkierung von Autos im Strassenraum. Die dadurch gewonnenen Flächen bieten Raum für andere Nutzungszwecke, wie zum Beispiel mehr Grünraum, Veloinfrastruktur, den Fussverkehr und die Aufenthaltsnutzung. Für Quartierparkings werden aber zusätzliche Flächen für Parkfelder und Zufahrten benötigt. Als Parkgaragen oder Parkhäuser mit mehreren Parkebenen kann der knappe Raum aber effizienter als genutzt werden.

Inwiefern Fahrzeuge, die in einem Quartierparking statt in der blauen Zone parkiert werden, aufgrund der gesicherten Verfügbarkeit eines Parkfeldes und eines somit geringen Aufwands bei der Suche eines freien Parkfeldes zu zusätzlichen Autofahrten führt, lässt sich aus den erhobenen Daten nicht ableiten. Die Daten zeigen aber, dass am Wohnort in der blauen Zone parkierte Fahrzeuge im Schnitt häufiger benutzt werden und abends eher später parkiert werden als Fahrzeuge mit privatem Parkfeld. Daraus wird geschlossen, dass ein Rebound-Effekt aufgrund der sicheren Verfügbarkeit eines Parkfeldes im Quartierparking, wenn überhaupt, nur in geringem Ausmass auftreten dürfte und andere Faktoren die Nutzungshäufigkeit stärker beeinflussen. Zudem ist die Nutzung von Parkfeldern in Quartierparkings, z.B. in Genf deutlich teurer als eine Anwohnendenparkkarte. Auch dies wirkt einem Rebound-Effekt entgegen.

6.9 Haltung zu verschiedenen Ansätzen der Parkraumplanung

604 Teilnehmende haben die im letzten, optionalen Teil des Fragebogens vorgesehenen Fragen zur persönlichen Einschätzung bezüglich verschiedener Ansätze der Parkraumplanung beantwortet. Bei der Interpretation der Ergebnisse dieses Teils des Fragebogens ist wichtig sich zu vergegenwärtigen, dass fast alle Teilnehmenden in Haushalten mit mindestens einem Auto wohnen und über einen Führerausweis verfügen. Gemäss MZMV 2015 repräsentieren solche Personen 63.5% der in Basel wohnhaften Personen über 18 Jahren. Zudem sind in der Stichprobe Frauen, Personen über 65 Jahren untervertreten und Paarsowie Singlehaushalte untervertreten.

6.9.1 Parkplatzpolitik

In der ersten Frage des optionalen Teils erfassten die Teilnehmenden, ob sie verschiedenen Aussagen zur Parkplatzpolitik zustimmen. Wie in Abb. 68 dargestellt, stimmen 57% der Teilnehmenden zu oder eher zu, dass in Quartierstrassen die Anwohnenden mitbestimmen sollen, wie viele Parkplätze in ihrer Strasse vorgesehen sind. Dies zeigt, eine breite Unterstützung für einen partizipativen Ansatz in der lokalen Parkraumplanung. Personen, die ihr Fahrzeug in der blauen Zone parkieren, unterstützen diese Massnahmen im Vergleich leicht häufiger (Blaue Zone 60% vs. privates Parkfeld 51%).

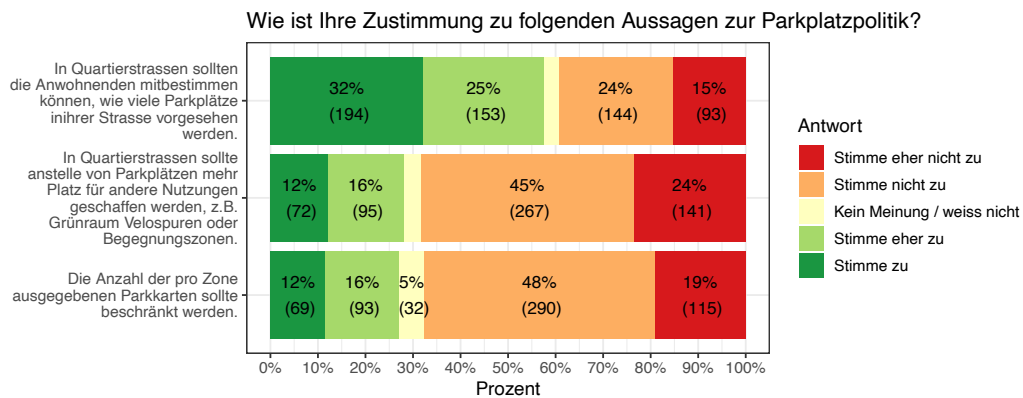


Abb. 69 Zustimmung zu verschiedenen Ansätzen der Parkplatzpolitik (n=604).

69% der Teilnehmenden lehnen es ab, dass in Quartierstrassen anstelle von Parkfeldern mehr Platz für andere Nutzungen wie z.B. Velospuren, mehr Grünraum oder Begegnungszonen geschaffen werden. Interessanterweise nimmt dieser Anteil jedoch mit zunehmendem Parkraumdruck ab. In dichten Quartieren wohnhafte AutomobilistInnen sind einem Abbau von Parkfeldern zu Gunsten von Velospuren, mehr Grünraum oder Begegnungszonen weniger stark abgeneigt als solche, die in weniger dichten Quartieren. In Wohnortquartieren mit einer Auslastung der blauen Zone zwischen 18.30h und 21:00h von über 95% lehnen 60% einen solchen Ansatz ab, wohin gegen in Gebieten mit geringem Parkfeldruck der Anteil 72% beträgt.

In Basel erfordert die Einrichtung einer Begegnungszone, die fast immer auch ein Abbau von Parkfelder bedeutet, die Zustimmung einer Mehrheit der Anwohnenden, was der Forderung eines partizipativen Ansatzes entspricht. In Basel sind bereits über 90 Begegnungszonen umgesetzt worden. Dies zeigt, dass trotz der im Schnitt eher ablehnenden Haltung der AutomobilistInnen sich im lokalen Bereich Mehrheiten finden, die sich für einen Abbau öffentlicher Parkfelder zu Gunsten einer Begegnungszone aussprechen. Dabei dürfte auch der sich bei einem partizipativen Planungsverfahren ergebende Austausch zwischen den Anwohnenden dazu beitragen, dass vorgefasste Meinungen hinterfragt und gegebenenfalls revidiert werden.

Rund zwei Drittel der Teilnehmenden lehnt ab, dass die Anzahl der pro Zone ausgegebenen Parkkarten beschränkt werden sollte. Auch hier zeigt sich, dass mit steigendem Parkplatzdruck, der Anteil der Zustimmung leicht ansteigt. In Quartieren mit einer Auslastung der Parkfelder in der blauen Zone von über 95% unterstützen 29% diesen Vorschlag, während dieser Anteil in Quartieren mit Auslastungen und 85% mit 25% leicht geringer ausfällt.

6.9.2 Erhebung und Verwendung von Gebühren

Mit der zweiten Frage wurde die Zustimmung und Ablehnung zu drei Aussagen bezüglich der Gebühren der Anwohnendenparkkarten in Erfahrung gebracht. Die deskriptive Analyse der zu dieser Frage eingegangenen Antworten sind in Abb. 70 dargestellt.

Den Vorschlägen, dass für Gewerbetreibende und Carsharing-Fahrzeuge Anwohnendenparkkarten kostenlos sein sollten, stimmen die teilnehmenden AutomobilistInnen jeweils zu 54% respektive 50% eher nicht oder nicht zu. Personen, die in einem Quartier mit hohem Parkplatzdruck wohnen sowie ihr Auto auf einem privaten Parkfeld parkieren, sind gegenüber dem Vorschlag, die Parkkarte für Gewerbetreibende kostenlos abzugeben, leicht positiver eingestellt.

Die derzeitige Gebühr von CHF 284 pro Jahr für die Anwohnendenparkkarte wird unabhängig vom Wohnort und der Art der Parkierung des eigenen Autos mehrheitlich als zu hoch empfunden.

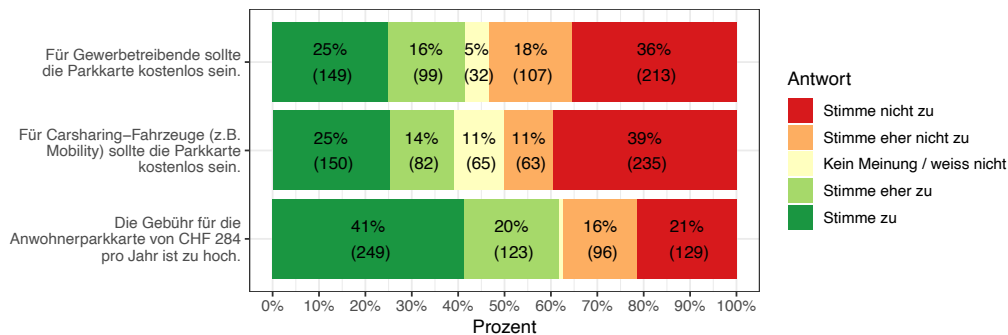


Abb. 70 Einstellung zu Aussagen bezüglich der Erhebung und Verwendung von Gebühren der Anwohnendenparkkarten.

Mit der dritten Frage wurde die Einstellung zu möglichen Verwendungsarten der Einnahmen aus den Anwohnendenparkkarten erhoben (Abb. 71). Fast zwei Drittel der teilnehmenden Automobilistinnen sind der Meinung, dass diese Einnahmen zweckgebunden für den Autoverkehr, z.B. für den Bau von Quartierparkings verwendet werden sollten. Knapp ein Viertel hat sich für die Verwendung für Verbesserungen im öffentlichen Verkehr sowie dem Fuss- und Veloverkehr ausgesprochen. 10% sprechen sich für eine Verwendung zur Reduktion der Steuern und 3% für zusätzliche Ausgaben der Stadt aus. Hinsichtlich des am Wohnort vorherrschenden Parkplatzdrucks zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede im Meinungsbild. Hingegen unterstützten Personen, welche ihr Auto auf einem privaten Parkfeld abstellen, die zweckgebundene Verwendung leicht häufiger.

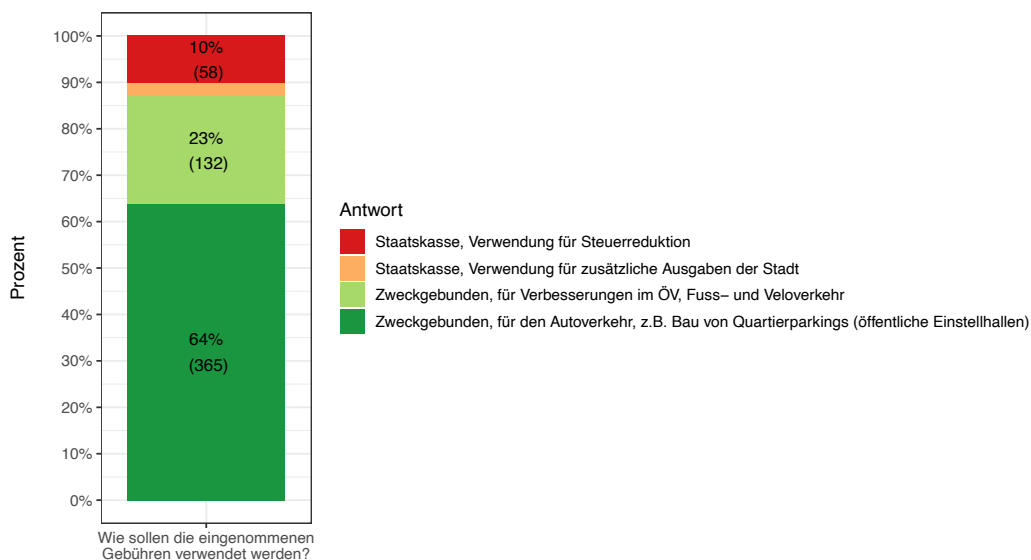


Abb. 71 Einstellung zu möglichen Verwendungsarten der Einnahmen aus Gebühren von Gebühren der Anwohnendenparkkarten.

6.9.3 Entwicklung des Parkplatzangebots

Abschliessend wurden die Teilnehmenden gebeten anzugeben, welche Entwicklung bezüglich der Anzahl von Parkfeldern am Wohnort sie bevorzugen. Die Darstellung in Abb. 72 zeigt, dass eine Mehrheit der AutomobilistInnen eine Erhöhung der Parkfeldanzahl begrüssen würde. Die höchste Zustimmung wird für den Ausbau von Parkfelder in Quartierparkings verzeichnet. Zwei Drittel der Teilnehmenden sind der Meinung, dass die Anzahl der in Quartierparkings verfügbaren Parkfeldern erhöht oder stark erhöht werden soll. Bei Parkfeldern in der blauen Zone sowie privaten Parkfeldern würden jeweils 54% einen Ausbau unterstützen, wobei der Anteil der Personen, welche sich eine starke Erhöhung wünschen, im Fall der blauen Zone deutlich höher liegt.

Eine nach dem gemessenen Parkplatzdruck differenzierte Analyse hat ergeben, dass mit steigendem Parkfelddruck die Zustimmung sowohl zu einer starken Erhöhung der Anzahl Parkfelder in der blauen Zone als auch zu Quartierparkings zunimmt. Die Unterschiede zwischen Personen mit Wohnort in Quartieren mit einer Auslastung von unter 85% und über 95% betragen 13, respektive 9 Prozentpunkte.

Der Wunsch nach einer Erhöhung der Anzahl privater Parkfelder ist unabhängig vom Parkplatzdruck, ist aber unter Personen, die ihr Auto auf einem privaten Parkfeld abstellen, leicht stärker verbreitet.

Eine Reduktion der Anzahl der Parkfelder wünscht sich nur eine kleine Minderheit. Am meisten sind es noch im Fall der blauen Zone, wo der Anteil 8% beträgt. Interessanterweise zeigt sich, dass der Anteil dieser Minderheit für Quartiere mit besonders hohem Parkraumdruck überdurchschnittlich hoch ist.

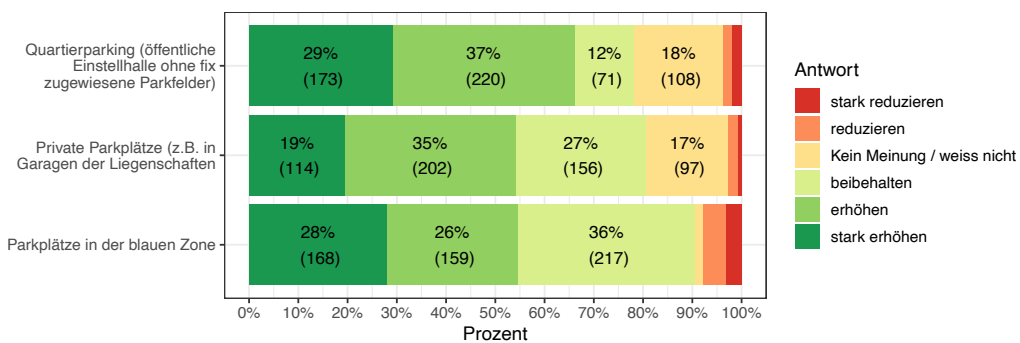


Abb. 72 Meinung zur Entwicklung der Anzahl Parkfelder rund um den Wohnort.

Die hohe Zustimmung für Erhöhungen der Anzahl Parkfelder überrascht nur bedingt. Alle Teilnehmenden sind Automobilisten und das Fragenformat bedingt keine Berücksichtigung möglicher negativer Effekte, die mit einer Erhöhung der Anzahl verfügbarer Parkfeldern einher geht, wie zum Beispiel Finanzierung von Bau- und Betriebskosten, Flächenverbrauch und die daraus möglicherweise entstehende zusätzliche Verkehrsbelastung.

6.9.4 Zwischenfazit

- Während in einigen Schweizer Städten Haushalte ohne eigenes Auto in der Mehrheit sind, leben auch die Mehrzahl der stimmberechtigten Personen in Haushalten mit Auto. Für Ansätze zur Parkraumplanung, die einen Abbau von Parkfeldern ohne Schaffung von alternativen Möglichkeiten der Parkierung vorsehen, dürfte es schwierig sein, bei Volksabstimmungen Mehrheiten zu finden. Ist dieser Schluss aufgrund der Befragung allein von Automobilisten nicht voreilig?
- Die Parkraumplanung stellt ein komplexes Problem dar. Einerseits sind die verschiedenen Systemelemente, wie z.B. das Angebot und die Nachfrage nach verschiedene Parkfeldarten stark miteinander vernetzt. Zum anderen wird versucht gleichzeitig verschiedene und teilweise widersprüchliche Ziele zu erreichen, z.B. die Schaffung von genügend Parkraum, um Suchverkehr zu vermeiden, bei gleichzeitiger Beschränkung des Autoanteils am Modal Split. Daher setzt die Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen Ansätzen der Parkraumplanung fachliche Kompetenz und einen evidenzbasierten politischen Diskurs voraus.

6.10 Schlussfolgerungen

Aufgrund der aus der Umfrage abgeleiteten, oben dargestellten Erkenntnisse lassen sich folgende Schlussfolgerungen in Bezug auf nachhaltige Ansätze zur Parkraumplanung in Städten ableiten:

Parkfeldwahl und Parkfeldangebot

- Eine Erhöhung der Kosten für die Anwohnendenparkkarten führt dazu, dass die Nachfrage nach privaten Parkfeldern steigt und sich in der Folge bestehende Leerstände solcher Parkfelder reduzieren. Im Sinne einer effizienten Nutzung des bestehenden Angebots privater Parkfelder, erscheint eine Festsetzung der Preise für Anwohnerkarten als sinnvoll, welche Leerstände bei privaten Parkfelder. Ebenso empfiehlt es sich Massnahmen zu umzusetzen, welche die Mehrfachnutzung von privaten Parkfeldern ermöglichen und so den Bedarf an öffentlichen Parkfeldern reduzieren. Falls kein Leerstand vorhanden ist, könnten Quartierparkings eine Verlagerung von Parkfelder weg vom öffentlichen Raum ermöglichen. Auf den dadurch freiwerdenden öffentlichen Parkfelder könnten dann andere Nutzungen vorgesehen werden, zum Beispiel zusätzliche Grünflächen oder Veloinfrastruktur.
- Aufgrund der über die Quartiere unterschiedlichen Nachfrage nach Parkfeldern und des auf öffentlichen und privaten Flächen verfügbaren Angebots erscheint eine Differenzierung der Preise für die Anwohnendenparkkarte als sinnvoll, würde aber ein Monitoring des Leerstands privater Parkfelder sowie eine Anpassung der Preise je nach Entwicklung des Autobesitzes und des Parkfeldangebots erfordern. Da Haushalte mit geringen Einkommen häufiger in Gebieten mit hohem Parkraumdruck wohnen und am Wohnort in der blauen Zone parkieren, wären sie stärker von möglichen Preiserhöhungen betroffen. Gleichzeitig ist es aber auch so, dass Haushalte mit geringeren Einkommen häufiger kein Auto besitzen.
- Eine Nachweispflicht beim Bezug einer Anwohnendenparkkarte, dass am Wohnort kein privates Parkfeld zur Verfügung steht, führt zu einer Reduktion der Nachfrage nach Anwohnendenparkkarten und verhindert darüber hinaus, dass ursprünglich für die Wohnnutzung bewilligte Parkfelder anderen Nutzungsarten zugeführt werden. Falls in einer Stadt wie Basel aber aufgrund der städtebaulichen Entwicklungsgeschichte und der geltenden Gesetze viele Gebäude über keine Parkfelder verfügen, ist das Potenzial dieses Ansatzes beschränkt. Der Ansatz könnte sogar kontraproduktiv sein, da auf den Bau von teuren privaten Parkplätzen zugunsten einem Anrecht auf eine Anwohnendenparkkarte verzichtet wird.
- Werden Parkfelder an einem Ort in grösseren Parkieranlagen zusammengefasst, führt dies dazu, dass die Zugangswege zum Auto im Durchschnitt länger werden und dadurch die dort parkierten Autos weniger häufig benutzt werden. Aufgrund dieses Effekts sinkt das Mehrfachnutzungspotenzial, das von solchen für die Wohnnutzung vorgesehenen Parkfeldern ausgeht.
- Ein weiterer möglicher Ansatz für eine nachhaltigere Nutzung des in Städten verfügbaren Parkraums wäre die Beschränkung der Anzahl abgegebener Anwohnendenparkkarten, welche die Nachfrage und die Auslastung von privaten Parkfeldern erhöhen könnte. Zudem könnte eine erhöhte Besteuerung von selten genutzten Zweit- und Drittfahrzeugen dazu führen, dass der Besitz eines Teils dieser Autos aufgegeben wird und so der Anteil, der auf privaten Parkfeldern parkierten Autos erhöht werden könnte.
- Der Preis der Anwohnendenparkkarte von CHF 284 pro Jahr wird von einer Mehrheit der Automobilistinnen und Automobilisten als zu hoch empfunden. Gleichzeitig ist die Nutzung des Strassenraums für andere Nutzungsarten, wie zum Beispiel Baustelleninstallationen, deutlich teurer¹⁴ oder nicht vorgesehen. Dies zeigt, dass es einem Bewusstsein über den Wert des öffentlichen Raums sowie einer Debatte über mögliche Ansätze zur sozial gerechten Verteilung dieses Raums mangelt.

¹⁴ In Basel kostet eine Bauinstallation der Fläche eines typischen Parkfelds von 12m² 1095 CHF pro Jahr

Verkehrliche Wirkung: Fahrten und Autobesitz

- Der Aufwand für die Parkfeldsuche sowie der Zugang zum Parkfeld haben einen Einfluss auf die Nutzungshäufigkeit. Durch eine Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte kann der Parkplatzdruck reduziert werden, was wiederum zu einer häufigeren Nutzung der dort parkierten Autos führt. Gleichzeitig führt eine solche Massnahme auch dazu, dass Autos vermehrt auf privaten Parkfeldern abgestellt werden. Da diese in der Regel einige hundert Meter vom Wohnort entfernt liegen, wird für diese Auto eine Reduktion der Nutzungshäufigkeit erwartet. Derselbe Mechanismus erfolgt auch bei einer Ausweitung des Parkraumangebots durch den Bau eines Quartierparkings. Aufgrund dieser ausgleichenden Wirkung bezüglich der Nutzungshäufigkeit ist von einer neutralen Wirkung solcher Massnahmen auf die Verkehrsbelastung im Quartier auszugehen. Das Ausmass der einzelnen Effekte im konkreten Fall hängt unter anderem von der verfügbaren Anzahl verschiedener Arten von Parkfeldern, der Auslastung der blauen Zone sowie des Ausmasses des Suchverkehrs ab.
- Allein ein hoher Parkraumdruck führt nur bedingt dazu, dass auf den Besitz von Autos verzichtet wird. Falls bei unverändertem Autobesitz öffentliche Parkfelder abgebaut und der freiwerdende Platz anderen Nutzungszwecken zugeführt werden soll, bedarf es im Fall beschränkter Kapazitäten bei privaten Parkfeldern neuer Kapazitäten, zum Beispiel in Form von Quartierparkings oder gesetzlichen Bestimmungen, die beim Bau von neuen Gebäuden die Erstellung einer den tatsächlichen Bedarf übersteigenden Anzahl an Parkfeldern vorschreiben und die Vermietung für die Wohnnutzung im Quartier vorsehen.
- Die hier dargelegten Analysen und abgeleiteten Schlussfolgerungen basieren auf in der Stadt Basel erhobenen Daten. Die in Basel vorliegende Situation bei Parkfeldern für die Wohnnutzung ist im Vergleich zu anderen Städten durch einen sehr hohen Anteil der Parkierung in der blauen Zone mit Anwohnendenparkkarte und ein aufgrund des Gebäudeparks und des aufgrund der fehlenden Parkfelderstellpflicht beschränkten Angebot privater Parkfelder gekennzeichnet. Dies könnte auch ein Grund für die häufigere Nutzung von Autos sein, die am Wohnort in der blauen Zone parkiert werden. Daher ist bei der Übertragung der hier dargelegten Erkenntnisse und Schlussfolgerungen auf andere Städte der dort jeweils vorliegende Kontext zu berücksichtigen.

Alternativen zum eigenen Auto

- Massnahmen, welche dazu führen, dass der Besitz von selten benutzten Autos aufgegeben wird, führen dazu, dass die Nachfrage nach Parkraum insgesamt sinkt und somit besonders in Wohnquartieren eher öffentliche Parkfelder ersatzlos zu Gunsten anderer Flächennutzungen aufgegeben werden können. Aus verschiedenen Studien ist bekannt, dass eine gute ÖV-Erreichbarkeit, eine hohe Versorgungsdichte rund um den Wohnort, velofreundliche Infrastrukturen und ein einfacher Zugang zu Carsharing den Bedarf, ein eigenes Auto zu besitzen, reduzieren. Der Umstand, dass 40% aller Autos in einer bestimmten Woche nie oder an nur einem Tag benutzt werden, lässt aber die Frage offen, ob und welche zusätzlichen Umfeldfaktoren und neuen Angebote, wie zum Beispiel ein einfacher Zugang zu Leihwagen für längere Fahrten, dazu beitragen können, dass vermehrt auf den Besitz selten benutzter Autos verzichtet wird.
- Über 60% der in Basel wohnhaften Personen im stimmberechtigten Alter sind Automobilistinnen und Automobilisten, besitzen also einen Führerausweis und wohnen in einem Haushalt, der über mindestens ein Auto verfügt. Die zur Umfrage eingeladenen Personen erfüllen weitgehend diese Kriterien. Deren Antworten zu den Fragen zur persönlichen Haltung gegenüber verschiedenen Ansätzen der Parkraumplanung zeigen, dass die Umwidmung von öffentlichen Parkfelder zu Gunsten anderen Nutzungsarten von diesem Personenkreis am ehesten unterstützt wird, wenn die wegfallenden Parkfelder in Quartierparkings ersetzt werden, welche über Einnahmen aus Anwohnendenparkkarten finanziert werden, und wenn die Anwohnenden mitbestimmen können, wie viele Parkfelder in ihrer Strasse vorgesehen werden. Eine Umwidmung bestehender, öffentlicher Parkfelder erscheint also als besonders mehrheitsfähig, wenn gleichzeitig alternative Parkfelder geschaffen werden (analog ehemaliger Zürcher Parkplatzkompromiss für die Innenstadt), diese durch Einnahmen aus Anwohnendenparkkarten querfinanziert werden und die Anwohnenden bei der Gestaltung des dadurch freiwerdenden Strassenraums miteinbezogen werden.

Grenzen der Erkenntnisse

Aufgrund der in der Umfrage erhobenen Daten und angewendeten Auswertungsmethodik können bestimmte Forschungsfragen nicht abschliessend beantwortet werden. Zudem haben sich aufgrund der Erkenntnisse neue Forschungsfragen ergeben, wie die folgende Auflistung zeigt:

- Aufgrund der erhobenen Daten können keine quantitativen Aussagen über die Präferenzstruktur zwischen Gebühren für Anwohnendenparkkarten, Distanz zu sowie Kosten von privaten Parkfeldern gemacht werden. Zur Beantwortung dieser Fragen wurde in diesem Forschungsprojekt eine separate Umfrage durchgeführt (Kapitel 7).
- Um den Effekt einer Veränderung des Aufwands bei der Parkierung auf die Nutzungshäufigkeit isoliert von verschiedenen Selbstselektionsprozessen (Wohnortwahl und Wahl des Parkfeldorts als Funktion des Lebens- und Mobilitätsstils) quantifizieren zu können, bräuchte es entsprechend aufgesetzte Längsschnittstudien, welche auch weitere Veränderungen des sich über die Zeit verändernden Lebensalltags aufzeichnen.
- Die erhobenen Daten umfassen keine Angaben, welche Fahrten aufgrund des Parkierungsaufwands durch andere Verkehrsmittel substituiert werden und ob bestimmte Bevölkerungsgruppen eher bereit sind, das Verkehrsverhalten anzupassen. Diese Fragen könnten mit entsprechend geplanten Folgefragen in einer ähnlichen Umfrage in zukünftigen Forschungsprojekten relativ einfach angegangen werden.
- Die Ergebnisse zur Verteilung der Nutzungshäufigkeit von Autos weisen auf ein beträchtliches Potenzial für den Verzicht auf den Besitz eines eigenen Autos hin. Welche Massnahmen aber konkret dazu führen würden, dass auf den Besitz von derzeit selten benutzten Fahrzeugen verzichtet wird und so Haushalte autofrei werden oder einen Zweit- und Drittwagen abschaffen, müsste aber in einem entsprechend aufgesetzten Forschungsprojekt angegangen werden, welches auch qualitative Methoden umfasst.
- Der Rücklauf der Befragung ist mehrheitlich repräsentativ für in der Stadt Basel wohnhafte Automobilistinnen und Automobilisten und deckt sich auch bezüglich der Anteile von auf öffentlichen und privaten Parkfeldern abgestellten Autos gut mit der Grundgesamtheit. Da bei der Rekrutierung aber nur Personen berücksichtigt wurden, die im Zeitraum 2018 bis 2020 mindestens in einem Jahr eine Anwohnendenparkkarte bezogen haben, umfasst die Stichprobe keine Personen, die ihr Auto an ihrem Wohnort auf einem privaten Parkfeld abstellen und in diesem Zeitraum nie eine Anwohnendenparkkarte bezogen haben.

7 Parkierungsverhalten und Präferenzstruktur bei der Parkierung in dichten Stadtquartieren

7.1 Ausgangslage, Ziele und Forschungsfragen

Die in Kapitel 6 dargestellte Umfrage zielte darauf ab, das Parkverhalten am Wohnort von Automobilistinnen und Automobilisten in Basel und die Wirkung einer Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte zu beschreiben. Demgemäss hat sich die Stichprobe auf Personen beschränkt, die in den vorangegangenen drei Jahren zumindest während einem Jahr eine Anwohnendenparkkarte erworben haben. Aufgrund der Art der Stichprobenziehung haben aber auch viele Personen den Fragebogen beantwortet, die ein Auto am Wohnort auf einem privaten Parkfeld abstellen. Dies betrifft beispielsweise Zweitwagen sowie Autos, die früher in der blauen Zone parkiert wurden oder für die zusätzlich auch ein privates Parkfeld zur Verfügung steht. Da es sich um eine nicht zufällig gewählte Stichprobe handelt, kann aber keine repräsentative Aussage über die Marktanteile der verschiedenen Parkfeldtypen gemacht werden. Ebenso ist es nicht zulässig, verallgemeinernde Aussagen zur Nutzung von Autos zu machen, die auf einem privaten Parkfeld abgestellt sind.

Die Umfrage zielte auch nicht darauf ab, die bei der Wahl eines Parkfeldes für die Wohnnutzung vorliegenden Motivatoren zu beschreiben und die Präferenzstruktur zu quantifizieren. Solche Erkenntnisse wären jedoch hilfreich, um Aussagen darüber machen zu können, wie sich Veränderungen der Preise und Verfügbarkeit von Parkfeldern auf das Wahlverhalten auswirken und davon abgeleitet das Marktpotenzial von Quartierparkings sowie die Bereitschaft auf einen Autoverzicht zu beschreiben.

In diesem Kontext wurde in den Städten Basel, Genf und Zürich eine zweite web-basierte Umfrage mit folgenden übergeordneten Zielen durchgeführt:

1. Analyse des Parkverhaltens und der Autonutzung in anderen grossen Schweizer Städten und Vergleich mit den bereits für Basel gewonnenen Erkenntnissen
2. Ergänzung der bisher für Basel erhobenen Daten um Personen, die keine Anwohnendenparkkarte bezogen haben.
3. Erhebung der Präferenzstruktur bei der Wahl eines Parkfeldes in dichten Stadtquartieren

Mit den erhobenen Daten sollen folgende Forschungsfragen mit Bezug zum Parkverhalten und der Autonutzung beantwortet werden:

- Wie unterscheiden sich die Nutzungsanteile der verschiedenen Parkfeldtypen in dichten und sehr dichten Quartieren über die drei Städte?
- Welche Unterschiede zeigen sich bezüglich der Distanz zwischen dem Wohnort und dem genutzten Parkfeld?
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Distanz zum Parkfeld und der Nutzungshäufigkeit des Autos?
- Wie häufig werden für Fahrzeuge mit einem privaten Parkfeld auch Anwohnendenparkkarten gelöst? Wie häufig wird das Auto gewöhnlicherweise mit Anwohnendenparkkarte in der blauen Zone parkiert, obwohl ein privater Parkfeld zur Verfügung steht?
- Bestätigt sich mit einer zufällig ausgewählten Stichprobe der Befund aus der ersten Umfrage, dass Autos in der Blauen Zone häufiger benutzt werden?
- Bestätigen sich die in der ersten Umfrage ermittelten Ganglinien der Parkfeldnutzung oder sind weitere Unterschiede feststellbar?
- Inwiefern lassen sich Unterschiede beim Parkierungsverhalten zwischen den drei Städten auf die jeweils gültigen Parkplatzreglementen zurückführen?

In Bezug zur Präferenzstruktur bei der Wahl eines Parkfeldes am Wohnort stehen folgende Fragestellungen im Vordergrund:

- Welche Gründe und Motivationen stehen bei der Wahl der verschiedenen Parkfeldtypen im Vordergrund?
- Welche Preise werden heute für private Parkfelder bezahlt? Wie unterscheiden sich die Preise je nach Stadt, Stadtviertel und dem Angebot öffentlich zugänglicher Parkfelder?
- Welche Nachfrage bedienen Quartierparkings in Genf?
- Wie gross sind die Zahlungsbereitschaften für die unterschiedlichen Parkfeldtypen und welchen Einfluss haben die Distanz zum Parkfeld sowie weitere Faktoren auf die Wahl des Parkfeldtyps? Welche Rolle spielt dabei die Intensität der Autonutzung und die heutige Art der Parkierung?
- Inwiefern wirken sich höhere Parkplatzpreise und das Angebot von geteilten Autos auf die Bereitschaft aus auf ein eigenes Auto zu verzichten?

Dieses Kapitel stellt den dazu entwickelten Fragebogen, die Feldarbeit, die deskriptiven Analysen und statistischen Modelle zur Beantwortung dieser Forschungsfragen dar. Am Schluss des Kapitels werden im Rahmen eines Fazits die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst und hinsichtlich der übergeordneten Fragestellung nach nachhaltigen Ansätzen für die Parkraumplanung eingeordnet.

7.2 Befragungsinstrument

7.2.1 Zielgruppe

Die Umfrage richtet sich an die Autobesitzenden, die in den Städten Basel, Genf und Zürich in einem dichten oder sehr dichten Stadtteil wohnen. Hier verspricht die Erstellung von Quartierparkings, also zentralen Einstellhallen, in denen die Quartierbevölkerung und das lokale Gewerbe Parkfelder mieten können, eine Möglichkeit, um den Flächenbedarf für öffentliche Parkplätze im Strassenraum und den Parksuchverkehr zu reduzieren. In solchen Stadtteilen bietet sich die Möglichkeit zu überprüfen, wie sich der lokal unterschiedliche Parkfelddruck in der blauen Zone auf die Distanz zwischen Wohnort und dem parkierten Auto sowie die Nutzungsintensität des Autos auswirkt.

Anders als in der in Kapitel 6 vorgestellten Umfrage soll die Zielgruppe alle für die Parkierung am Wohnort gewählten Parkfeldtypen umfassen, also Anwohnendenparkkarte in der blauen Zone, privates Parkfeld (Einstellhalle/Garage), privates Aussenparkfeld und Quartierparking. Von der öffentlichen Hand betriebene Quartierparkings stehen in den drei Städten nur in Genf zur Verfügung. In anderen Städten gibt es aber auch vereinzelt die Möglichkeit, in öffentlich zugänglichen Parkhäusern Dauerparkkarten zu lösen.

Die in der Umfrage erhobenen Daten zur Parkierung und Nutzungshäufigkeit beschränken sich auf das von der antwortenden Person am häufigsten benutzte Auto. Die in Kapitel 6 dargelegten Ergebnisse zeigen einerseits, dass die meisten Haushalte in den berücksichtigten Stadtquartieren nur ein Auto besitzen. Zudem hat sich gezeigt, dass Zweit- und Drittwagen häufiger auf privaten Parkfeldern am Wohnort parkiert werden. Daher bietet sich eine Fokussierung auf das jeweils am häufigsten benutzte Auto an, um das Verlagerungspotenzial von der blauen Zone hin zu privaten Parkfeldern und Quartierparkings zu beschreiben.

7.2.2 Aufbau des Fragebogens

Der schematische Aufbau des Fragebogens zur Erhebung des Parkierungsverhaltens und der Präferenzstruktur bei der Parkierung in dichten Stadtteilen ist in Abb. 67 dargestellt. Der Fragebogen beginnt mit Screeningfragen, um sicherzustellen, dass nur Personen antworten, die zum Zeitpunkt der Erhebung in einem der ausgesuchten Stadtteile wohnen und über mindestens ein eigenes Auto verfügen. Der eigentliche Fragebogen beginnt, nachdem den Teilnehmenden die Datenschutzregelung schriftlich erläutert wurde und diese die Einverständniserklärung mit «Ja» beantwortet haben.

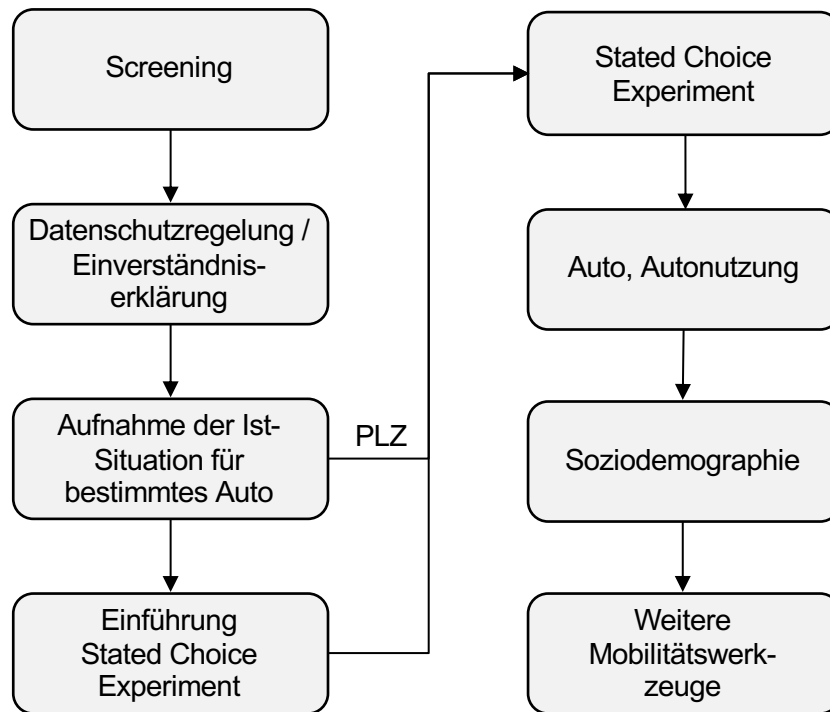


Abb. 73 Aufbau des Fragebogens zur Erhebung des Parkierungsverhaltens und der Präferenzstruktur bei der Parkierung in dichten Stadtteilen.

Der nächste Block des Fragebogens umfasst Fragen zur Art der Parkierung des von der antwortenden Person am häufigsten benutzen Autos am Wohnort. Für (normalerweise) auf privaten Parkfeldern parkierte Autos werden zusätzlich die Parkierungskosten und die Verfügbarkeit einer Anwohnendenparkkarte für dieses Auto erhoben. Für Autos, die normalerweise in der blauen Zone parkiert werden, wird erhoben, ob zusätzlich auch ein privates Parkfeld zur Verfügung steht und falls ja wie weit entfernt diese liegt und wie es benutzt wird.

Der Wohnort wird mittels einer interaktiven Karte erhoben, die es erlaubt, den Wohnort per Adressangabe in einem Textfeld auf der Karte zu suchen und/oder mittels Drag-and-Drop eines Positionierungspins zu identifizieren. Anschliessend geben die Befragten Personen an, wie weit entfernt vom Wohnort das Auto parkiert wird. Falls das Auto in der blauen Zone parkiert wird, wird einerseits erhoben wie weit entfernt vom Wohnort normalerweise ein Parkfeld gefunden wird. Andererseits wird auch erhoben, wie weit das Auto entfernt vom Wohnort zuletzt abgestellt wurde.

Am Schluss der Frageblöcke zur Ist-Situation wird auch die Nutzungshäufigkeit des Autos nach Fahrzweck, die Häufigkeit der Parkierung am Wohnort nach 17:00h und die Gründe dafür erhoben, die ausschlaggebend sind, das eigene Auto in der blauen Zone respektive auf einem privaten Parkfeld respektive in einem Quartierparking zu parkieren. Zusätzlich geben alle Befragten an, wie sie die Parkplatzverfügbarkeit in der Blauen Zone bei Ihrem Wohnort einschätzen.

Am Anfang der nächsten Frageblöcke wird das stated choice Experiment vorgestellt. Dazu werden die wichtigsten Eigenschaften der vier angebotenen Alternativen «Blaue Zone», «Quartierparking», «Privates Parkfeld» und «Verzicht auf das Auto» erläutert. Um sicherzustellen, dass die Verfügbarkeit von Ladestationen für Elektrofahrzeuge keinen Einfluss auf die Auswahl hat, wird beschrieben, dass Ladestationen für alle drei Arten der Parkierung immer verfügbar sind. Ein Fragebogen umfasst jeweils sieben Entscheidungssituationen. Falls sich eine Person immer für eine bestimmte Alternative entschieden hat, werden mit einer zusätzlichen Frage die Gründe dafür erfragt.

Im nächsten Frageblock werden einerseits Informationen zum Auto (Jahresfahrleistung, Alter, Neupreis, Besitzverhältnisse) andererseits dessen Nutzung über die letzten sieben Tage erhoben. Dazu werden die gleichen Fragen verwendet, wie in der in Kapitel 6 dargelegten Umfrage: In der ersten Frage wird angegeben, an welchen Tagen das Auto benutzt worden ist (egal, ob von der befragten Person oder jemandem anderes). In der zweiten Frage geben die Antwortenden an, zu welchen Tageszeiten das Auto am letzten Nutzungstag (nur Montag bis Freitag) genutzt und somit nicht am Wohnort parkiert war. Dieser Block wird mit einer Frage nach den Gründen, die für den Autobesitz der befragten Person ausschlaggebend sind, abgeschlossen.

In den letzten beiden Blöcken werden Informationen zur Soziodemographie (höchste Bildungsabschluss, Haushaltstyp, gegebenenfalls die Anzahl Kinder im Haushalt, Haushaltseinkommen, Alter und Geschlecht) und den verfügbaren weiteren Mobilitätswerkzeugen (ÖV-Abonnemente, Mitgliedschaft bei Carsharing) erhoben.

7.2.3 Design des Entscheidungsexperiments

Das Ziel des Entscheidungsexperiments ist es, die Präferenzen bei der Wahl der Parkierung am Wohnort zu quantifizieren, also Aussagen darüber zu machen, wie verschiedene Attribute einer Parkierungsmöglichkeit von den Autobesitzenden gegeneinander abgewogen werden. Die Präferenzstruktur kann nur aufgrund der erhobenen Informationen zum gewählten Parkfeld nicht verlässlich beschrieben werden. Einerseits weisen bestimmte Attribute innerhalb einer Stadt keine Streuung auf, z.B. die Kosten für eine Anwohnendenparkkarte. Andererseits stehen von der öffentlichen Hand betriebene Quartierparkings in Basel und Zürich nicht und in Genf nur in bestimmten Stadtteilen zur Verfügung. Daher kommt zur Ermittlung der Präferenzstruktur ein *stated choice* Entscheidungsexperiment zum Einsatz.

Das Entscheidungsexperiment umfasst vier Alternativen:

1. Blaue Zone mit Anwohnendenparkkarte
2. Quartierparking
3. Privates Parkfeld
4. Verzicht auf das Auto

Die ersten drei Alternativen sind jeweils durch die monatlichen Kosten und Lage des Parkfelds in Bezug zum Wohnort beschrieben. Da die meisten Anwohnendenparkkarten für ein Jahr gelöst werden, werden bei der Alternative «Blaue Zone» zusätzlich auch die pro Jahr anfallenden Kosten beschrieben. Die Lage des Parkfelds wird durch eine Distanzangabe in Metern und Fusswegdauer in Minuten beschrieben. Da die Distanz zwischen Wohnort und Parkfeld in der blauen Zone variiert, werden hier Bandbreiten angegeben.

Bei den Alternativen Quartierparking und privates Parkfeld wird zusätzlich noch die Art des Parkfeldes beschrieben. Beim Quartierparking wird zwischen freier Parkfeldwahl und einem Auto fix zugewiesenem Parkfeld unterschieden, beim privaten Parkfeld zwischen ungedecktem Aussenparkfeld, Einstellhalle und einer Einzelgarage.

Die Angabe weiterer Attribute, wie zum Beispiel der Verfügbarkeit von Ladestationen für Elektrofahrzeuge oder von Stauraum, z.B. für Sportgeräte, wurde in einem ersten Designentwurf erwogen. In Absprache mit der Begleitkommission wurde beschlossen, im Fragetext anzugeben, dass bei allen Alternativen die Möglichkeit, ein Elektroauto zu laden, vorhanden ist und sich die Alternativen diesbezüglich nicht unterscheiden. Auf die Angabe weiterer Informationen wurde verzichtet, um das Entscheidungsexperiment möglichst einfach zu halten und so die Antwortenden nicht zu überfordern.

Die Alternative Verzicht auf das Auto hat keine spezifischen Eigenschaften. Es wird aber erwartet, dass die Verfügbarkeit von Carsharing-Fahrzeugen in der Nähe des Wohnorts einen Einfluss auf die Bereitschaft hat, auf ein eigenes Auto zu verzichten. Daher und um das Entscheidungsexperiment übersichtlich zu gestalten, werden die Information zur Distanz des nächstgelegenen Carsharing-Standorts und der Anzahl der dort stationierten Fahrzeuge in der Spalte der Alternative «Verzicht aufs Auto» angeordnet.

Die für die verschiedenen Alternativen verwendeten Attribute und Attributlevels sind in Tab. 13 dargelegt. Bei den Kosten von Parkfeldern in Quartierparkings und privaten Parkfeldern werden je nach Stadt und Dichteklasse der Postleitzahlzone des Wohnorts sowie des jeweiligen Parkfeldart unterschiedliche Attributlevels berücksichtigt. Diese Abhängigkeiten sind in der Tabelle mit den Indices a bis f ausgewiesen. So wird gewährleistet, dass in den Entscheidungsexperimenten die Kosten sich je nach Wohnort der teilnehmenden Person und der jeweils angegebenen Parkfeldart in einem glaubwürdigen Wertebereich bewegen.

Tab. 13 Attribute und Attributlevels des Entscheidungsexperiments

		Blaue Zone (Kosten pro Jahr)	Quartierparking (Kosten pro Mo- nat abhängig von Parkfeldart)	Privates Parkfeld (Kosten pro Mo- nat abhängig von Parkfeldart)	Verzicht aufs Auto
Kosten (CHF/Jahr CHF/Monat)	Dicht	Basel (alle PLZ)	360 480 780 1200	65 ^a 90 ^b 110 ^b 120 ^b 145 ^c	90 ^d 120 ^e 150 ^e 165 ^e 195 ^f
		Genf (1203,1206,1227)	360 600 900 1320	80 ^a 105 ^b 130 ^b 140 ^b 170 ^c	120 ^d 160 ^e 200 ^e 220 ^e 260 ^f
		Zürich (8006,8008,8037)	360 600 900 1320	65 ^a 90 ^b 110 ^b 120 ^b 140 ^c	110 ^d 145 ^e 180 ^e 200 ^e 235 ^f
	Sehr dicht	Genf (1201,1205,1207)	360 600 900 1320	85 ^a 110 ^b 140 ^b 150 ^b 180 ^c	150 ^d 200 ^e 250 ^e 275 ^e 325 ^f
		Zürich (8003,8004,8005)	360 600 900 1320	80 ^a 105 ^b 130 ^b 140 ^b 170 ^c	130 ^d 175 ^e 220 ^e 240 ^e 285 ^f
	Parkfeldart	-	Freie Parkfeld- wahl ^{a,b} fest zuge- wiesenes Park- feld ^{b,c}	Ungedecktes Aus- senparkfeld ^{d,e} Einstellhalle ^{e,f} Einzelgarage ^{e,f}	
	Distanz zwischen Wohnort und Parkfeld (min)		1 2-3 3-5 5-8	3 6 9 12	0 2 5 8
	Distanz zum nächstgelegener Carsharing- Standort (min)				1 3 6 12
	Anzahl Fahrzeuge beim nächstgelegener Carsharing-Standort				1 2 4

Die Versuchspläne des Entscheidungsexperiment wurden mit der dafür spezialisierten Software (Rose *et al.*, 2008) gemäss den Prinzipien eines *efficient designs* umgesetzt. Dabei stellt die Software sicher, dass zwischen den Attributen keine Korrelationen vorhanden sind und alle Attributlevels ähnlich oft berücksichtigt werden. Durch die Definition von Nebenbedingungen wurde sichergestellt, dass zwischen den Alternativen Quartierparking und privates Parkfeld *trade-offs* entstehen, also, dass die näher gelegene Alternative zumindest gleich teuer ist, wie die weiter entfernt gelegene Alternative.

Für jede Kombination von Stadt und Dichteklasse wurden 25 unterschiedliche Blöcke mit pro Fragebogen jeweils 7 Entscheidungssituationen generiert. Die Zuteilung eines Blocks an einzelne Teilnehmende erfolgte zufällig.

Abb. 74 zeigt, wie im web-basierten Fragebogen ein Entscheidungsexperiment in einer übersichtlichen Tabelle dargestellt wurde. Um die Alternativen einfach unterscheiden zu können, wurden die Spalten unterschiedlich eingefärbt. Auf eine Permutation der Reihenfolge, nach welcher die Alternativen in den Spalten und die Attribute in Zeilen für verschiedene Teilnehmende anders angeordnet werden, wurde aufgrund des unverhältnismässig hohen Aufwands für eine solche Implementierung verzichtet. Solche Permutationen sind aber auch in der Forschungspraxis nicht üblich.

Mit einem für alle Entscheidungssituationen gleichbleibenden Text wurden die Antwortenden darauf aufmerksam gemacht, dass sie davon ausgehen sollen, dass ausschliesslich

die dargestellten Optionen vorhanden sind und bei allen Alternativen Ladestationen für Elektroautos vorhanden sind.

Stellen Sie sich vor, bei Ihrem Wohnort sind **ausschliesslich folgende Optionen zum Parkieren** des Audi A2 vorhanden.

Ladestationen für Elektroautos sind überall vorhanden.

	Blaue Zone	Quartierparking	Privater Parkplatz	Verzicht aufs Auto
Kosten pro Monat	30 CHF (360 CHF pro Jahr)	100 CHF	250 CHF	-
Art des Parkplatzes	-	freie Parkplatzwahl	Aussenparkplatz	-
Fussweg zum Wohnort	5 - 8 Min (400 - 600 Meter)	3 Min zu Fuss (250 Meter)	auf dem gleichen Grundstück	-
Nächster Carsharing-Standort	-	-	-	3 Min (200 Meter), 1 Fahrzeug
Ihre Wahl	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abb. 74 Darstellung eines Entscheidungsexperiments im web-basierter Fragebogen.

7.3 Feldbericht

7.3.1 Stichprobenziehung

Um die bereits in Basel mit der Umfrage zum Parkierungsverhalten (siehe Kapitel 0) erhobenen Daten optimal zu ergänzen, wurde bei der Stichprobenziehung darauf abgezielt, dass sich der Rücklauf aus je 40% in Zürich und Genf und zu 20% in Basel wohnhaften Personen zusammensetzt. Die beabsichtigte Stichprobengrösse beträgt 1'000 vollständig ausgefüllte Fragebogen. Diese Stichprobengrösse stellt einen guten Kompromiss zwischen Erhebungskosten und Minimierung des Stichprobenfehlers dar.

Die Rekrutierung der Teilnehmenden erfolgte in Zusammenarbeit mit der Motorfahrzeugkontrolle Basel-Stadt und dem Strassenverkehrsamt in Zürich. Da es in Genf der zuständigen Behörde nicht möglich war, die Rekrutierung zu unterstützen, wurden hier die Zielpersonen durch das ASTRA mit dem automatisierte Motorfahrzeug-Informationssystem (MOFIS) ermittelt. Die Rekrutierung erfolgte per Brief an zufällig ausgewählte Personen, die mindestens ein Auto auf ihren Namen und eine Adresse in einer der ausgewählten Postleitzahlzonen eingelöst haben. In Basel wurden dazu Couverts und Briefpapier der FHNW, in Zürich des kantonalen Strassenverkehrsamts und in Genf des Bundes verwendet.

Unter Annahme einer Nettorücklaufquote von 20% wurden in Genf und Zürich jeweils 2'000 Personen angeschrieben. Aufgrund der Erfahrung in Basel mit Ausfällen aufgrund geänderter Wohnadressen wurde hier der Umfang der Zielpersonen auf 1'200 Datenbankeinträge erweitert. Nach einem Abgleich mit dem Wohnregister versandete die Motorfahrzeugkontrolle schliesslich 1'152 Einladungsbriefe.

Die Wahl der Zielpersonen und der Versand der Einladungsbriefe erfolgte durch die jeweiligen Rekrutierungspartner. Diese wurden durch die FHNW angewiesen, die Zielpersonen über alle für die ausgewählten Postleitzahlzonen gültigen Datenbankeinträge zufällig auszuwählen, um so eine für diese Gebiete repräsentative Stichprobe zu erhalten. Die FHNW hatte während der Rekrutierungsphase zu keinem Zeitpunkt Zugriff auf die Adressdaten der Zielpersonen.

7.3.2 Umsetzung

Der Fragebogen wurde mit der Software Qualtrics in den Sprachen deutsch und französisch implementiert. Im Einladungsbrief wurde kurz die Motivation für die Umfrage erläutert und das Bundesamt für Strassen als Auftraggeber der Forschungsarbeit benannt. Zudem wurde den Zielpersonen versichert, dass die Teilnahme anonym erfolgt, der FHNW weder Name noch Adresse der Zielperson bekannt sind und die erhobenen Daten nur für Forschungszwecke verwendet werden. Zudem wurden eine Telefonnummer und E-Mailadressen für allfällige Fragen zur Umfrage angegeben.

Der Zugriff auf den web-basierten Fragebogen wurde mittels der Kurz-URL «www.fhnw.ch/parkplatz-umfrage» (Basel und Zürich) respektive www.fhnw.ch/sondage-parking (Genf) sowie einem QR-Code ermöglicht. Durch einen pro Zielperson eindeutigen Zugangscode wurde sichergestellt, dass einzelne Personen den Fragebogen nicht mehrmals ausfüllen und den Fragebogen auch mit zeitlichen Unterbrüchen ausfüllen können.

Um die Rücklaufquote insbesondere von Personen mit geringeren Einkommen zu erhöhen, wurde als Anreiz zur Teilnahme eine Verlosung von 5x 100 CHF vorgesehen.

Der Versandzeitpunkt der Einladungsbriefe wurde in Rücksprache mit den jeweiligen Rekrutierungspartner festgelegt. Dabei wurde darauf geachtet, dass in den sieben Tagen vor der Zustellung der Einladungsbriefe keine Feiertage oder Schulferien liegen. In Zürich erfolgte der Versand der ersten 500 Einladungsbriefen für den Pretest in der zweiten Januarwoche per B-Post. Bei der Analyse des Rücklaufs nach Postleitzahl wurde ein Über-sampling der Postleitzahlzone 8003 erkannt. Daher wurden für den Hauptversand nach Postleitzahl Zielgrössen der anzuschreibenden Personenzahl spezifiziert. Der Versand der restlichen 1500 Einladungsbriefe erfolgte am Montag, 6.2.2023.

Vor der Rekrutierung in Basel und Genf wurden die in Zürich erhobenen Daten hinsichtlich des Rücklaufs und der Antworten im *stated preference* Experiment deskriptiv analysiert. Ebenso wurden die per Textfeld am Schluss des Fragebogens allgemeinen Rückmeldungen zum Fragebogen erfasst und bezüglich des Verbesserungspotenzials des Fragebogens analysiert. Da dabei keine Besonderheiten des Antwortverhaltens respektive kein Handlungsbedarf zur Verbesserung des Fragebogens festgestellt wurden, erfolgte die Rekrutierung in Basel und Genf ohne Pretest. Der Versand der Einladungsbriefe in Basel erfolgte am Freitag, 10. März 2023 und in Genf am Mittwoch, 15. März 2023.

7.3.3 Rücklauf

Tab. 14 gibt einen Überblick über die Anzahl der versendeten Einladungen und den Rücklauf. Über alle drei Städte beträgt die Bruttoreklaufquote 27%, wobei zwischen den Städten deutliche Unterschiede verzeichnet werden. Für Basel wird mit 20% die geringste, für Zürich mit 30% die höchste Bruttoreklaufquote ausgewiesen. Diese Unterschiede können als Hinweis gelesen werden, wie wichtig der Bevölkerung aufgrund des vorhandenen Problemdrucks das Thema Parkplatzplanung in den verschiedenen Städten ist. Die unterschiedliche Teilnahmebereitschaft könnte auch ein Ausdruck dafür sein, dass eine vom Strassenverkehrsamt respektive Bund versandte Umfrage als relevanter eingeschätzt wird, als wenn die Umfrage in einem Umschlag und auf Briefpapier einer Hochschule angekündigt wird.

Die Ausfallquoten sind jeweils in Bezug auf den nach jeder Frage verbleibenden Rücklauf zu interpretieren. In Basel und Zürich sind nur wenige Ausfälle aufgrund von Veränderungen bei der Postleitzahl des Wohnorts zu verzeichnen. Diese wenigen Fälle dürften auf Umzüge zurückzuführen sein, die bisher nur der Post, aber nicht den Behörden gemeldet worden sind. In Genf wurden aufgrund eines Missverständnisses fälschlicherweise auch Briefe in die Postleitzahlzone 1208 versandt, was die deutlich höhere Ausfallquote aufgrund falscher Postleitzahl erklärt.

Jeweils rund 1% der Antwortenden gab an, dass ihr Haushalt über kein Auto mehr verfügt. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass zwischen dem Zeitpunkt der Generierung der Adresslisten durch die Strassenverkehrsämter (Basel, Zürich) respektive den Bund (Genf)

und dem Versand der Befragung diese Haushalte den Besitz eines Autos aufgegeben haben.

Die für Basel und Genf gegenüber Zürich höheren Ausfallquoten (jeweils 6% vs. 2%) aufgrund einer ablehnenden Haltung gegenüber der Einverständniserklärung zur Teilnahme überraschen, da die FHNW als Absender der Fragebogen in Basel einen deutlich höheren Bekanntheitsgrad haben dürfte. Ein möglicher Grund für den Unterschied könnte die unterschiedliche Umsetzung des Einladungsbriefts sein. In Zürich wurden Drucksachen des kantonalen Strassenverkehrsamts benutzt, in Basel solche der FHNW und in Genf des Bundes. Dies dürfte dazu geführt haben, dass Antwortende in Zürich ein grösseres Vertrauen bezüglich des Schutzes der Privatsphäre aufbauten. Zudem dürfte in Zürich aufgrund der Verwendung von Briefpapier einer lokalen Behörde bei den Antwortende die Hoffnung, dass ihre Antworten dazu beitragen die Parkplatzsituation zu verbessern, grösser gewesen sein.

Tab. 14 Analyse des Rücklaufs

	Basel	Genf	Zürich	Gesamt
Einladung versandt	1152	2000	2000	5152
Fragebogen begonnen	233	540	594	1367
Rücklaufquote Brutto	20%	27%	30%	27%
Ausfälle (Prozentangaben in Bezug auf nach jeder Frage verbleibenden Rücklauf)				
andere Postleitzahl	-1%	-11%	0%	5%
kein Auto verfügbar	0%	-1%	-1%	1%
kein Einverständnis	-6%	-6%	-2%	4%
Abbrüche (Prozentangaben jeweils in Bezug auf Rücklauf nach Ausfällen)				
Vor Entscheidungsexperiment	-12%	-10%	-10%	11%
Während Entscheidungsexperiment	-10%	-13%	-5%	9%
Nach Entscheidungsexperiment	-1%	-1%	-2%	1%
Vollständig ausgefüllte Fragebogen	165	336	482	983
Davon mit <i>stated preference</i> Teil	154	301	420	875
Rücklaufquote Netto	14%	17%	24%	19%
Rücklaufquote Netto mit <i>stated preference</i> Teil	13%	15%	21%	17%

Von allen nach den verschiedenen Ausfällen verbleibenden Personen haben knapp 20% den Fragebogen nicht beendet. Je rund die Hälfte der Abbrüche wurde während der Fragen vor dem und während des Entscheidungsexperiments verzeichnet. Danach wurden nur noch wenige weitere Abbrüche verzeichnet. In Zürich wurden mit 5% während des Entscheidungsexperiments deutlich weniger Abbrüche registriert als in den anderen beiden Städten. Ein Grund könnte darin liegen, dass dort aufgrund des Absenders das Vertrauen in die Befragung höher war und die dargelegten Entscheidungssituationen als realistischer eingeschätzt wurden.

Für das Entscheidungsexperiment wurde angenommen, dass die Entscheidungssituationen für Personen, die ihr Auto auf einem Parkfeld abstellen, den sie besitzen oder kostenlos nutzen können, zu abstrakt wären. Daher wurde vorgesehen, dass nur Personen das Entscheidungsexperiment durchführen, die entweder in der blauen Zone parkieren oder auf einem Parkfeld, für das sie Miete bezahlen müssen. Wegen eines Fehlers bei der Programmierung des Fragebogens wurde Personen, die ihr Auto in einem Quartierparking abstellen, die Frage nach den monatlichen Parkierungskosten nicht eingeblendet. In der Folge wurden aufgrund der für Quartierparkings nicht verfügbaren Angaben der monatlichen Mietkosten das Entscheidungsexperiment für diese Personen nicht eingeblendet. Da diese Problematik fast ausschliesslich Personen aus Genf betrifft, wurde dieses Problem

erst bei der vertieften Auswertung erkannt und konnte daher leider während der Rekrutierungs- und Befragungsphase nicht behoben werden. Daher haben auch in Genf nur Personen das Entscheidungsexperiment beantwortet, die entweder ihr Auto derzeit am Wohnort in der blauen Zone oder auf einem privaten Parkfeld parkieren für das sie eine Miete bezahlen müssen. Über alle drei Städte haben insgesamt 875 Personen das Entscheidungsexperiment beantwortet.

Aufgrund eines anderen Programmierfehler wurden beim in Basel eingesetzten Fragebogen bei der Erhebung der Tage mit Autonutzung neben den für die letzten sieben Tagen vorgesehenen Multiple-Choice-Kästchen keine Datumsangaben eingeblendet. Daher kann nicht davon ausgegangen werden, dass in Basel diese Angaben verlässlich und wochentagspezifisch erhoben wurden. Daher werden bei entsprechenden Analysen Daten aus Basel nicht berücksichtigt.

Die Hälfte der Teilnehmenden benötigte für das vollständige Ausfüllen des Fragebogens weniger als 14.2 Minuten. Je ein Viertel benötigte weniger als 10.8 Minuten respektive mehr als 19.6 Minuten (*Tab. 15*). Ein Vergleich der Ausfülldauer zwischen den Städten zeigt nur geringfügige Unterschiede bezüglich der Werte des 1. Quartils und des Medians. In Zürich und Genf nahmen sich aber die langsamer antwortenden Teilnehmenden im Vergleich zu Basel etwas mehr Zeit.

Tab. 15 Analyse der Antwortdauer

	Basel	Genf	Zürich	Gesamt
Minimum	6.2	5.5	4.9	4.9
1. Quartil	11.1	11.2	10.8	10.8
Median	14.2	15.1	13.9	14.3
3. Quartil	18.5	20.5	23.9	20.8

Die Nettorücklaufquote von 20% und Abbruchrate von 19% entspricht den Erwartungen für einen 15- bis 20-minütigen Fragebogen mit Anreiz in Form einer Verlosung sehr gut, wie ein Vergleich mit Auswertungen der Rücklaufquoten von 65 in der Schweiz durchgeführten Umfragen zum Thema Mobilität zeigt (Schmid and Axhausen, 2019).

Die für ein Merkmal gültige Fehlerspanne ist abhängig von dessen Häufigkeit, der Stichprobengrösse und der Irrtumswahrscheinlichkeit. *Tab. 16* listet für verschiedene Merkmalshäufigkeiten aufgrund der für die drei Städte vorhandenen Stichprobe die erwartete Fehlerspanne bei einem 95% Konfidenzintervall auf.

Eine Lesebeispiel: Für Zürich wurde ein Anteil von in der blauen Zone parkierten Autos von 25% ermittelt. Der tatsächliche Anteil beträgt bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% zwischen 20.7% und 29.3%.

Tab. 16 Erwartete Fehlerspanne je Merkmalsanteil

Merkmalsanteil	Fehlerspanne bei 95% Konfidenzintervall			
	Basel	Genf	Zürich	Gesamt
10%	+/- 4.6%	+/- 3.4%	+/- 2.8%	+/- 1.9%
25%	+/- 6.6%	+/- 5.2%	+/- 4.3%	+/- 3.1%
50%	+/- 7.6%	+/- 7.3%	+/- 6.1%	+/- 4.3%

7.4 Repräsentativität

7.4.1 Soziodemographie

Die Überprüfung der Repräsentativität der Stichprobe erfolgt durch Vergleich der Anteile der erhobenen soziodemographischen Merkmale mit der für den Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 (MZMV, Bundesamt für Statistik BFS und Bundesamt für Raumentwicklung ARE 2017) erhobenen Stichprobe. Dafür wurden im MZMV nur Personen, die in einem Haushalt mit mindestens einem Auto in einem der betreffenden Postleitzahlgebiete wohnen und über einen Führerausweis verfügen. Diese Bedingungen erfüllen 914 Personen. Für den Vergleich mit der erhobenen Stichprobe, werden deren Daten unter Berücksichtigung des im MZMV angegebenen Personen- und Haushaltsgewichts ausgewertet.

Wie der in Tab. 17 dargestellte Auswertung zeigt, gibt es bezüglich der bei der Anzahl der im Haushalt vorhandenen Autos nur geringfügige Unterschiede. Jüngere und ältere Altersgruppen geringfügig unterrepräsentiert, was auf eine mögliche mangelnde Affinität zur Befragung hinweisen könnte. Die leichte Unterrepräsentierung von Frauen um 8 Prozentpunkte ist möglicherweise auf geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Autonutzung innerhalb des Haushalts zurückzuführen sowie auf eine unterschiedliche Affinität zum Thema Parkierung im Speziellen und Auto im Allgemeinen.

Die Anteile der Personen mit Einkommen von unter 6'000 CHF liegen je nach Einkommensklasse um zwischen 3 und 8 Prozentpunkte unter den Werten des MZMV. Die Unterrepräsentierung dieser Einkommensgruppen liegt in der gleichen Grössenordnung wie schon bei der Umfrage zum Parkierungsverhalten in Basel. Die Verlosung der Geldbeträge als Anreiz haben also nicht zu einem Anstieg der Teilnahmebereitschaft in dieser Bevölkerungsgruppe geführt.

Mit einem Unterschied von 13 Prozentpunkten sind Einpersonenhaushalte in der Stichprobe deutlich unterrepräsentiert, während Familien mit Kindern mit einem Unterschied von 11 Prozentpunkten überrepräsentiert sind. Diese Unterschiede können auf Faktoren wie eine höhere Bedeutung des Themas für Familien oder unterschiedliche Zeitverfügbarkeit, um Umfragen zu Hause auszufüllen hinweisen.

Bezüglich der höchsten abgeschlossen Ausbildung zeigen sich die grössten Unterschiede zwischen den Stichproben. Mit einem Unterschied von 18 Prozentpunkten haben Personen mit Universitäts- oder Fachhochschulabschluss den Fragebogen überproportional oft ausgefüllt. Personen die als höchste Ausbildung eine Matura, das Lehrerseminar oder Berufsfachschule, Handelsschule sowie Fachmittelschule angegeben haben, haben hingegen mit einem Unterschied von rund 11 Prozentpunkten deutlich unterdurchschnittlich oft teilgenommen.

Aufgrund der teilweise grossen Unterschiede der Teilnahmebereitschaft der verschiedenen Bevölkerungsgruppen wurden mit einem Raking-Verfahren Personengewichte ermittelt. Die Berücksichtigung dieser Personengewichte bei den deskriptiven Analysen erlaubt es von den Verzerrungen der Stichprobe unbeeinflusste Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Personengewichte wurden mit der R-Bibliothek «*anesrake*» aufgrund der in Tab. 17 für den MZMV ausgewiesenen Anteilen als Zielgrössen ermittelt. Auf die Berücksichtigung von Zielwerten nach Stadt oder Postleitzahlzonen wurde bewusst verzichtet, da die im MZMV vorhandenen Personengewichte nicht in dieser Granularität ermittelt worden sind.

Um zu verhindern, dass einzelne Beobachtungen zu viel Gewicht erhalten, wurde das maximale Personengewicht auf den Wert von 5 beschränkt. Die in der letzten Spalte von Tab. 17 aufgeführte Unterschiede zwischen den unter Berücksichtigung der Personengewichte ermittelten Stichprobenanteile mit den Werten des MZMV zeigt, dass für die meisten Attribute eine sehr gute Übereinstimmung erzielt werden konnte.

Tab. 17 Vergleich der Stichproben der Umfrage und des MZMV 2015

		Umfrage (n=983)		Vergleich MZMV (n=914)			
		n	Anteil	umge- wichtet	Anteil	Differenzen	
Autos	1 Auto	808	82%	84%	85%	-2%	0%
	2 oder mehr Autos	175	18%	16%	15%	2%	0%
Altersgruppe	bis 24 Jahre	13	1%		5%	-4%	-2%
	25 bis 34 Jahre	175	18%	21%	21%	-3%	0%
	35 bis 44 Jahre	248	25%	22%	22%	3%	0%
	45 bis 54 Jahre	209	21%	17%	17%	4%	0%
	55 bis 64 Jahre	164	17%	14%	14%	3%	0%
	65 Jahre und älter	160	16%	22%	22%	-6%	0%
	keine Angabe	14	1%	2%	0%	1%	2%
Geschlecht	weiblich	347	35%	41%	43%	-8%	-2%
	männlich	625	64%	57%	57%	7%	0%
	divers / keine Angabe	11	1%	2%	0%	1%	2%
Einkommen	weniger als 2'000 CHF	14	1%	4%	4%	-3%	0%
	2'001 – 4'000 CHF	46	5%	12%	13%	-8%	-1%
	4'001 – 6'000 CHF	111	11%	19%	19%	-8%	0%
	6'001 – 8'000 CHF	132	13%	14%	14%	-1%	0%
	8'001 – 10'000 CHF	115	12%	11%	11%	1%	0%
	10'001 – 12'000 CHF	111	11%	8%	8%	3%	0%
	12'001 – 14'000 CHF	89	9%	5%	4%	5%	1%
	14'001 – 16'000 CHF	61	6%	3%	4%	2%	-1%
	mehr als 16'000 CHF	168	17%	9%	9%	8%	0%
	keine Angabe	136	14%	13%	13%	1%	0%
Haushaltskomposition	Einpersonenhaushalt	232	24%	37%	37%	-13%	0%
	Familie/Elternteil mit bis zu 2 Kindern im gleichen Haushalt	383	39%	28%	28%	11%	0%
	Mit Partner*in, ohne Kinder im selben Haushalt	306	31%	28%	28%	3%	0%
	Wohngemeinschaft	62	6%	6%	6%	0%	0%
Höchste abgeschlossene Ausbildung	Universitäts- oder Hochschulabschluss	541	55%	37%	18%	0%	18%
	Höhere Fachschule	120	12%	5%	8%	1%	8%
	Maturität/Abitur/Lehrerseminar	113	12%	20%	-10%	-1%	-10%
	Meisterdiplom/eidgenössischer Fachausweis	60	6%	7%	-4%	-3%	-4%
	Lehrabschluss	60	6%	6%	3%	4%	3%
	Berufsfachschule/ Handelsschule / Fachmittelschule	33	3%	13%	-11%	-1%	-11%
	Obligatorische Schule	32	3%	6%	-2%	1%	-2%
	Obligatorische Schule nicht abgeschlossen	4	2%		3%	-2%	2%

7.4.2 Räumliche Verteilung

Zur Beurteilung der räumlichen Verteilung der Stichprobe wurden die angegebenen Wohnorte georeferenziert und Daten zur Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte gemäss der in STATPOP 2020 und STATENT 2019 verfügbaren Daten verschnitten (*Statistik der Bevölkerung und Haushalte (STATPOP), Geodaten 2020 2020*; Bundesamt für Statistik 2019). Die Daten aus STATPOP und STATENT wurden zunächst räumlich gemäss dem in (Bubenhofer, 2018) erläuterten Verfahren geglättet. Dabei wird für jede Hektarrasterzelle aufgrund der jeweils innerhalb eines Umkreises von 200 Meter gelegenen Hektarrasterzellen eine für dieses Gebiet durchschnittliche Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte ermittelt.

Abb. 75 zeigt, wie die Wohnorte der drei Städte geographisch verteilt sind. Die Farben und Formen der eingezeichneten Standorte geben an, welche Art von Parkfeldtyp die dort wohnhaften Personen nutzen. In Basel und Genf sind die Wohnorte gleichmässig in den berücksichtigten Postleitzahlzonen verteilt. In Zürich sind räumliche Cluster entlang von Strassen sichtbar, deren Name in der jeweiligen Postleitzahlzone mit A oder B beginnen. Offenbar waren also bei der Ziehung der Stichprobe die Personendaten in alphabetischer Reihenfolge sortiert. Für viele Cluster sind die gewählten Parkfeldtypen heterogen verteilt, was den Schluss nahelegt, dass kein systematisches Bias aufgrund dieses Fehlers bei der Stichprobenziehung zu erwarten ist.

In Basel sind die verschiedenen Parkfeldtypen räumlich recht homogen verteilt. Einzig im Matthäusquartier (Postleitzahl 4057), wo ein besonders hoher Parkplatzdruck vorliegt (Bodenbender and Luisoni, 2020b), nutzen die Antwortenden die blaue Zone unterdurchschnittlich. In Zürich sind die für die Wohnnutzung genutzten Aussenparkplätze in den Postleitzahlzone 8006 und 8003 deutlich häufiger als in den anderen Stadtteilen. Diese Wohngebiete zeichnen sich durch eine oftmals aufgelöste Blockrandbebauung mit einem hohen Anteil von Gebäuden aus, die zu Beginn des 20. Jahrhunderts erstellt worden sind. In diesen Gebieten wurde seit Beginn der Massenmotorisierung in vielen Hinterhöfen und Vorgärten Parkfelder angeordnet. In Genf konzentriert sich das Angebot der Quartierparkings mehrheitlich auf die Postleitzahlzonen 1201,1205 sowie 1207 (Fondation des Parkings 2021) was sich auch in den erhobenen Daten zeigt.

Abb. 80 zeigt für verschiedene Gruppen von Postleitzahlzonen (Dichteklassen) die jeweilige Verteilung der Bebauungsdichte (Wohnbevölkerung plus Arbeitsplätze) beim Wohnort der Antwortenden. Gemäss dieser Dichteklassen wurden bei der Erstellung der Versuchspläne des Entscheidungsexperiments unterschiedliche Attributlevels berücksichtigt. Die Boxplots zeigen, dass sich die Wohnorte zwischen den beiden Dichteklassen in Genf und Zürich deutlich unterscheiden und die Berücksichtigung einer solchen Differenzierung beim Erstellen der Versuchspläne als sinnvoll bestätigt. Die Violonplots zeigen, dass die Verteilung der Bebauungsdichte in Genf deutlich heterogener ist als in Zürich. Dies dürfte zum Teil auch auf Grenzeffekte bei der Berechnung der Bebauungsdichte zurückzuführen sein, die entlang von Wasserwegen und grösseren Parks zu geringeren Dichtewerten führen.

In Abb. 80 zeigen sich auch deutliche Unterschiede der Bebauungsdichte zwischen den Städten. Innerhalb einer Stadt dürften auch die relativen Dichteverhältnisse einen Einfluss auf die Wahl der Parkierung haben. Daher wurden auf Ebene Stadt Quartile der Bebauungsdichte ermittelt und gemäss den Wohnorten der Teilnehmenden eine entsprechende intervallskalierte Variable dem Datensatz hinzugefügt Abb. 77.

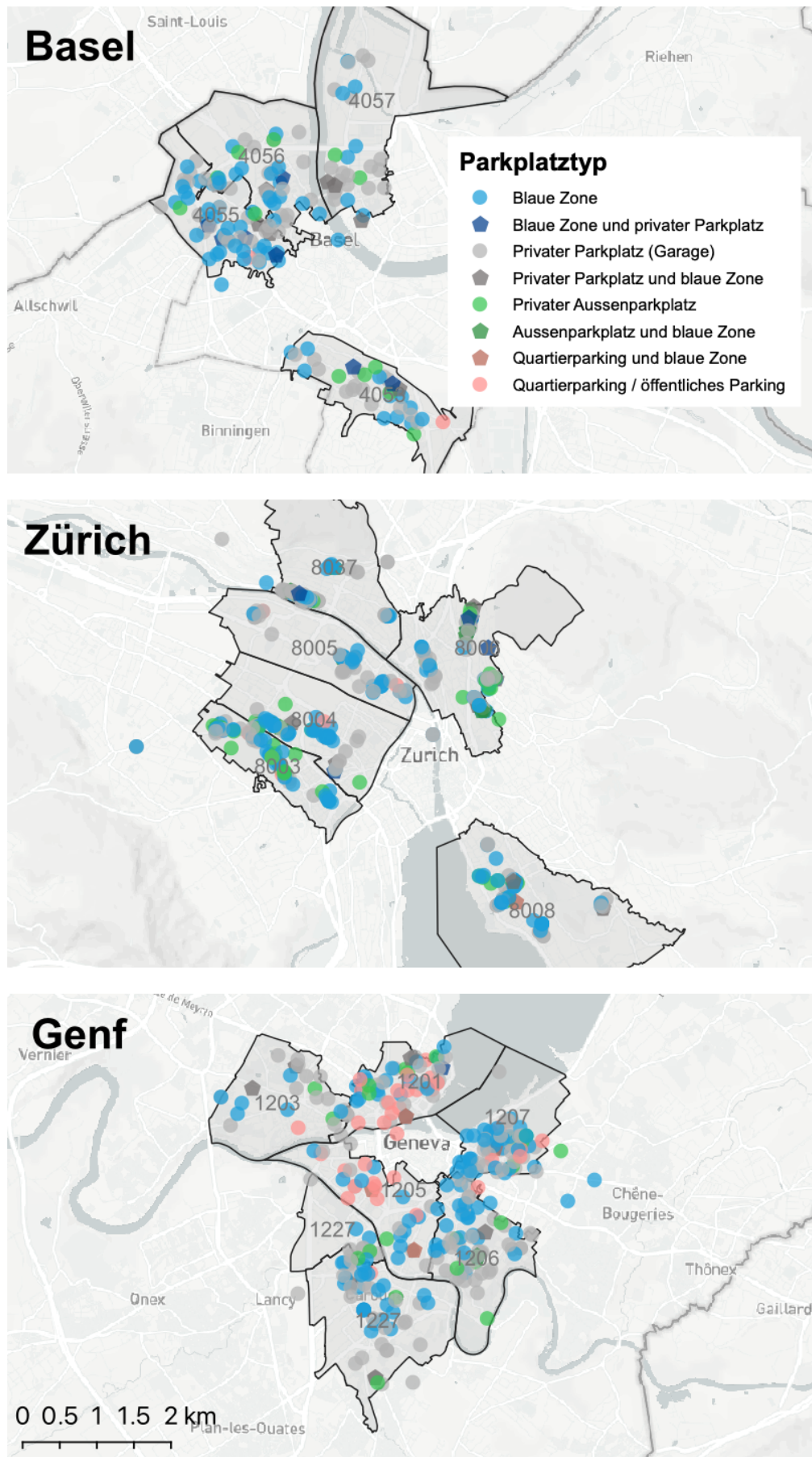


Abb. 75 Räumliche Verteilung der Wohnorte nach Art des genutzten Parkfeldes.

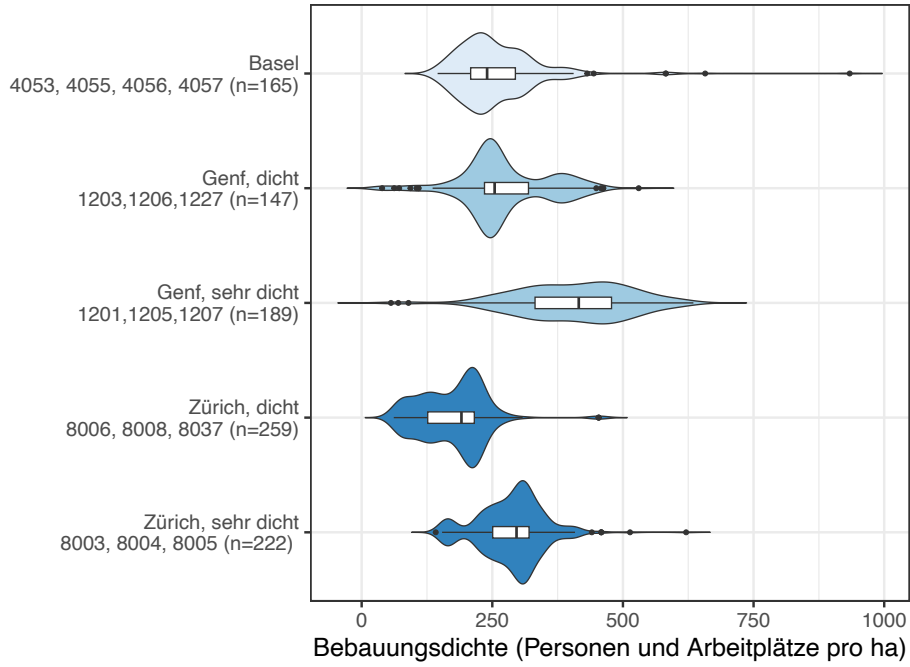


Abb. 76 Verteilung der Bebauungsdichte nach Teilgebieten, gemäss derer für das Entscheidungsexperiment unterschiedliche Versuchspläne verwendet werden.

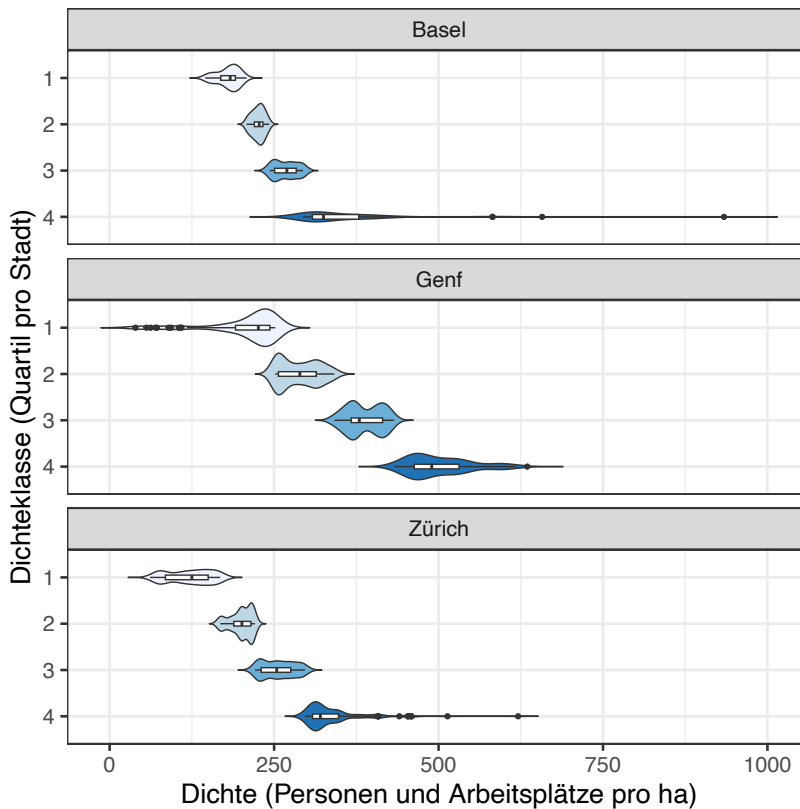


Abb. 77 Verteilung der Bebauungsdichte nach Stadt und stadtspezifischen Dichteklassen.

7.5 Auswertung der Daten zum Parkierungsverhalten

7.5.1 Parkfeldtyp

Die Anteile der verschiedenen Parkfeldtypen zur Parkierung am Wohnort unterscheiden sich deutlich zwischen den Teilgebieten, wie **Abb. 78** zeigt. In Basel, wo die Bauverordnung keine Parkfelderstellpflicht vorsieht, ist der Anteil der Personen, welche primär private Parkfeldern nutzen, mit 57% nur leicht tiefer als in den bezüglich der Bebauungsdichte vergleichbaren Teilgebieten «Genf, dicht» (59%) und «Zürich, dicht» (62%).

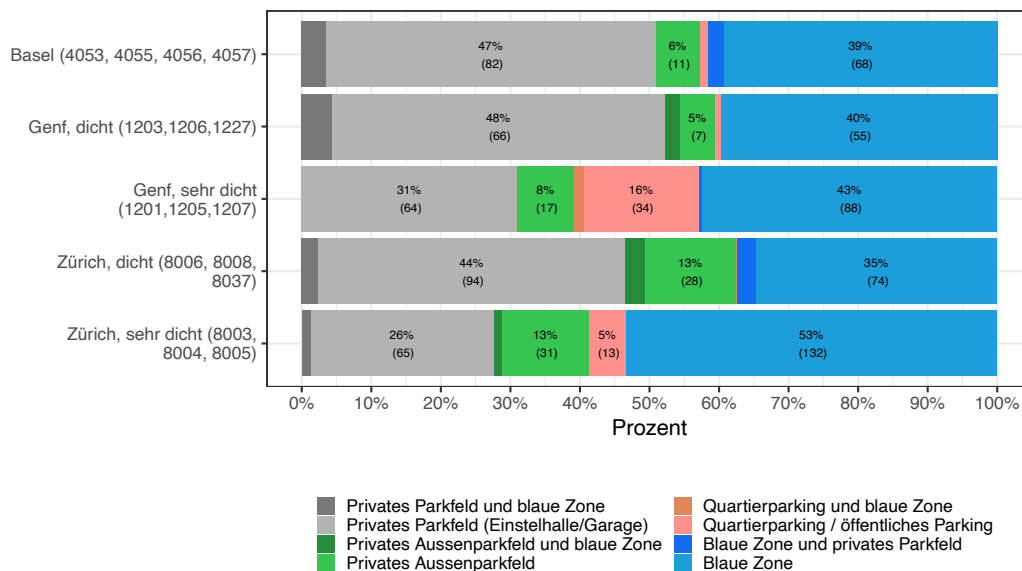


Abb. 78 Anteile der gewählten Parkfelder.

In den sehr dichten Teilgebieten in Zürich und Genf liegt der Anteil privater Parkfelder mit jeweils 41% deutlich tiefer. Da in Genf die staatliche «Fondation des Parkings» in diesem Teilgebiet besonders viele Quartierparkings anbietet, nutzen in Genf aber deutlich mehr Personen ein Quartierparking, als dies in Zürich der Fall ist. So ergibt es sich, dass im Teilgebiet «Zürich, sehr dicht» der Anteil der Personen, welche eine Anwohnendenparkkarte nutzen, am grössten ist und im Strassenraum entsprechend mehr Fläche für Parkfelder in der blauen Zone vorgesehen werden muss.

In beiden Teilgebieten Zürichs ist der Anteil privater Aussenparkfelder mit 14% respektive 15% deutlich höher als in Genf und Basel. Die Erstellung dieser Art von Parkfeldern führt in der Regel zu einer Versiegelung auf privaten Parzellen. Zudem beeinträchtigen solche Parkfelder, wenn sie strassenseitig angeordnet werden, die Qualität des Strassenraums.

Bei der Interpretation der oben gezeigten Resultate ist zu beachten, dass sich diese auf Quartiere beziehen, deren Gebäude mehrheitlich vor dem Einsetzen der Massenmotorisierung und somit in einer Zeitperiode ohne Parkplatzerstellpflicht gebaut worden sind. In Basel ist das Verhältnis zwischen privater Parkierung und blauer Zone über die gesamte Stadt ähnlich. In Zürich und Genf hingegen sind in neueren Quartieren die Anteile der privaten Parkierung deutlich höher. Über das ganze Stadtgebiet von Zürich und Genf gibt es knapp viermal mehr eingelöste Personenwagen als Parkfelder in der blauen Zone (Planungsbüro Jud, 2017a; Willi, 2018; Fondation des Parkings, 2023). Basel hingegen gibt es rund 2.5 mal mehr Autos als Parkfelder in der blauen Zone (Planungsbüro Jud, 2017b; Wessels and Kettner, 2020).

7.5.2 Distanz zum Parkfeld nach Parkfeldtyp

Um zu verstehen, inwiefern das Fehlen einer Parkplatzerstellpflicht in Basel zu grösseren Distanzen zwischen dem Wohnort und den benutzten Parkfeldern führen, zeigt **Abb. 79** die Verteilung der entsprechenden, ordinalskalierten Variablen. In Basel ist der Anteil der privaten Parkplätze, die direkt im oder beim Wohngebäude liegen, mit 36% (Garagenplatz) und 45% (Aussenparkfeld) deutlich geringer als in Genf (69% und 81%) und Zürich (56% und 63%). Dies deutet darauf hin, dass in Basel aufgrund des Fehlens einer Parkplatzerstellpflicht private Parkfelder räumlich weniger gleichmässig verfügbar sind, dafür einzelne Parkierungsanlagen mehr Parkfelder aufweisen als in Genf und Zürich.

Im Vergleich zu Parkfeldern in Einstellhallen und Garagen liegen Aussenparkfelder deutlich häufiger direkt im oder beim Wohngebäude.

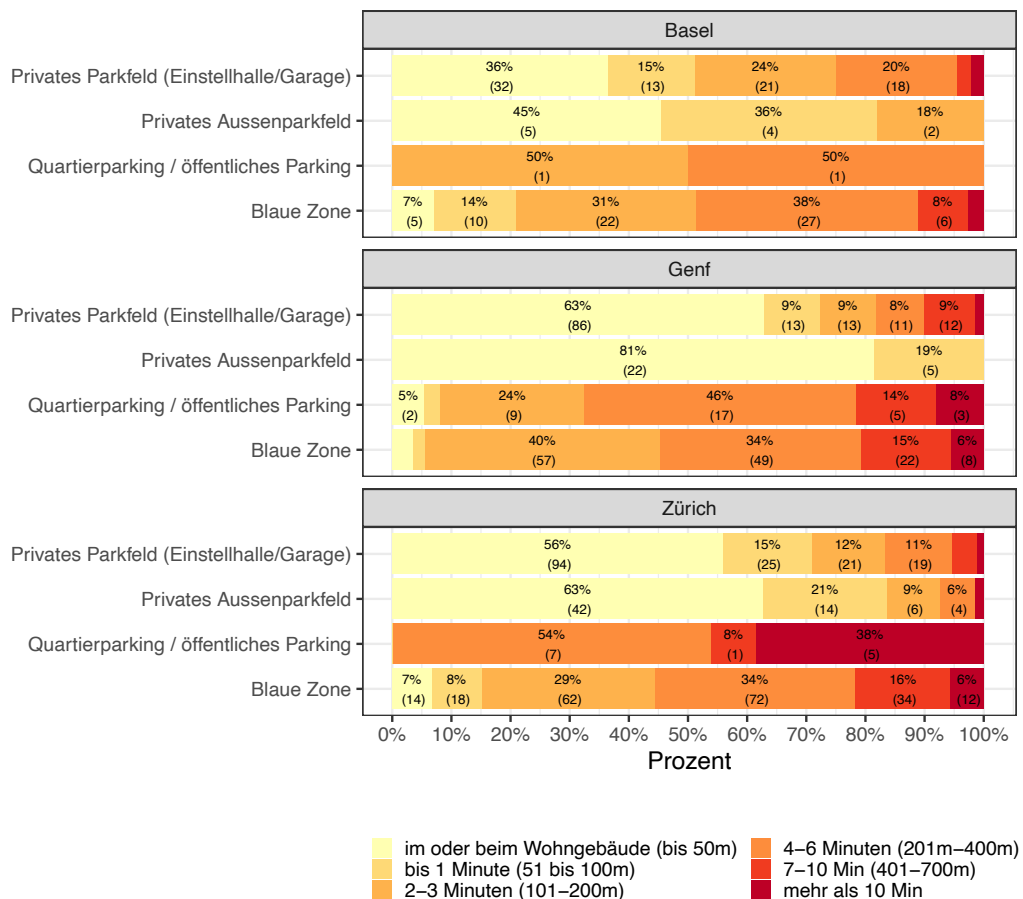


Abb. 79 Verteilung der Distanz zum Parkfeld nach Stadt und Parkfeldtyp.

Nur in Genf liegen genügend Daten vor, um eine indikative Aussage zur Distanzverteilung für Quartierparkings zu machen. Die vorliegenden 37 Beobachtungen, zeigen, dass sich die Distanzverteilungen zwischen der blauen Zone und Quartierparkings nur geringfügig unterscheiden. Für Quartierparkings weist die Distanzgruppe bis 1 Minute (51 bis 100m) zwar einen um 16 Prozentpunkte geringeren Anteil auf als für die blaue Zone. Umgekehrt sind für Quartierparkings Beobachtungen in der Distanzgruppe 2-3 Minuten (102 – 200m) um 12 Prozentpunkte häufiger. Für alle anderen Distanzgruppen unterscheiden sich die Anteile zwischen diesen beiden Parkfeldarten nur geringfügig.

Um besser zu verstehen, wie stark sich die Bebauungsdichte auf die Distanz zwischen Wohnort und dem normalerweise benutzten Parkfeld auswirkt, sind in Abb. 80 die Anteile der verschiedenen Distanzklassen nach Dichteklassen (Einteilung über alle Städte) für die

verschiedenen Parkfeldtypen aufgetragen. Wie erwartet nehmen die Distanzen zu Parkfeldern in der blauen Zone mit steigender Dichte zu. Ein Anteil von über 40% für die Distanzklassen über 200 Meter im ersten Dichtequartils weist aber darauf hin, dass auch in Gebieten mit vergleichbar geringer Dichte zumindest zu bestimmten Tageszeiten nur sehr wenige Parkfelder verfügbar sind.

Private Aussenparkfelder liegen über alle Dichtequartile ähnlich häufig direkt beim Wohnort. Auch ist kein direkter Zusammenhang zwischen der Dichteklasse und der relativen Häufigkeit der weiteren Distanzklassen erkennbar.

Mit zunehmender Dichte steigt die Distanz zu privaten Parkfeldern in Einstellhallen und Garagen tendenziell an. Im dichtesten Quartil hingegen sind solche Parkfelder ähnlich häufig direkt am Wohnort, wie im zweiten Quartil. Eine vertiefte Analyse hat gezeigt, dass dieser Umstand nicht aufgrund des im vierten Quartil geringen Anteils an Beobachtungen aus Basel zurückzuführen ist, wo diese Parkfelder seltener direkt am Wohnort vorhanden sind. Offenbar stehen in sehr dichten Stadtteilen also häufig private Parkfelder direkt in der Wohnliegenschaft zur Verfügung.

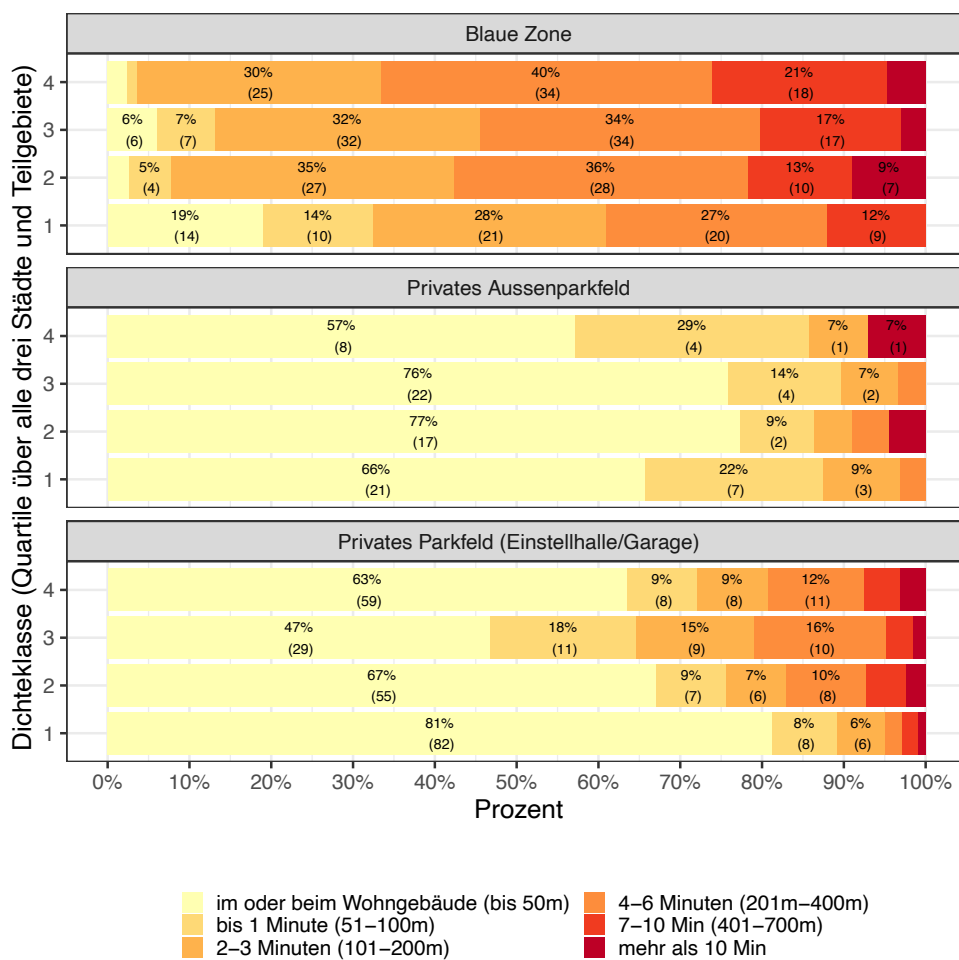
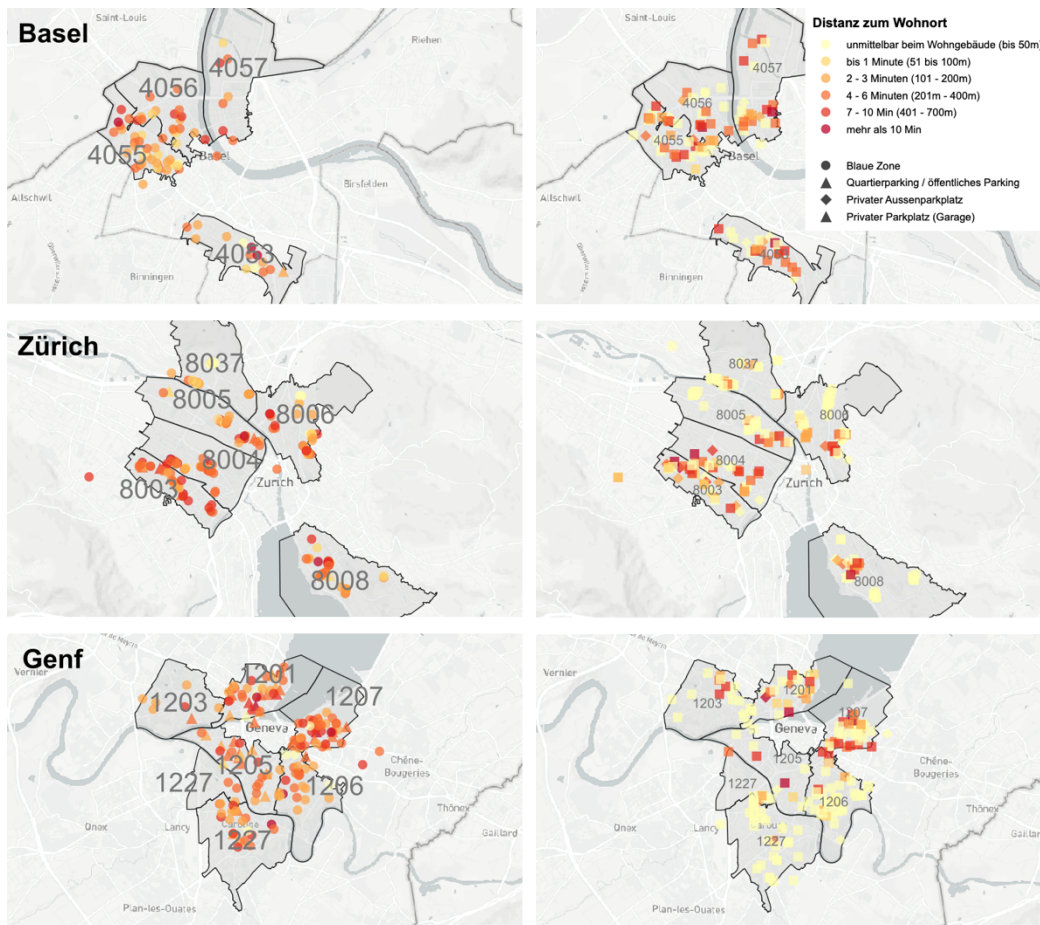


Abb. 80 Verteilung der Distanz zum privaten Parkfeld nach Dichteklasse.

Die in Abb. 81 dargestellte räumliche Analyse der Distanzen zwischen Wohnort und Parkfeld für Parkfelder in der blauen Zone und in Quartierparkings (Karten links) und private Parkfelder (Karten rechts) zeigt schön auf, dass sich in Gebieten mit sehr hoher Bebauungsdichte die Distanzen zum Parkfeld zwischen privaten und öffentlichen Parkfeldern weniger stark unterscheiden als in Gebieten mit geringerer Bebauungsdichte. Dies weist darauf hin, dass die sichere Verfügbarkeit den primären Vorteil eines privaten Parkfeld

darstellt. In weniger dichten Gebieten liegt der Vorteil eines privaten Parkfelds hingegen darin, dass dieses oft sehr nahe am Wohnort liegt.



Blaue Zone und Quartierparking

Private Parkfelder

Abb. 81 Räumliche Verteilung der Distanz zwischen Wohnort und Parkfeld.

7.5.3 Preise privater Parkplätze

In allen drei Städten werden innerhalb der Stadt jeweils gebietsunabhängig gleich hohe Gebühren für die Anwohnendenparkkarte erhoben. Die für private Parkfelder bezahlten Mieten unterscheiden sich aber sowohl innerhalb der einzelnen Städte als auch zwischen den Städten deutlich, wie Abb. 82 zeigt.

In Basel sind die Mieten in der Regel tiefer als in Zürich. Die Mietpreise in Genf sind nicht nur höher als in den anderen beiden Städten, sondern auch deutlich breiter gestreut. Zudem unterscheiden sich die Mietpreise zwischen privaten Aussenparkfeldern und privaten Parkfeldern in Einstellhallen und Garagen weniger stark als in Basel oder Zürich, wo der Unterschied durchschnittlich knapp 50 CHF beträgt.

Mit zunehmender Bebauungsdichte steigen die für private Parkfelder in Einstellhallen und Garagen bezahlten Mieten an, wobei der grösste Preissprung zwischen dem dritten und vierten Quartil zu beobachten ist (Abb. 83). Für private Aussenparkfelder hingegen ist bezüglich der ersten drei Quartile kein deutlicher Trend auszumachen. Bezüglich des vierten Quartils sind aufgrund der nur elf vorliegenden Beobachtungen keine verallgemeinernden Aussagen möglich.

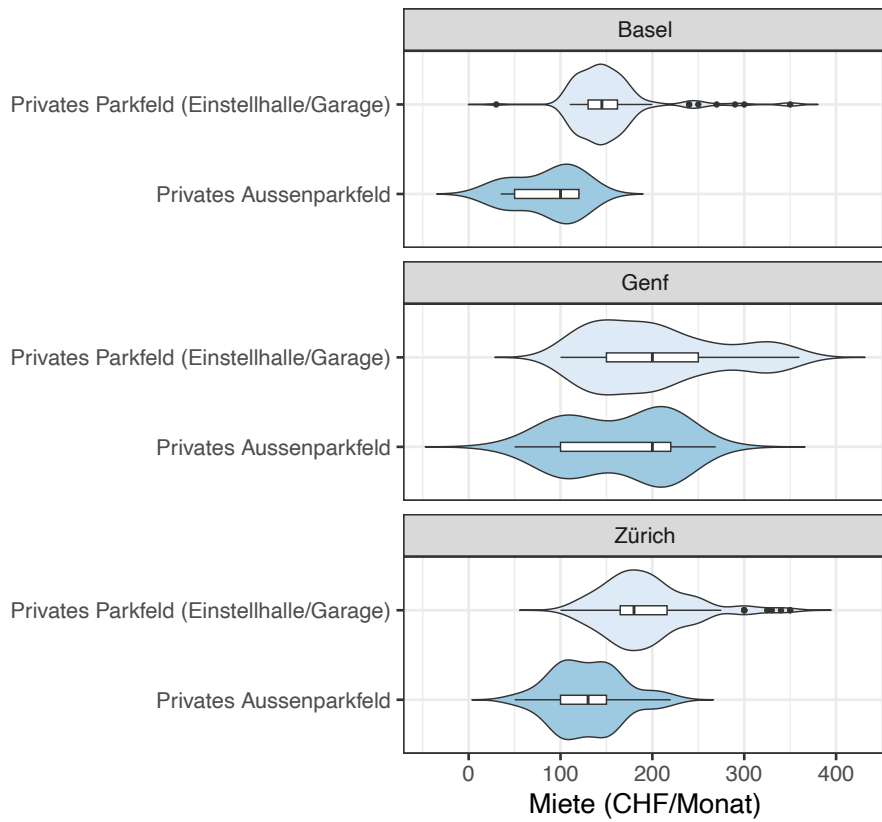


Abb. 82 Verteilung der Preise privater Parkplätze nach Stadt und Parkfeldtyp.

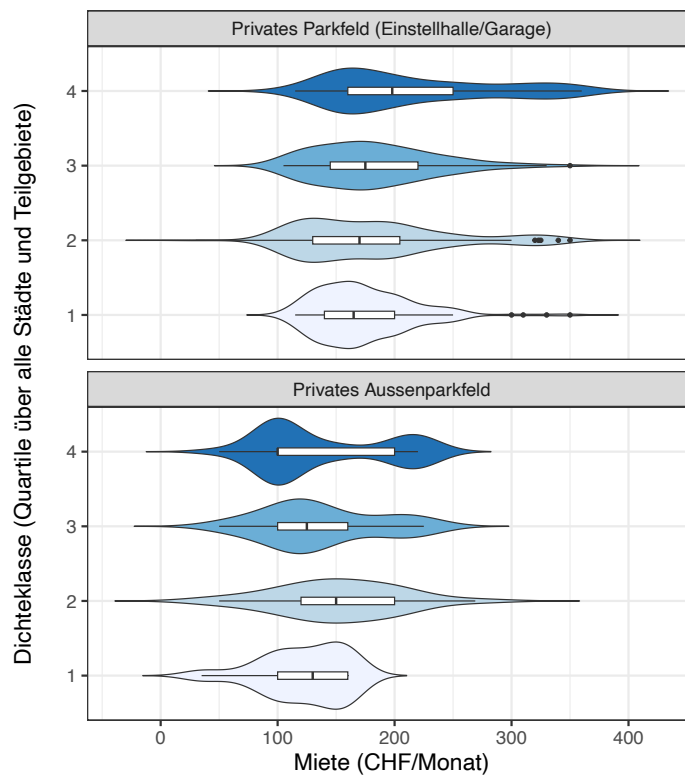


Abb. 83 Verteilung der Mietpreise privater Parkfelder nach Dichteklassen.

Die in Abb. 81 dargestellte räumliche Analyse der Mietpreise für Parkfelder in Einstellhallen und Garagen (Karten links) und private Aussenparkfelder (rechts) zeigen eine hohe räumliche Korrelation. Insbesondere in Basel und Genf sind deutliche Cluster erkennbar, wo für Parkfelder in Einstellhallen oder Garagen deutlich höhere Mietpreise als in anderen Stadtteilen mit ähnlicher Bebauungsdichte bezahlt werden, was auf eine Angebotsknappheit hinweist. Diese Gebiete sind auch durch eine sehr geringe Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone charakterisiert (siehe Abb. 81), was ein weiterer Grund für die dort zu bezahlenden hohen Preise ist.

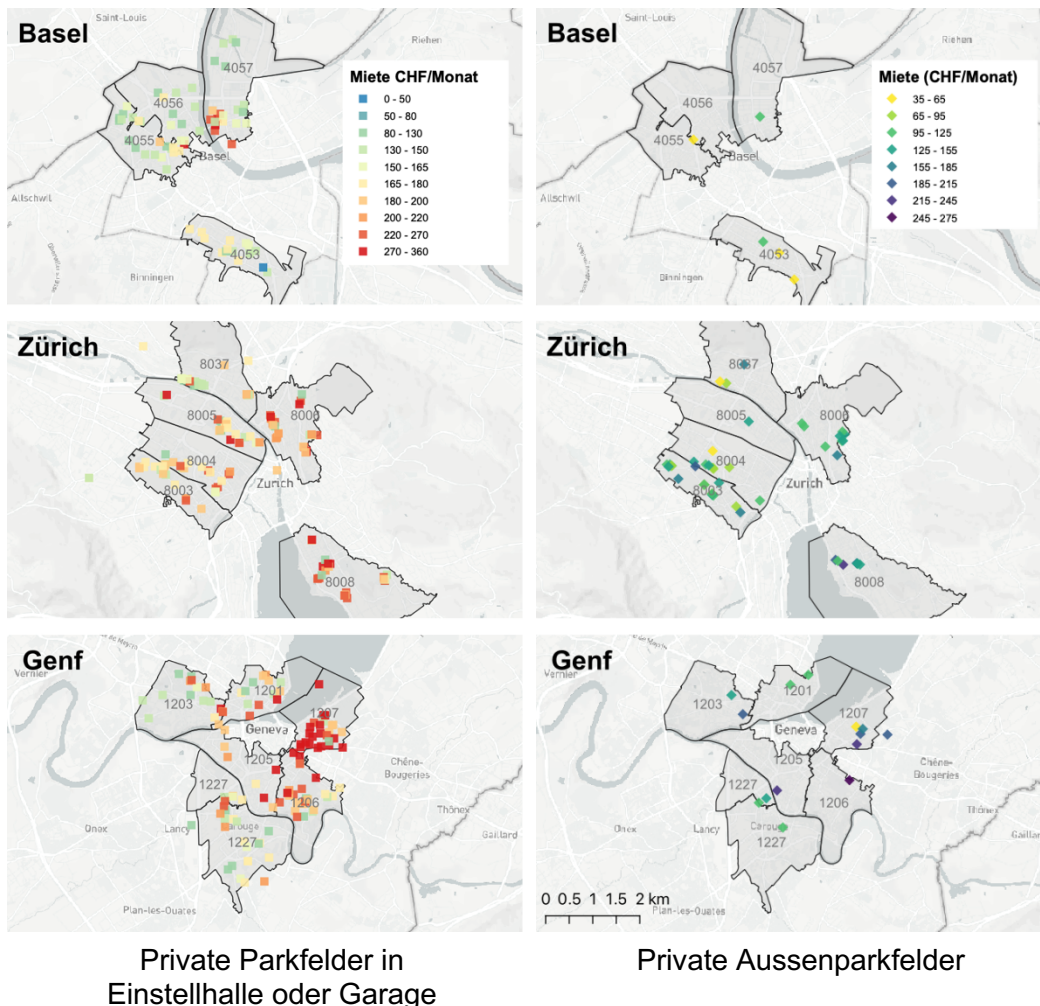


Abb. 84 Räumliche Verteilung der Mietpreise privater Parkplätze in Garage (links) und private Aussenparkplätze (rechts).

7.5.4 Zusammenhang zwischen Distanz zum Parkfeld und Nutzungshäufigkeit des Autos

Abb. 85 und Abb. 86 zeigen, dass mit steigender Distanz zum Parkfeld sowohl in der blauen Zone als auch auf privaten Parkfeldern oder in Quartierparkings abgestellte Autos weniger häufig benutzt werden. Für diese Analyse wurden nur Daten aus Zürich und Genf verwendet, da aufgrund eines Programmierfehlers beim Fragebogen diese Daten in Basel nicht verlässlich erhoben werden konnten.

Diese Abhängigkeit ist für in der blauen Zone parkierte Autos gleichförmiger und deutlicher ausgeprägt. Bis zu einer Distanz von 400m nimmt die durchschnittliche Nutzungsintensität ab. Der Unterschied zwischen der Distanzkategorie «bis 50m» und «201m bis 400m» beträgt 1.1 Tage mit Autonutzung pro Woche. Für die Distanzkategorien «401m bis 700m» und «über 700m» steigt die Nutzungsintensität wiederum an. Dies könnte auf Personen zurückzuführen sein, die ihr Auto häufig benutzen und abends jeweils erst dann mit dem

Auto an den Wohnort zurückkehren, wenn die meisten Parkfelder schon belegt sind (gemäss Abb. 88 steigt abends steigt die Parkfeldbelegung in der blauen Zone deutliche früher als bei privaten Parkfeldern). Aufgrund der für diese Distanzkategorien geringen Fallzahlen sollten daraus aber keine verallgemeinernden Schlüsse gezogen werden.

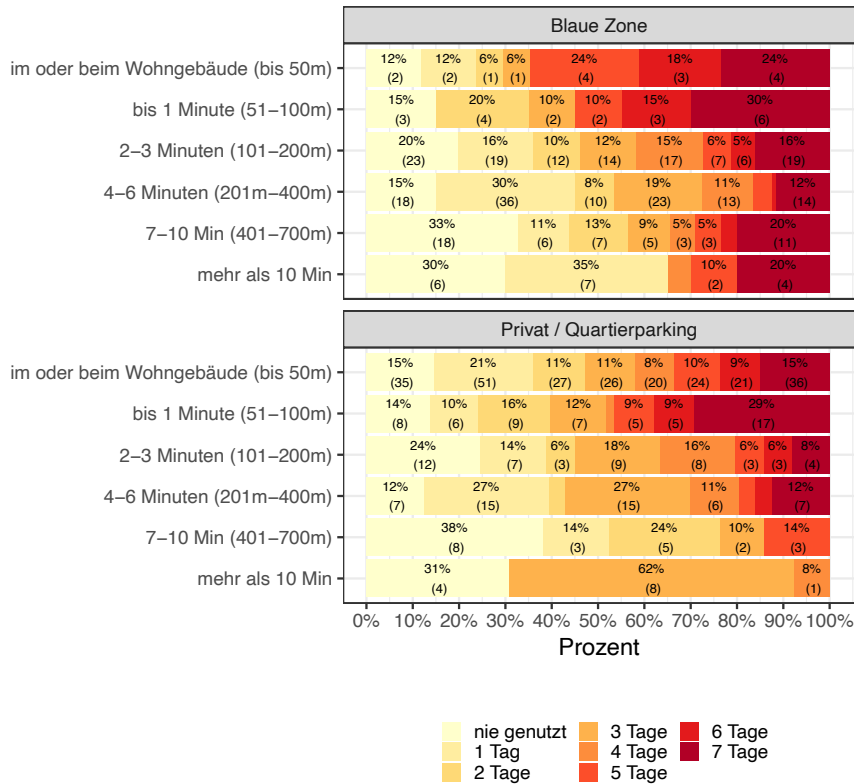


Abb. 85 Häufigkeit der Autonutzung (Anzahl Tage mit Autonutzung in den vergangenen sieben Tage) nach Distanz zum Parkfeld und Art des Parkfelds.

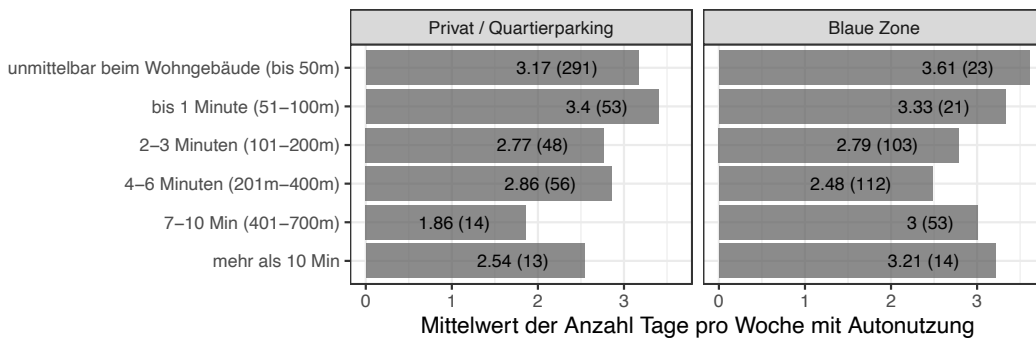


Abb. 86 Mittelwerte der Anzahl Tage mit Autonutzung in den vergangenen sieben Tage nach Distanz zum Parkfeld und Art des Parkfelds.

Diese Analyse bekräftigt den Befund aus der ersten, nur in Basel durchgeführten Befragung, dass auf privaten Parkfeldern parkierte Autos mit steigender Distanz zum Wohnort seltener benutzt werden (siehe 0). Um die Stärke dieses Effekts für die drei Städte vergleichen zu können, wurden für Abb. 87 die Datensätze aus der ersten und zweiten Befragung zusammengeführt. Es zeigt sich, dass die Effektstärken in Genf und Basel etwa vergleichbar sind, in Zürich der Effekt aber vergleichsweise geringer ausfällt.

Bezüglich der Distanzkategorie «unmittelbar beim Wohngebäude (bis 50m) fällt jedoch auf, dass in Basel auf solchen Parkfeldern abgestellte Autos am häufigsten benutzt werden. In Zürich und Genf ist dies jeweils für die Kategorie «bis 1 Minute (51-100m)» der Fall. Eine

mögliche Erklärung dafür ist, dass es in Genf und Zürich aufgrund der dort geltenden Parkplatzerstellpflicht für Personen ohne Parkfeldangebot direkt beim Wohnort und hohem Bedarf der Autonutzung einfacher ist, ein privates, sehr nahe beim Wohnort gelegenes Parkfeld zu mieten.

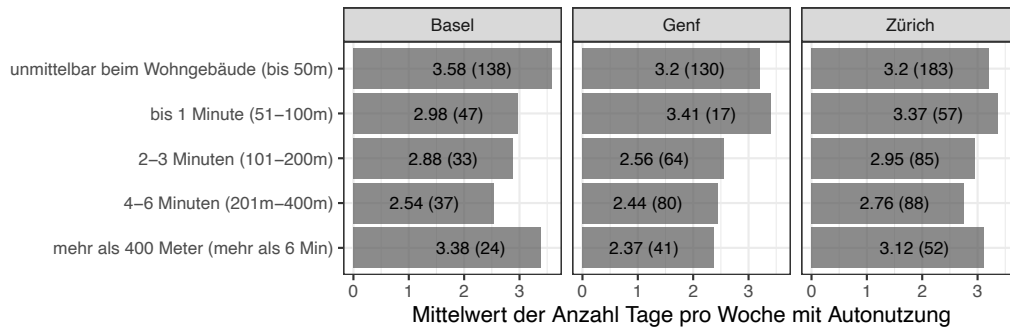


Abb. 87 Vergleich der Wirkung der Distanz zum Parkfeld (nur private Parkfelder und Quartierparkings) zwischen den Städten Basel, Genf und Zürich.

7.5.5 Belegungsganglinien

Auch für die Erstellung der Belegungsganglinien wurden nur Daten aus Zürich und Genf verwendet, da diese Daten aufgrund eines Programmierfehlers für Basel nicht verlässlich vorliegen.

Hinsichtlich der Parkfeldbelegung über den Tagesverlauf ergeben sich aufgrund der in Genf und Zürich erhobenen Daten zur Autonutzung zwischen Montag und Freitag ähnliche, wenn auch aber weniger ausgeprägte Beobachtungen als in Basel (siehe Kapitel 6.6.3): Autos, die auf privaten Parkfeldern in Einstellhallen oder Garagen parkiert werden, werden tagsüber weniger häufig genutzt als Autos, die am Wohnort in der blauen Zone parkiert werden.

Autos auf privaten Aussenparkfeldern werden offenbar eher früher genutzt und sind tagsüber ähnlich oft «unterwegs» wie am Wohnort in der blauen Zone parkierte Autos. Darüber hinaus gleicht die Belegungsganglinie von Quartierparkings eher der Belegungsganglinie von Parkfeldern in der blauen Zone als derjenigen von privaten Parkfeldern. Dies bedeutet, dass Quartierparkings im Vergleich zu privaten Parkieranlagen ein leicht höheres Mehrfachnutzungspotenzial bieten könnten. Aufgrund der geringen Anzahl Beobachtungen für diesen Parkfeldtyp können daraus aber keine verallgemeinernden Schlüsse gezogen werden. Um das Mehrfachnutzungspotenzial von Quartierparkings besser abschätzen zu können, wird daher empfohlen in weiteren Untersuchungen deren Belegungsganglinien aufgrund von Daten, die bei der Nutzung von Quartierparkings generiert werden, zu untersuchen. Beispielsweise könnte dazu auf Daten zum Zeitpunkt von Ein- und Ausfahrten einzelner Fahrzeuge oder Daten zur Belegung einzelner Parkfelder zurückgegriffen werden.

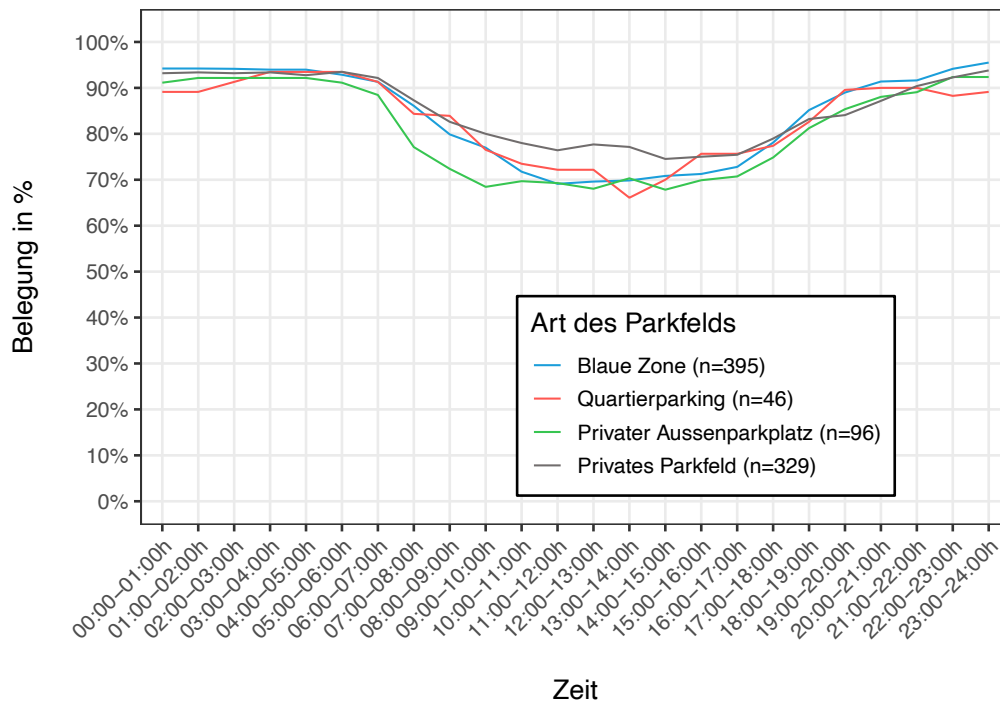


Abb. 88 Belegungsganglinie (Mo-Fr) nach Art des genutzten Parkfelds basierend auf Daten aus Genf und Zürich.

Aufgrund beschränkter Anzahl an Beobachtungen erscheint es nicht als sinnvoll, ein Konfidenzintervall für die Ganglinien der Quartierparkings anzugeben. Daher wurden für die Darstellung in Abb. 89 alle Beobachtungen von Autos mit festem Ort der Parkierung (Private Parkfeldarten und Quartierparking) zusammengefasst.

Wie schon in der ersten, nur in Basel durchgeführten revealed preference Befragung (siehe Kapitel 6, Abb. 61) zeigt sich auch mit Daten aus Zürich und Genf, dass Autos in der blauen Zone tagsüber häufiger genutzt werden und abends dafür eher früher zum Wohnort zurückkehren. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den beiden Ganglinien aber weniger stark ausgeprägt als in Basel. Dies könnte damit zusammenhängen, dass es sich bei den Daten aus Zürich und Genf um eine zufällig gewählte Stichprobe handelt, während sich in Basel die Stichprobe auf Fahrzeuge beschränkt, deren Besitzer in den letzten drei Jahren mindestens einmal eine Anwohnendenparkkarte bezogen haben.

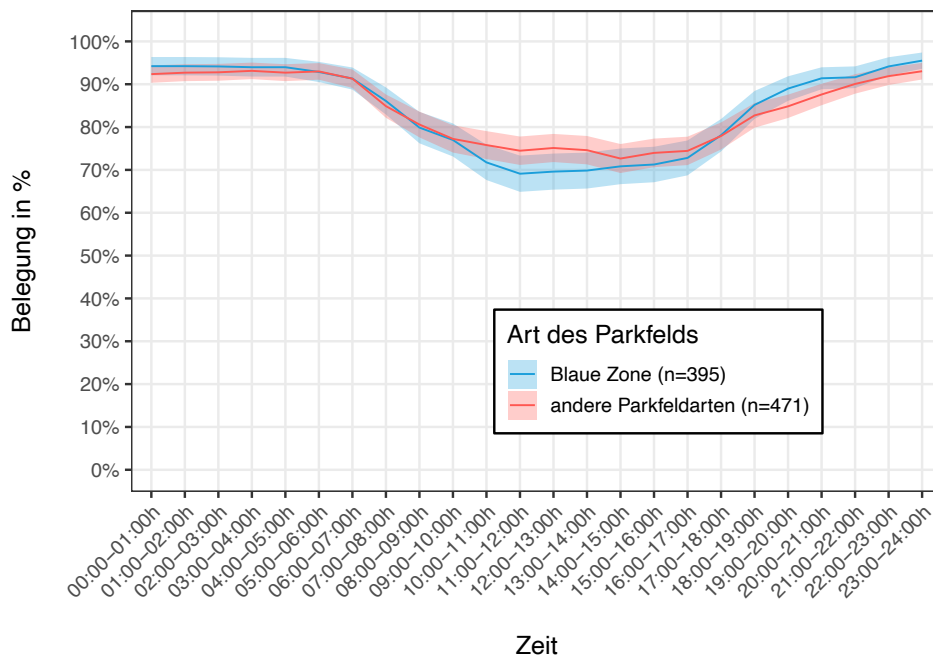


Abb. 89 Belegungsganglinie (Mo-Fr) nach Art des genutzten Parkfelds (gruppiert) basierend auf Daten aus Genf und Zürich (Linie: Messwerte, Bereich: 95%-Konfidenzintervall).

7.5.6 Gründe für die Wahl des Parkfeldtyps

Aufgrund der in der ersten Befragung erhobenen Daten ist es nicht möglich Aussagen zu den Gründen zu machen, welche erklären, weshalb sich Personen dafür entscheiden, ihr Auto am Wohnort in der blauen Zone oder auf einem privaten Parkfeld zu parkieren. In der zweiten Befragung wurde mittels Multiple-Choice-Fragen erhoben, welche Gründe dafür ausschlaggebend sind, auf einem privaten Parkfeld, respektive in der blauen Zone zu parkieren. Je nach Parkfeldart wurden dabei andere Gründe angeboten.

In allen drei Städten wurde die schlechte Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone als wichtigster Grund angegeben, ein privates Parkfeld zu nutzen (**Abb. 90**). Am stärksten ausgeprägt ist dies in Basel, wo fast jede zweite Person, die ein privates Parkfeld nutzt, diesen Grund ausgewählt hat.

In Basel und Zürich erscheint die Opportunität, dass ein privates Parkfeld direkt beim Wohngebäude oder in kurzer Distanz davon verfügbar ist, als zweitwichtigster Grund, in Genf als viertwichtigster Grund genannt. Die hohe Relevanz dieses Grunds kann auch als Erklärung dafür gedeutet werden, dass in Zürich und Genf Autos mit Parkfeld direkt am Wohnort weniger häufig benutzt werden, als wenn ein Parkfeld in 50 oder 100 Meter Entfernung vorhanden ist. In solchen Situationen dürfte also nicht primär die intendierte Nutzungsintensität ausschlaggebend für die Wahl eines möglichst nahe am Wohnort gelegenen Parkfelds sein, sondern die Verfügbarkeit eines solchen Parkfelds.

Dass ein Auto auf einem privaten Parkfeld längere Zeit unbeaufsichtigt gelassen werden kann und einer geringeren Gefahr durch Beschädigungen ausgesetzt ist als in der blauen Zone, wird in Genf als zweit- und dritt wichtigster Grund sowie in Zürich und Basel als dritt- und vierwichtigster Grund genannt.

Unter den weiteren im Fragebogen aufgeführten Gründen wird die Möglichkeit, dass ein privates Parkfeld auch Abstellfläche für verschiedene Gegenstände bietet, am häufigsten gewählt. Die Verfügbarkeit von E-Ladestationen oder der höhere Komfort, wenn das Auto

im Sommer nicht heiss und im Winter nicht kalt wird, sind nur für wenige Personen ausschlaggebend.

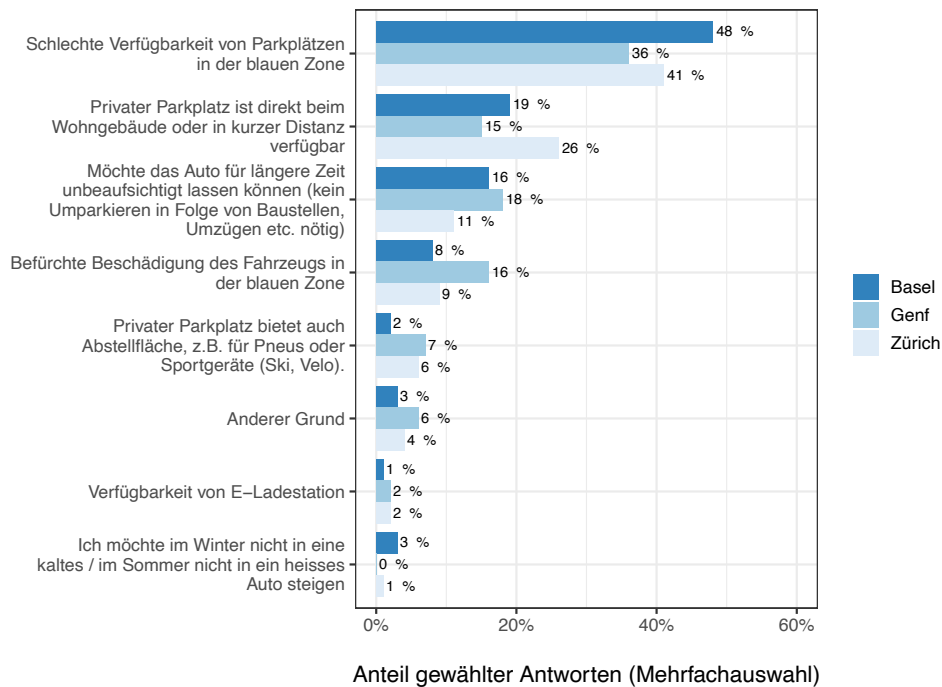


Abb. 90 Relevanz der Gründe, die dafür ausschlaggebend sind, ein privates Parkfeld zu nutzen.

In Genf und Zürich sind die im Vergleich zu einem privaten Parkfeld geringeren Kosten der mit deutlichem Abstand der am häufigsten genannte Grund dafür, in der blauen Zone zu parkieren (Abb. 91). In Basel hingegen wird am häufigsten die mangelnde Verfügbarkeit von privaten Parkfeldern in der Nähe des Wohnorts genannt. Dieser Unterschied erscheint bei der Interpretation im jeweiligen Kontext als gut nachvollziehbar. In Zürich und Genf liegen die Preise für private Parkfelder im Vergleich zu Basel deutlich höher, wobei sich die Kosten über die drei Städte deutlich weniger unterscheiden. In Basel sind Parkfelder direkt beim oder in unmittelbarer Nähe zum Wohnort seltener verfügbar, was eine Auswirkung davon sein dürfte, dass es in Basel keine Parkplatzerstellpflicht gibt.

Während in Basel rund jede siebte Person angegeben hat, dass ein privates Parkfeld keinen Mehrwert bietet, war dieses Urteil in Genf und Zürich nur für 5% respektive 3% der Antwortenden ausschlaggebend. Dieser Umstand dürfte auf die in Basel bessere Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone und gleichzeitig schlechtere Verfügbarkeit von Parkfeldern in naher Distanz zum Wohnort begründet liegen.

Weitere, andere Gründe wurden deutlich seltener genannt und sind daher im Allgemeinen für die Wahl, das Auto am Wohnort in der blauen Zone zu parkieren, von untergeordneter Relevanz.

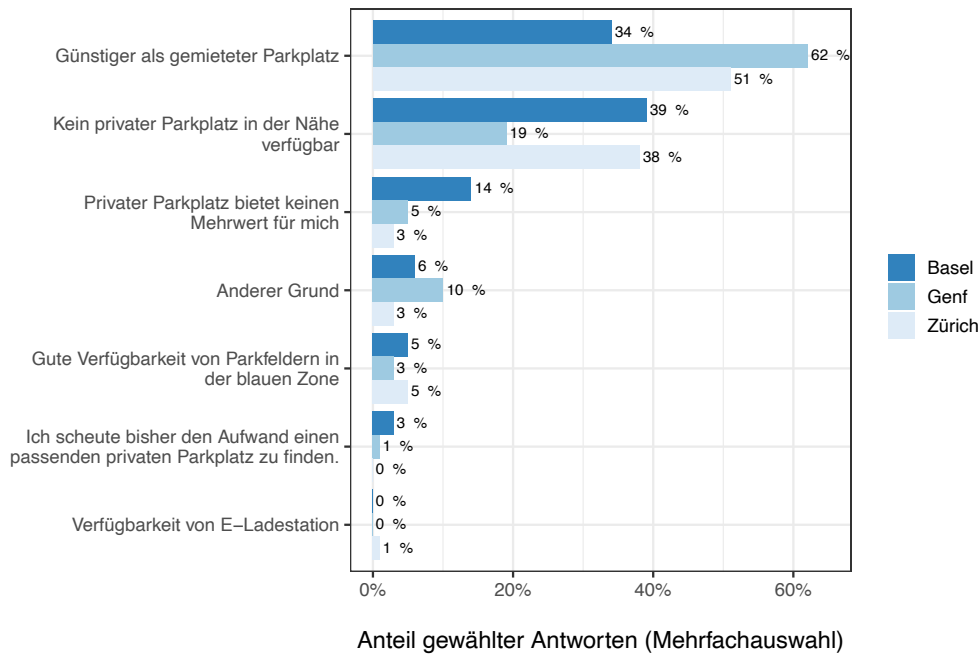


Abb. 91 Gründe, die ausschlaggebend sind in der blauen Zone zu parkieren.

7.5.7 Fazit zur Auswertung der Daten zum Parkierungsverhalten

Zusammenfassend wird aus der Auswertung der Daten zum Parkierungsverhalten im Hinblick auf die in Kapitel formulierten Forschungsfragen folgendes Fazit gezogen:

- Im Teilgebiet «Genf, sehr dicht» tragen die Quartierparkings dazu bei, dass der Anteil der in der blauen Zone parkierten Autos deutlich geringer ist als im Teilgebiet «Zürich, sehr dicht». Dies führt zu einem geringeren Flächenbedarf für Parkfelder in der blauen Zone, was es wiederum ermöglicht, im Strassenraum Flächen für weitere Nutzungen vorzusehen, wie zum Beispiel die in Abb. 92 dargestellten Parklets, die in sehr dichten Teilen von Genf bereits seit rund 10 Jahren ermöglicht wurden.
- Die mit der Bebauungsdichte zunehmende Distanzen zwischen Wohnort und dem letztmals genutzten Parkfeld zeigen auf, dass die Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone mit steigender Bebauungsdichte abnimmt. Im Vergleich zur blauen Zone bieten private Parkfelder in Gebieten mit sehr hoher Bebauungsdichte daher einen Zusatznutzen, was mit ein Grund dafür ist, dass dort für Parkfelder deutlich höhere Mieten bezahlt werden. Die Gebühren für die Anwohnendenparkkarte hingegen werden in allen drei Städten unabhängig von der Bebauungsdichte oder dem Parkplatzdruck festgesetzt. Eine marktorientiertere Gestaltung der Gebührenhöhe für Anwohnendenparkkarten könnte dazu führen, dass Autos in sehr dichten Stadtteilen vermehrt auf privaten Parkfeldern oder in Quartierparkings abgestellt werden oder auch auf den Besitz eines Autos verzichtet wird. Dies würde wiederum dazu führen, dass weniger Parkfelder in der blauen Zone benötigt werden und die freiwerdenden Flächen anderweitig genutzt werden können.

In dichten Quartieren mit hohem Parkraumdruck sind Haushalte mit unterdurchschnittlichen Einkommen übervertreten, die teilweise aufgrund des Arbeitsorts und Art der Arbeit oder auch aus gesundheitlichen Gründen auf ein Auto angewiesen sind. Daher ist zu erwarten, dass die politische Akzeptanz einer solchen Massnahmen nur dann gegeben sein dürfte, wenn die Preisgestaltung einkommens- oder bedarfsabhängig gestaltet würde.

- Die in Zürich und Genf erhobenen Daten zur Nutzungshäufigkeit von Autos bestätigen die aus der ersten Befragung in Basel abgeleitete Erkenntnis, dass mit steigender Distanz vom Wohnort zum Parkfeld die Intensität der Autonutzung abnimmt. Dieser Effekt ist für die blaue Zone stärker ausgeprägt als für private Parkfelder.

- Autos, die am Wohnort auf blauen Parkfeldern statt auf privaten Parkfeldern parkiert sind, werden etwas häufiger benutzt. Von Montag bis Freitag werden zur Mittagszeit rund 30% der dort für die Wohnnutzung parkierten Autos benutzt. Aufgrund der geringeren Nutzungsintensität ergibt sich für private Parkfelder ein leicht geringeres Mehrfachnutzungspotenzial. Im Schnitt werden rund ein Viertel dieser Parkfelder von Montag bis Freitag tagsüber zwischen 10h und 17h nicht benutzt und könnten anderen Nutzungsarten geöffnet werden.
- Der wichtigste Grund, ein privates Parkfeld zu nutzen, ist die schlechte Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone. Gleichzeitig sind die im Vergleich zu privaten Parkfeldern deutlich geringeren Preise für Anwohnendenparkkarten der wichtigste Grund, ein Parkfeld in der blauen Zone zu nutzen. Preiserhöhungen der Anwohnendenparkkarten dürften also zu einer höheren Nachfrage nach privaten Parkfeldern sowie Parkfeldern in Quartierparkings führen. Gleichzeitig könnte eine durch solche Preiserhöhungen erzielte Verbesserung der Verfügbarkeit in der blauen Zone dazu führen, dass Personen, die heute ein privates Parkfeld nutzen, sich wiederum dafür entscheiden würden, stattdessen die blaue Zone zu nutzen. Wie stark beide Effekte die Parkfeldwahl tatsächlich beeinflussen, kann aber aufgrund der Daten zum heutigen Parkierungsverhalten nicht beantwortet werden. Dieser Frage wird mit dem Entscheidungsexperiment nachgegangen.



Abb. 92 Parklets in der Rue de Monthoux (Quelle: GoogleStreetView¹⁵, Aufnahmedatum August 2014).

In Basel gibt es im Gegensatz zu Zürich und Genf keine Parkplatzerstellpflicht. Verschiedene Befragungsergebnisse geben Hinweise darauf, wie sich dieser Unterschied auf die Wahl des Parkfelds und die Autonutzung auswirkt:

- Der Anteil der auf privaten Parkfeldern parkierten Autos unterscheidet sich in den in den drei Städten betrachteten dichten Quartieren, die durch einen alten Baubestand geprägt sind, nur geringfügig. In Bezug auf das gesamte Stadtgebiet liegt der Anteil der in der blauen Zone parkierten Autos in Basel jedoch rund 15 Prozentpunkte höher als in Genf und Zürich.
- In Basel ist der Anteil von privaten Parkfeldern, die direkt im oder beim Wohngebäude liegen, rund 30 Prozentpunkt tiefer als dies in Zürich oder Genf der Fall ist (Abb. 79). In Basel befinden sich je nach Quartier zwischen 16% und 64% der privaten Parkfelder in

¹⁵ <https://goo.gl/maps/Txb5JPaKPYNW1ApY9>

- einem Parkhaus mit mehr als 100 Plätzen (Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, 2020). Aufgrund des Fehlens einer Parkplatzerstellpflicht erscheint es als plausibel, dass private Parkfelder in Basel eher in grösseren Parkierungsanlagen verfügbar sind und somit eher Potenzial für die Mehrfachnutzung bieten.
- Mit zunehmender Distanz zum Parkfeld nimmt die Nutzungsintensität des Autos ab. Für auf privaten Parkfeldern abgestellte Autos ist dieser Zusammenhang in Basel stärker ausgeprägt als in Genf oder Zürich. Ein Grund dafür könnte der Umstand sein, dass in Basel Parkfelder weniger oft direkt am Wohnort verfügbar sind und daher die intendierte Nutzungsintensität häufiger bei der Wahl des Standortes des Parkfelds mitberücksichtigt wird. Dies bedeutet, dass das Mehrfachnutzungspotenzial von Parkfeldern in Parkierungsanlagen mit steigender Distanz zum Wohnort abnimmt. Dementsprechend sollte im Hinblick auf das Mehrfachnutzungspotenzial sichergestellt werden, dass die Distanz zwischen Wohnort und Quartierparking nicht zu gross und somit auch für die Nutzenden attraktiv ist. Gleichzeitig muss eine Parkierungsanlage mindestens rund 50 Parkfelder umfassen, damit das Mehrfachnutzungspotenzial in der Praxis realisiert werden kann (siehe Kapitel 3).

7.6 Auswertung des Entscheidungsexperiments

7.6.1 Deskriptive Analysen

Auswahlhäufigkeiten

In Tab. 18 sind die Auswahlhäufigkeiten der gewählten Alternativen nach heutiger Art der Parkierung aufgelistet. Unabhängig von den in den einzelnen Entscheidungssituationen sich verändernden Angaben (Distanz, Kosten, Art des Parkfelds) zeigt sich eine starke Präferenz für die bereits heute gewählte Art der Parkierung am Wohnort. Dies trifft besonders für Personen zu, die ihr Auto heute in der blauen Zone parkieren.

Die Alternative «Quartierparking» wird mit 27% am häufigsten von Personen gewählt, die ihr Auto heute auf einem gemieteten Parkfeld parkieren, das sich nicht auf dem Grundstück des Wohnorts befindet. Personen, die heute ihr Auto auf dem gleichen Grundstück parkieren können, sowie Personen, welche die blaue Zone nutzen, wählten die Alternative «Quartierparking» mit jeweils 19% respektive 16% deutlich weniger oft.

In rund 5% der Entscheidungssituationen gaben die Antwortenden an, dass sie auf das eigene Auto bei den gegebenen Parkplatzpreisen verzichten würden. Mit 7% respektive 6% haben Personen, die heute in der blauen Zone oder auf einem privaten Parkfeld direkt beim Wohnort (gleiches Grundstück) parkieren, diese Alternative überdurchschnittlich häufig gewählt.

Tab. 18 Auswahlhäufigkeiten der Alternativen nach heutiger Art der Parkierung

Heutige Art der Parkierung		Gewählte Alternative	Beobachtungen	Anteil
Blaue Zone		Blaue Zone	1726	64%
		Privates Parkfeld	332	12%
		Quartierparking	424	16%
		Verzicht aufs Auto	194	7%
Privates Parkfeld	gleiches Grundstück	Privates Parkfeld	766	49%
		Blaue Zone	401	26%
		Quartierparking	290	19%
		Verzicht aufs Auto	94	6%
	anderes Grundstück	Privates Parkfeld	566	44%
		Blaue Zone	316	25%
		Quartierparking	359	28%
		Verzicht aufs Auto	38	3%

Auswahlverhalten

Der Versuchsplan sieht vor, dass in den verschiedenen Entscheidungssituationen stets andere Kombinationen von Attributlevels angezeigt werden. Dennoch ist es aufschlussreich zu analysieren, wie oft eine bestimmte Alternative von einer einzelnen Person in den sieben Entscheidungssituationen ausgewählt wurde. So zeigt eine solche Analyse, wie oft einzelne Personen immer die gleiche Alternative ausgewählt haben und welche das waren.

Wie in Tab. 19 dargelegt, haben rund ein Fünftel der Teilnehmenden in allen Alternativen jeweils die gleiche Alternative gewählt. Deutlich am häufigsten wurde dieses Antwortverhalten in Bezug auf die Alternativen «blaue Zone» (11%) und «privates Parkfeld» (7%) ausgemacht. Für Personen mit einem solchen Antwortverhalten sah der Fragebogen eine Folgefrage vor, welche nach den Gründen dafür fragt. In rund zwei Drittel der Fälle gaben die Personen, welche immer die Alternative «blaue Zone» gewählt haben, an, dass ihnen die übrigen Alternativen stets zu teuer waren und ein Verzicht auf das eigene Auto nicht in Frage kommt. Weitere rund 20% dieser Personen konnten sich nicht vorstellen, wie ein Quartierparking funktionieren soll.

Unter den Personen, die sich immer für das private Parkfeld entschieden haben, gaben über die Hälfte an, dass ihnen die Alternative «privates Parkfeld» in allen Situationen bezüglich Preis-/Leistungsverhältnis als die beste Wahl erschienen ist. Rund 15% konnten sich nicht vorstellen, ihr Auto in der blauen Zone oder in einem Quartierparking abzustellen. Die restlichen Teilnehmenden gaben andere Gründe an, darunter auch, dass es aufgrund der Platz- und Grundstückbesitzverhältnisse in ihrem Quartier keine Möglichkeit geben wird, ein Quartierparking zu erstellen oder es keine anderen freien privaten Parkfelder rund um den Wohnort gibt.

Tab. 19 Verteilung der am häufigsten gewählte Alternativen

Wahlhäufigkeit	Blaue Zone	Privates Parkfeld	Quartierparking	Verzicht auf eigenes Auto
7x	10.6%	7.4%	1.4%	0.8%
6x	11.9%	4.7%	2.2%	0.8%
5x	13.9%	5.6%	2.9%	1.8%
4x	10.6%	8.3%	4.2%	1.3%
3x	5.2%	4.5%	1.4%	0.3%
2x	0.4%	-	-	-

Fünf der zwölf Antwortenden, die sich immer für das Quartierparking entschieden haben, gaben an, dies getan zu haben, da die Verfügbarkeit eines freien Parkfelds in der blauen Zone nicht gewährleistet ist. Weitere vier wollten damit zum Ausdruck bringen, dass mehr Quartierparkings gebaut werden sollen, und eine Person, dass die Entscheidungsexperimente zu unrealistisch waren.

Diejenigen Antwortenden, die in allen Entscheidungssituationen die gleiche Alternative gewählt haben, haben dies also bewusst und unter Berücksichtigung der angebotenen Alternativen getan. Es wird vermutet, dass dies auch für die Antwortenden zutrifft, die eine bestimmte Alternative sechs- oder fünfmal gewählt haben. Demgemäss werden mit Ausnahme der Antworten von Personen, die sich aus strategischen Gründen immer für das Quartierparking entschieden haben, alle Daten für die weitere Analyse berücksichtigt.

7.6.2 Modellentwicklung

Bei Entwicklung eines Entscheidungsmodells gilt es neben der in den Nutzenfunktionen der verschiedenen Alternative berücksichtigten Variablen und der jeweiligen Funktionsform auch die den Daten am besten entsprechende Modellform auszuwählen. Die Entwicklung eines solchen statistischen Modells ist ein iterativer Prozess, bei dem Variablen idealerweise einzeln dazugefügt werden, da so am besten nachvollzogen werden kann, inwiefern diese das Modell tatsächlich verbessern oder sich aufgrund von Korrelationen mit anderen Variablen Parameterschätzungen anderer Variablen verändern.

Der Versuchsplan stellt sicher, dass die im Entscheidungsexperiment vorgesehen Variablen untereinander nicht korreliert sind. Daher wurde zunächst ein Grundmodell geschätzt, bei dem der Nutzen einer Alternative als Linearkombination der jeweiligen alternativenspezifischen Attribute beschrieben wird. In einem nächsten Schritt wurden aufgrund der in Tab. 17 dargelegten Auswahlhäufigkeiten sogenannte Trägheitsvariablen erzeugt, die beschreiben, ob eine bestimmte Alternative dem heute gewählten Parkfeldtyp entspricht und die Nutzenfunktionen entsprechend ergänzt.

Für das Grundmodell wurden für die normalskalierten Attributlevels der Parkfeldart Dummy-Variablen generiert. Diese nehmen jeweils den Wert 1 an, falls der Versuchsplan für das Attribut die entsprechende Parkfeldart vorsieht. Ansonsten wird der Wert 0 zugewiesen. Das Grundmodell umfasst für die Alternativen «privates Parkfeld» und «Quartierparking» die jeweiligen Dummy-Variablen zur Beschreibung des Parkfeldart als zusätzlicher linearer Nutzenterm. Dabei wurde für die Alternative «privates Parkfeld» das Ausenparkfeld und für die Alternative «Quartierparking» das Attribut «freie Parkfeldwahl» als Referenzattribut festgelegt. Die den anderen Attributen zugeordneten Parameter geben demnach an, welche zusätzlichen Nutzen diese im Vergleich zum Referenzattribut bieten.

Die mit dem Grundmodell geschätzten Parameterwerte weisen alle die erwarteten Vorzeichen auf. Aufgrund der in Tab. 18 ausgewiesenen, höheren Auswahlwahrscheinlichkeit der Alternative «Quartierparking» für Personen, die heute in der blauen Zone oder auf einem privatem Parkfeld direkt am Wohnort parkieren, wurden die Wirkung entsprechender Dummy-Variablen als zusätzlicher linearer Term zur Beschreibung des Nutzens der

Alternative «Carsharing» und «Quartierparking» vorgesehen. Der entsprechende Parameter war jedoch nur für die Alternative «Carsharing» und Personen, die heute in der blauen Zone parkieren, statistisch signifikant. Dies bedeutet, dass Personen, die ihr Auto heute in der blauen Zone parkieren – *ceteris paribus* – eine überdurchschnittliche Bereitschaft haben bei steigenden Parkierungskosten auf ihr Auto zu verzichten.

Aufgrund dieser Beobachtung wurde zusätzlich durch Spezifikation von sogenannten *nested logit*, also hierarchischen Modellansätzen, untersucht, ob zwischen den Alternativen zusätzliche, durch die alternativen-spezifischen Attribute und die Trägheitsvariablen nicht abbildbare Korrelationen der Auswahlhäufigkeiten vorliegen. Es zeigte sich, dass die in Abb. 93 dargelegte *cross-nested* Modellstruktur den Daten am besten entspricht. Diese Modellstruktur beschreibt, dass Personen, die heute ihr Auto auf einem privaten Parkfeld parkieren unter *ceteris paribus* Bedingungen, stärker zur Alternative «Quartierparking» als zur «blauen Zone» oder zum «Autoverzicht» neigen. Umgekehrt neigen Personen, die heute die blaue Zone nutzen, im Vergleich zu den anderen Personen eher dazu, auf ihr Auto zu verzichten oder ein Quartierparking zu nutzen als ein privates Parkfeld anzumieten.

Die *cross-nested* Modellstruktur erlaubt es, die Alternative «Quartierparking» beiden Nesten zuzuordnen. Mit einem entsprechenden Parameter kann ermittelt werden, wie stark die Zugehörigkeit dieser Alternative zu den beiden Nesten ist.

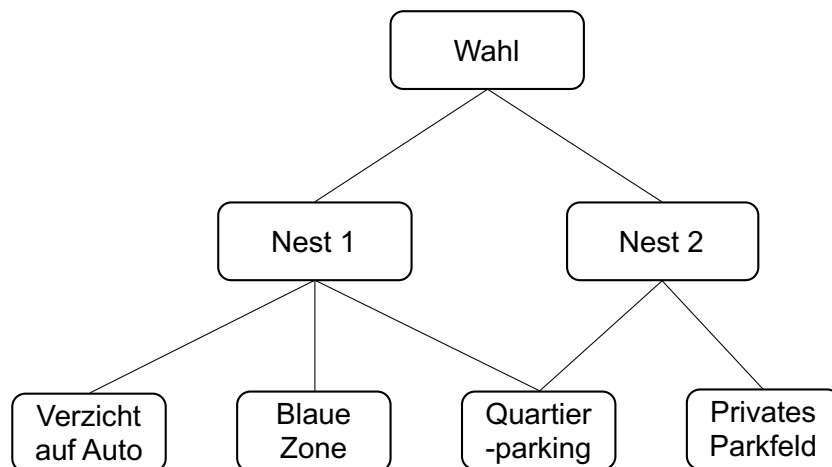


Abb. 93 Hierarchische cross-nested logit Modellstruktur, welche die beobachteten Entschiede am besten beschreibt.

In weiteren Schritten der Modellentwicklung wurde mit Interaktionstermen untersucht, ob es systematisch erklärbare Verzerrungen der Wahrnehmung bezüglich der Kosten und der Fusswegdauer gibt. Bezüglich der Kosten wurde dies mit einem wie unten beschriebenen Interaktionsterm bewerkstelligt. Demgemäss beschreibt ein negative Parameterwert von λ , dass bei steigenden Einkommen die Kosten weniger stark wahrgenommen werden.

$$\text{Interaktionsterm Einkommen: } f(c, y) = \beta_c \cdot \left(\frac{y}{\bar{y}}\right)^\lambda \cdot c$$

- c Variable für Kosten
- β_c Linearer Nutzenparameter für die Variable Kosten
- y beobachteter Wert des Haushaltseinkommens
- \bar{y} Referenzwert des Haushaltseinkommens (CHF 9'000)
- λ Elastizität der Abhängigkeit des Nutzens von der Einkommenshöhe

So modelliert konnten systematische Verzerrungen der Kostenwahrnehmung bezüglich der Kosten für private Parkfelder und Quartierparking ausgemacht werden, jedoch nicht bezüglich der Kosten für die blaue Zone.

Um zu untersuchen, ob für bestimmte Alternativen oder soziodemographische Attribute systematische Verzerrungen der Distanzwahrnehmung vorliegen, wurden Interaktionsterme, wie unten beschrieben, genutzt.

$$\text{Interaktionsterm Dummy} \quad f(d, x) = \beta_d \cdot (1 + \beta_{d,x} \cdot x) \cdot d$$

d	Variable für Fusswegdauer (min)
β_d	Linearer Nutzenparameter für die Variable Fusswegdauer (1/min)
x	Dummy-Variable, die den Wert 1 annimmt, wenn die Variable x eine bestimmte Eigenschaft aufweist
$\beta_{d,x}$	Nutzenparameter, welcher die Abweichung des linearen Nutzens für Variable x beschreibt.

Dabei zeigte sich, dass die Distanz zum Quartierparking stärker und zum Carsharing-Standort («Verzicht aufs Auto») deutlich schwächer wahrgenommen wird, als dies für Distanzen der Alternativen «blaue Zone» sowie «privates Parkfeld» der Fall ist.

Abschliessend wurde untersucht, inwiefern die folgenden personenspezifischen Attribute den wahrgenommenen Nutzen und somit die Auswahlwahrscheinlichkeit der verschiedenen Alternativen statistisch signifikant beeinflussen:

- Alter (in Gruppen: unter 44 Jahren, 45 -64 Jahre, über 64 Jahre)
- Geschlecht
- Einschätzung der Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone (1=sehr schlecht, 5= sehr gut)
- Anzahl Tage mit Autonutzung über die letzten 7 Tage
- Heutiger Restwert des Autos, ermittelt gemäss folgender Formel: $r = n \cdot e^{-0.15 \cdot x}$, wobei n den Neuwert (in kCHF) und x das Fahrzeugalter (in Jahren) beschreiben.
- Mitgliedschaft Carsharing
- Einkommen
- Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte im Umkreis von 400m (ohne Parks- und Wasserflächen)

Die Wirkung dieser Variablen wurde für alle Alternativen einzeln getestet. Nur diejenigen Variablen, welche zu einer statistisch signifikanten Verbesserung der Modellgüte geführt haben oder deren Parameter als statistisch signifikant geschätzt wurde, wurden dabei in der Nutzenfunktion belassen.

7.6.3 Modellresultate

Die Resultate des im vorigen Teilkapitel entwickelten statistischen Modells sind in Tab. 20 dargelegt, aus dem Modell abgeleitete Kennzahlen zu Zahlungsbereitschaften und zur Modellgüte sind in Tab. 21 ersichtlich. Neben den Parameterwerten der verschiedenen Variablen sind auch die Standardfehler und die t-Teststatistiken aufgeführt, die ausweisen, ob der jeweilige Parameter signifikant von 0 unterschiedlich ist. Ein Wert von über +/-1.96 weist darauf hin, dass dies mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von kleiner als 5% der Fall ist.

Mit steigenden Kosten und längerer Distanz vom Wohnort zum Parkfeld nimmt die Attraktivität einer Alternative ab. Personen, die heute eine Anwohnendenparkkarte benutzen, reagieren dabei auf Veränderungen der Kosten deutlich sensitiver. In Bezug der Einschätzung der Alternative «Blaue Zone» weisen diese Personen eine um rund 3.2-mal stärkere Kostenwahrnehmung auf als andere Personen. In Bezug auf die Kosten für die Alternativen «privates Parkfeld» und «Quartierparking» wird eine um den Faktor von 1.5 höhere Kostensensitivität ermittelt.

Der Exponent der Einkommenselastizität weist darauf hin, dass die Zahlungsbereitschaft mit steigendem Einkommen geringfügig, aber dennoch statistisch signifikant ansteigt. Bei einem Einkommen von 16'000 CHF pro Monat wird eine um 6% höhere Zahlungsbereitschaft festgestellt als bei einem Einkommen von 9'000 CHF. Gemäss diesem Parameter ist eine Person mit Haushaltseinkommen von 9'000 CHF bereit, einen Aufpreis von 17.4

CHF pro Monat zu bezahlen, wenn einen privates Parkfeld dafür 100 Meter näher am Wohnort gelegen ist.

Die Alternative «Blaue Zone» wird von Personen, die heute bereits eine Anwohnendenparkkarte benutzen, *per se* deutlich attraktiver eingeschätzt, als dies für Personen der Fall ist, die heute ein privates Parkfeld benutzen. Je besser die Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone am Wohnort eingeschätzt wird, umso eher wird diese Alternative «blaue Zone» auch im Entscheidungsexperiment gewählt. Interessanterweise steigt die Bereitschaft, die Alternative «blaue Zone» zu wählen auch mit der Anzahl der Tage, an denen das Auto während der letzten sieben Tagen vor der Befragung genutzt worden ist. Ebenfalls führt ein höherer Restwert des Autos dazu, dass die Alternative «blaue Zone» vergleichsweise häufiger gewählt wird. Die Produkte der jeweiligen Parameterwerte mit den Mittelwerten der Anzahl Tage mit Autonutzung (Mittelwert=2.4, Produkt=0.12) und des Restwerts (Mittelwert=15k CHF, Produkt=0.12) sind aber deutlich kleiner als die anderen Parameterwerte und beeinflussen somit die Auswahlwahrscheinlichkeiten deutlich weniger.

Für Personen, die bereits heute ein privates Parkfeld benutzen bietet ein privates Parkfeld in einer Einstellhalle im Schnitt einen zusätzlichen Nutzen, der in Zürich und Basel einem Wert von 214 CHF pro Monat und in Genf von 227 CHF pro Monat entspricht. Für einen Aussenparkfeld liegen diese Zahlungsbereitschaften um 36 CHF pro Monat tiefer, für eine Einzelgarage um 3 CHF pro Monat höher.

Die mit dem *stated choice* Experiment und diesem Modell ermittelten Zahlungsbereitschaften für private Parkfelder in Einstellhallen liegen leicht über den gemäss der Stichprobe in den drei Untersuchungsgebieten bezahlten Preisen (Kapitel 7.5.3) für die Städte Zürich und Genf. Dies entspricht den Erwartungen, da die Zahlungsbereitschaft höher als der Marktpreis liegen muss, damit es für eine Person in Frage kommt, ein solches Parkfeld zu mieten.

Personen, welche heute mit Anwohnendenparkkarte in der blauen Zone parkieren, nehmen Kosten für einen privates Parkfeld um 45% stärker wahr. Dementsprechend liegt hier die mittlere Zahlungsbereitschaft für ein privates Parkfeld in einer Einstellhalle bei nur 87 CHF in Basel und Zürich respektive 96 CHF in Genf.

Wohl aufgrund der für Basel geringeren Anzahl an Entscheidungsexperimenten können jedoch, anders als bei den tatsächlichen bezahlten Preisen, keine statistisch signifikanten Unterschiede der Zahlungsbereitschaft im Vergleich zu Zürich nachgewiesen werden.

Anders als bei der blauen Zone wird aufgrund einer häufigeren Autonutzung (Anzahl Tage in der Woche mit Autonutzung) keine statistisch signifikant höhere Auswahlwahrscheinlichkeit der Alternative «privates Parkfeld» nachgewiesen. Hingegen bevorzugen Männer systematisch diese Parkierungsart. Ebenso wird diese Alternative mit steigendem Restwert des Fahrzeugs systematisch häufiger gewählt.

Der Wert der alternativenspezifischen Konstante für die Alternative «Quartierparking» mit frei wählbarem Parkfeld von 1.8 entspricht in etwa der Konstante für die Alternative «privates Parkfeld» für Personen, die heute ein privates Parkfeld Einstellhalle mieten und somit ein fest zugewiesenes Parkfeld nutzen können. Dies bedeutet, dass – *ceteris paribus* – der Alternative Quartierparking ein leicht grösserer Nutzen zugewiesen wird. Dieses Ergebnis hängt möglicherweise damit zusammen, dass der Einleitungstext des *stated choice* Experiments einen Abschnitt zur Erklärung der Funktionsweise von Quartierparkings umfasste und sich ein Teil der Teilnehmenden dadurch eher geneigt fühlte, diese Alternative zu wählen. Andererseits kann festgehalten werden, dass Quartierparkings *per se* keine schlechtere Alternative der Parkierung darstellen als private Parkfelder.

Antwortende aus Genf, wo bereits viele Quartierparkings betrieben werden, haben die Alternative «Quartierparking» nicht systematisch häufiger gewählt als Antwortende aus anderen Städten. Unter Verwendung eines Interaktionsterms zeigt sich hingegen, dass die Fusswegdauer zu Quartierparkings stärker wahrgenommen wird, als dies bei privaten Parkfeldern oder der blauen Zone der Fall ist. Dieser Umstand ist nicht darauf

zurückzuführen, dass Personen mit häufiger Autonutzung eher die Alternative «Quartierparking» gewählt haben. Der entsprechende Parameter ist nicht signifikant von Null unterschiedlich und dessen Berücksichtigung verbessert die Erklärkraft des Modells nicht.

Falls in einem Quartierparking ein bestimmtes Parkfeld fix einer Person zugewiesen wird, erhöht sich dadurch die Auswahlwahrscheinlichkeit der Alternative. In Geldwerten ausgedrückt beträgt die mittlere Zahlungsbereitschaft dafür 15 CHF pro Monat.

Bei der Alternative «Verzicht auf das eigene Auto» beschreibt die stark negative Konstante, dass diese Alternative negativ wahrgenommen und daher vergleichsweise selten gewählt wird. Für Personen, die heute eine Anwohnendenparkkarte benutzen, relativiert sich diese Aussage aber, da für diese Personen die Konstante stark angepasst wird. Das heisst also, dass Personen, die heute eine Anwohnendenparkkarte benutzen, viel eher dazu bereit sind, auf ihr Auto zu verzichten, als Personen, die ihr Auto auf einem privaten Parkfeld abstellen. Ebenso wird für Antwortende aus Genf eine systematisch höhere Bereitschaft, auf das eigene Auto zu verzichten, nachgewiesen als dies für Zürich und Basel der Fall ist.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass die Umfrage nur in dichten und sehr dichten Stadtteilen durchgeführt worden ist. In diesem Umfeld dürfte der Anteil der Personen, die bei einer Erhöhung der Gebühren für eine Anwohnendenparkkarte auf ein Auto verzichten, höher sein als in weniger dichten Stadtquartieren. Die Gründe für eine solche Vermutung liegen in der Selbstselektion des Wohnorts (in dichten Quartieren dürften weniger autoaffine Personen), Unterschiede beim Parkraumdruck sowie dem Zugang zu Carsharing und dem Bedarf ein eigenes Auto zu besitzen.

Die Fusswegdauer zum nächsten Carsharing-Standort wirkt bei der Wahl der Alternative «Verzicht auf eigenes Auto» um 86% weniger stark als die Fusswegdauer zu einem Parkfeld für das eigene Auto. Diese Alternative wird hingegen systematisch häufiger gewählt, je mehr Carsharing-Fahrzeuge am nächsten Standort stationiert sind. Für ein zusätzlich stationiertes Fahrzeug wird im Schnitt ein zusätzlicher Fussweg von 350 Metern akzeptiert.

Personen, welche die Verfügbarkeit von freien Parkfeldern in der blauen Zone beim Wohnort als sehr schlecht beurteilen, wählen deutlich seltener die Alternative «Verzicht auf das eigene Auto». Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass diese Personen aufgrund der äusseren Umstände weniger gut auf ein eigenes Auto verzichten können, was auch ein Grund dafür sein dürfte, dass sie trotz der schlechten Parkplatzsituation noch immer eines besitzen. Ebenso zeigt sich, dass mit steigender Autonutzung, die Auswahlwahrscheinlichkeit der Alternative «Verzicht auf das eigene Auto» zurückgeht.

Mit steigendem Einkommen sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass die Alternative «Verzicht auf ein eigenes Auto» gewählt wird. Eine deutlich höhere Wahrscheinlichkeit, auf ein Auto zu verzichten, wird jedoch für Personen nachgewiesen, die bereits Carsharing-Mitglied sind.

Die statistisch stark signifikanten λ -Parameter geben an, wie stark die den einzelnen Alternativen zugeordneten Fehlerterme korreliert sind und zeigen, dass die Hierarchiestruktur sinnvoll gewählt ist. Dies bedeutet, dass bei einer Veränderung des Nutzens der Alternative «Blaue Zone» die relative Auswahlwahrscheinlichkeit der Alternative «Verzicht auf ein eigenes Auto» und «Quartierparking» stärker ansteigt, als dies für die Alternativen «privates Parkfeld» der Fall ist. Die Alternative «Quartierparking» ist deutlich stärker zum Nest 2 zugehörig. Dies bedeutet, dass bei einer bestimmten Nutzenveränderung der Alternative «Quartierparking» die Auswahlwahrscheinlichkeit der Alternative «Privates Parkfeld» im Vergleich zu den Alternativen «blaue Zone» und «Verzicht aufs Auto» überproportional stark ansteigt.

In Bezug auf die Wirkung bei einer Einführung von Quartierparkings bedeutet die Modellstruktur, dass ohne entsprechende flankierende Massnahmen Quartierparkings eher von Personen benutzt werden, die heute von einem privaten Parkfeld Gebrauch machen.

Eine Berücksichtigung der Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte beim Wohnort als zusätzlicher Nutzenterm führte bei keiner der Alternativen zu einer signifikanten Verbesserung des Modells.

Tab. 20 Modellresultate

Alternative	Parameter	Parameter	Standardf.	t-Wert
Alle Alternativen mit Parkfeld	Kosten (1/CHF)	-0.008	0.00	-13.00
	Exponent Einkommenselastizität	-0.100	0.03	-2.99
	Distanz (1/100m)	-0.148	0.01	-11.87
Blaue Zone	Bisher blaue Zone gewählt	1.351	0.25	5.31
	Faktor der stärkeren Kostenwahrnehmung für BZ-Nutzende	3.223	0.31	7.16
	Verfügbarkeit in blauer Zone (pro Stufe auf 5er Skala)	0.497	0.07	7.49
	Anzahl Wochentage mit Autonutzung	0.052	0.01	3.57
	Heutiger Wert des Autos (1/1000 CHF)	0.008	0.00	3.47
Privates Parkfeld	Konstante	1.070	0.24	4.50
	Bisher privates Parkfeld gewählt	0.449	0.22	2.01
	Bisher privates Parkfeld gewählt, Zuschlag für Genf	0.109	0.05	2.02
	Faktor der stärkeren Kostenwahrnehmung für BZ-Nutzende	1.445	0.14	3.20
	Einstellhalle (im Vergleich zu Aussenparkfeld)	0.304	0.06	4.68
	Einzelgarage (im Vergleich zu Aussenparkfeld)	0.330	0.06	5.18
	Anzahl Wochentage mit Autonutzung	0.012	0.01	1.09
	männlich	0.142	0.05	2.81
	Heutiger Wert des Autos (1/1000 CHF)	0.011	0.00	6.30
Quartierparking	Konstante	1.843	0.11	16.08
	Faktor der stärkeren Kostenwahrnehmung für BZ-Nutzende	1.582	0.21	2.77
	Stärkere Distanzempfindung (%)	0.338	0.13	2.62
	Fest zugewiesenes Parkfeld (im Vergleich zu freier Parkfeldwahl)	0.124	0.05	2.40
Verzicht auf eigenes Auto	Konstante	-1.482	0.24	-6.12
	Anpassung der Konstanten in Genf	0.423	0.12	3.57
	Bisher blaue Zone gewählt	0.624	0.22	2.81
	Schwächere Distanzempfindung (%)	-0.823	0.16	-4.99
	Anzahl Carsharing-Fahrzeuge am Standort	0.090	0.04	2.20
	Verfügbarkeit in blauer Zone (pro Stufe auf 5er Skala)	-0.078	0.03	-2.86
	Einkommen (linear) (1/1000 CHF)	-0.046	0.01	-3.41
	Mitgliedschaft Carsharing	0.603	0.16	3.78
	Anpassung für BZ-Nutzende und sehr schlechter BZ Verfügbarkeit	-0.882	0.14	-6.28
λ-Parameter Nested Logit	Nest 1: Quartierparking, Blaue Zone und Carsharing	0.866	0.10	8.58
	Nest 2: Quartierparking und privates Parkfeld	0.608	0.07	8.70
	Zugehörigkeit Quartierparking: Nest 2	0.881	0.21	4.24
	ρ^2			0.29
	Log-Likelihood (0) / (final)			-8006 / -5667

Tab. 21 Aus dem Modell abgeleitete Kennzahlen

Durchschnittliche Zahlungsbereitschaft bei mittlerem Einkommen (CHF pro Monat)	Einsparung von 100m zu privatem Parkfeld	17.4
	Einsparung von 100m zu Quartierparking	23.3
	Einstellhalle (gegenüber Aussenparkfeld)	35.8
	Einzelgarage (gegenüber Aussenparkfeld)	38.8
	Fest zugewiesenes Parkfeld (Quartierparking)	14.5
Carsharing	Distanz in Meter pro zusätzliches Fahrzeug	350

7.6.4 Elastizitäten

Wie stark sich eine Veränderung der Gebühren der Anwohnendenparkkarte oder der Nutzungskosten in Quartierparkings auf die Auswahlwahrscheinlichkeiten der einzelnen Alternativen auswirken, hängt von den in Tab. 20 gelisteten Parameter Werten und den im Entscheidungsexperiment berücksichtigten Attributlevels ab. Tab. 22 listet die für diese beiden Variablen ermittelten Elastizitäten auf.

Eine Erhöhung des Preises für die Anwohnendenparkkarte um 10% führt zu einer Reduktion der Auswahlwahrscheinlichkeit von -2%. Die daraus abgeleitete Elastizität von -0.2 liegt leicht höher als die aufgrund der Preiserhöhung der Anwohnendenparkkarte in Basel ermittelte Wertebereich von -0.08 bis -0.18 (siehe Kapitel 2.4.2). Der leicht höhere Wert ist aber aufgrund der im *stated choice* Experiment berücksichtigten Preise zwischen 300 bis 1360 CHF pro Jahr gut erklärbar.

Die Kreuzelastizität bezüglich der Auswahlwahrscheinlichkeit der Alternativen «privates Parkfeld» und «Quartierparking» beträgt jeweils 0.08, diejenige der Alternative «Verzicht auf das Auto» hingegen nur 0.04. Dies bedeutet, dass Personen, die aufgrund einer solchen Preiserhöhung auf eine Anwohnendenparkkarte verzichten, eher ein privates Parkfeld mieten oder ein Quartierparking nutzen würden, als auf das eigene Auto zu verzichten.

Tab. 22 Elastizitäten

Veränderung	Auswirkung auf Alternative	Absolute Veränderung der W'keit
Erhöhung der Gebühren von Anwohnendenparkkarten um +10%	Blaue Zone	-2.0%
	Privates Parkfeld	+0.8%
	Quartierparking	+0.8%
	Verzicht auf eigenes Auto	+0.4%
Erhöhung der Miete im Quartierparking um +10%	Blaue Zone	+0.9%
	Privates Parkfeld	+1.4%
	Quartierparking	-2.5%
	Verzicht auf eigenes Auto	+0.2%

Eine Erhöhung der Miete im Quartierparking um 10% führt zu einer Verringerung der Auswahlwahrscheinlichkeit dieser Alternative um 2.5%, was einer Elastizität von -0.25 entspricht. Der grösste Zuwachs ergibt sich dabei für die Alternative «privates Parkfeld» mit +1.4%. Die Alternativen «Blaue Zone» und «Verzicht auf ein eigenes Auto» hingegen erfahren vergleichsweise einen deutlich geringeren Zuwachs von +0.9% respektive +0.2%. Diese nach Alternativen differenzierten Veränderungen sind ein direkter Effekt der Cross-nested-Modell Struktur, welche die beobachteten Entscheide signifikant besser zu erklären vermag als ein einfaches multinomiales Logitmodell.

7.6.5 Fallstudien

Die im obigen Kapitel dargelegten Elastizitäten wurden nur aufgrund der im *stated choice* Experiment erhobenen Daten ermittelt und beziehen sich daher auf die darin berücksichtigten Wertebereiche der verschiedenen Attribute. Um eine Aussage über die Wirkung von Veränderungen beim Preis der Anwohnendenparkkarte und der flächendeckenden Einführung von Quartierparkings in Bezug auf die heute tatsächlich vorliegende Parkplatzsituation machen zu können, wurden verschiedene Fallstudien erstellt, die in diesem Kapitel vorgestellt werden.

Das Vorgehen für die Fallstudien umfasst folgende vier Schritte:

1. Ergänzung der von den Antwortenden gemachten Informationen zum Ist-Zustand
2. Kalibration des Entscheidungsmodells gemäss der heute beobachteten Wahlanteile in den folgenden Teilgebieten:
 - Basel (PLZ: 4053, 4055, 4056, 4057)
 - Genf, dicht (PLZ: 1203, 1206, 1227)
 - Genf, sehr dicht (PLZ: 1201, 1205, 1207)
 - Zürich, dicht (PLZ: 8006, 8008, 8037)
 - Zürich, sehr dicht (PLZ: 8003, 8004, 8005)
3. Berechnung der Wahlanteile für verschiedene Szenarien aufgrund des im Abschnitt 7.6.3 dargestellten Parameter des *cross-nested-Logit* Modells unter Berücksichtigung der in Schritt 2 ermittelten Kalibrationskonstanten.

Informationen zum Ist-Zustand

Basis für die Fallstudien bilden die von allen teilnehmenden Personen gemachten Angaben zum heute beim Wohnort genutzten Parkfeld, der dort vorliegenden Parkplatzsituation in der blauen Zone und deren Angaben zur Soziodemographie. Angaben zu nicht gewählten Alternativen, wie zum Beispiel der Distanz zu einem privaten Parkfeld für Nutzende von Anwohnendenparkkarten, wurden aufgrund der Mittelwerte, der für die jeweilige Postleitzonen verfügbaren Daten imputiert.

Für die Alternativen «Quartierparking» und «Verzicht auf das Auto» wurden die Informationen zur Distanz generisch in der gleichen Weise definiert, wie in den Fallstudien. Dieses Vorgehen wurde gewählt, damit der in den Fallstudien erkennbare Effekt direkt auf die in den einzelnen Szenarien definierten Veränderungen zurückführbar und nicht von weiteren Änderungen abhängig ist. Tab. 23 bietet einen Überblick über die Mittelwerte der wichtigsten Variablen. Der für «Zürich, sehr dicht» gegenüber «Zürich, dicht» geringe Mittelwert der Kosten für eine private Parkfelder ergibt sich aufgrund des dort höheren Anteils an Aussenparkfeldern.

Die Distanz zum Quartierparking wurde aufgrund einer Lognormalverteilung mit Mittelwert von 257m zufällig zugeordnet. Das gleiche Verfahren wurde zur Zuweisung der Distanz zum nächsten Carsharing-Standort angewendet, wobei eine Lognormalverteilung mit Mittelwert von 280 Metern verwendet wurde. Als Kosten für die Quartierparkings in Genf wurde für die PLZ-Gebiete 1203, 1206 und 1227 ein Wert von 140 CHF pro Monat und für die PLZ-Gebiete 1201, 1205 und 1207 ein Wert von 180 CHF pro Monat festgesetzt.

Tab. 23 Informationen zum Ist-Zustand: Mittelwerte der wichtigsten Variablen

	Blaue Zone		Privates Parkfeld		Quartierparking		Carsharing	
	Kosten (CHF/J)	Distanz zum Parkfeld (m)	Kosten (CHF/Jahr)	Distanz zum Parkfeld (m)	Kosten (CHF/Jahr)	Distanz zum Parkfeld (m)	Distanz zum Standort (Min)	Anzahl Fahrzeuge am Standort
Basel	284	248	158	135	-	253	2.76	2
Genf, dicht	200	254	185	41	140	247	2.85	2
Genf, sehr dicht	200	327	235	166	180	248	2.75	2
Zürich, dicht	300	226	192	43	-	251	2.82	2
Zürich, sehr dicht	300	309	179	137	-	250	2.74	2

Für die Modellkalibration ist es wichtig, die tatsächliche Verfügbarkeit von Quartierparkings korrekt zu beschreiben. Dazu wurden die Standorte der Quartierparkings in Genf aufgrund der auf der Website¹⁶ der «Fondation des Parkings» ermittelt. Wie in **Abb. 94** ersichtlich sind Quartierparkings nur in den Postleitzahlzonen 1201, 1203 und 1205 breit verfügbar. Eine teilweise Abdeckung liegt in den Gebieten der Zonen 1207 und 1227 vor, in der Zone 1206 sind nur die Randgebiete abgedeckt.

Vereinzelt gaben auch Personen mit Wohnort ausserhalb der Einzugsgebiete an, Quartierparkings zu nutzen. Ebenso haben zwei Personen in Basel und sieben Personen in Zürich angegeben ein Quartierparking zu nutzen. Für alle diese Personen wurde für die Kalibrierung des Ist-Zustands des Modells angenommen, dass ein Quartierparking verfügbar ist. Für alle anderen Personen hingegen wird für die Kalibration angenommen, dass die Alternative «Quartierparking» heute nicht verfügbar ist und somit die Auswahlwahrscheinlichkeit unabhängig von den für diese Person verfügbaren Attributen 0% beträgt.

¹⁶ <https://www.geneve-parking.ch/fr>

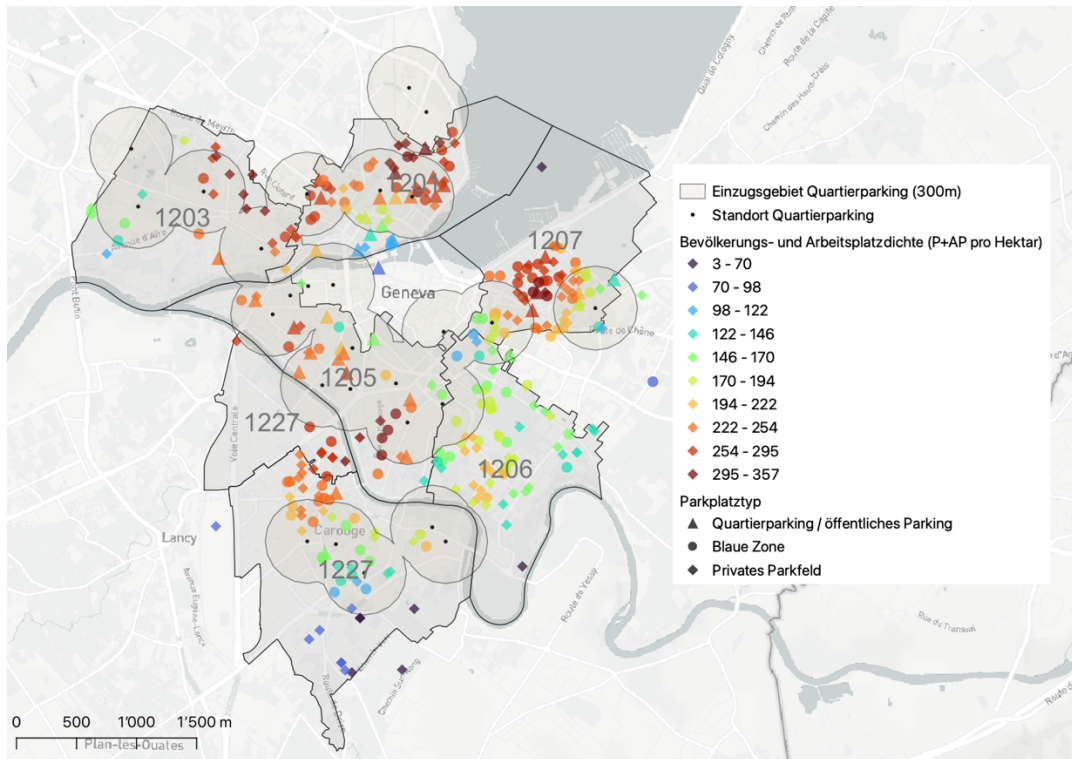


Abb. 94 Standorte und Einzugsgebiete von Quartierparkings in Genf.

Kalibration

Zur Kalibration auf die in den verschiedenen Teilgebieten beobachteten Wahlanteile wurde die Nutzenfunktion des *cross-nested-Logit* Modells um teilgebiet- und alternativenspezifische Konstanten erweitert. Die Anpassung dieser Konstanten ermöglicht eine approximative Reproduktion der beobachteten Wahlanteile, ohne dass dabei die attributspezifischen Verhaltensparameter verändert werden müssen.

Personen, die ein privates Parkfeld besitzen oder gratis benutzen können, werden bei der Modellanwendung mitberücksichtigt. Diese Personen haben den Fragebogenteil mit den stated choice Experimenten nicht ausgefüllt. Zudem ist nicht zu erwarten, dass sie aufgrund von Anpassungen der Gebühren für Anwohnendenparkkarten sowie der Schaffung von Quartierparkings Veränderungen bei der Parkierung vornehmen werden oder auf ein Auto verzichten. Daher wurden für diese Personen alle anderen Alternativen bei der Modellanwendung auf «nicht verfügbar» gesetzt und somit mögliche Verhaltensänderungen unterbunden.

Tab. 24 listet die für das kalibrierte Modell ermittelten teilgebiet- und alternativenspezifischen Konstanten auf. Für die Alternative «blaue Zone» reichten geringfügige Anpassungen aus, um mit dem Modell die beobachteten Wahlanteile gut reproduzieren zu können (siehe Abb. 95). Positive Werte der Konstanten weisen darauf hin, dass das Modell vor der Kalibration die Wahlanteile unterschätzt hat.

Für die Alternative «privates Parkfeld» wurden mit Ausnahme von «Zürich, sehr dicht» für alle Teilgebiete positive Werte für die alternativenspezifische Konstante ermittelt. Dies ist als Gegenstück zu den durchwegs negativen Werten für die Alternative «Verzicht aufs Auto» zu interpretieren. Durch die Kombination der jeweils positiven und negativen Konstanten kann sichergestellt werden, dass der Wahlanteil der Alternative «Verzicht auf das Auto» für den Ist-Zustand auf ein Minimum reduziert wird, gleichzeitig das Modell aber weiterhin bezüglich dieser Alternative sensitiv bleibt. Dafür wird in Kauf genommen, dass das kalibrierte Modell für den Ist-Zustand der Alternative «Verzicht auf das Auto» einen kleinen Wahlanteil zuweist, obschon dieser in Realität 0% beträgt.

Tab. 24 Kalibration: Teilgebiet- und alternativen spezifische Konstanten

	Blaue Zone	Privates Parkfeld	Quartierparking	Verzicht aufs Auto
Basel	0.1	0.275	0	-0.65
Genf, dicht	0.25	0.65	-0.7	-1
Genf, sehr dicht	0	0.45	0.19	-1.5
Zürich, dicht	-0.08	0.3	0	-1
Zürich, sehr dicht	0.35	-0.05	0.35	-1.1

Für die Teilgebiete «Basel» und «Zürich, dicht» musste die Konstante der Alternative «Quartierparking» nicht angepasst werden. In Basel ist diese Alternative im Ist-Zustand nur für zwei Personen verfügbar, in «Zürich, dicht» für keine, weshalb eine Änderung der Konstante die Wahlanteile auch kaum beeinflussen würde. Für das Gebiete «Genf, sehr dicht», für welches der Wahlanteil im Ist-Zustand 18% beträgt, reichten geringfügige Anpassungen, um das Modell zu kalibrieren. Für «Genf, dicht» ermittelt das unkalibrierte Modell auch unter Berücksichtigung der tatsächlich eingeschränkten Verfügbarkeit einen zu hohen Wahlanteil für die Alternative «Quartierparking». Dementsprechend wurde ein negativer Wert für die Kalibrationskonstante gewählt. Der Wert von -0.7 reicht jedoch nicht aus, um den tatsächlich beobachteten Wahlanteil zu reproduzieren, wurde aber so gewählt, damit das Modell bezüglich der Alternative «Quartierparking» auch für dieses Gebiet sensitiv bleibt.

Szenarien

Zur Abschätzung der Wirkung, welche eine Erhöhung der Gebühren für die Anwohnendenparkkarte sowie eine flächendeckende Verfügbarkeit von Quartierparkings auf die Wahlanteile der verschiedenen Alternativen hat, werden mit dem kalibrierten Modell vier Szenarien gemäss Tab. 25 simuliert.

In Szenario 1 (S1) werden Gebühren für die Anwohnendenparkkarte von 800 CHF/Jahr angenommen. Dieser Wert wurde bewusst eher hoch gewählt, um die Wirkung einer deutlichen Gebührenerhöhung auf die Wahlanteile aufzeigen zu können und auch in den Szenarien 3 und 4 verwendet. In Szenario 1 bleibt die Verfügbarkeit von Quartierparkings gegenüber der Kalibration unverändert. Die Kosten für das Quartierparking werden je nach Gebietstyp festgesetzt und bleiben über alle Szenarien unverändert.

Tab. 25 Überblick zu den berechneten Szenarien

	Gebühren Anwohnendenparkkarte	Verfügbarkeit von Quartierparking	Kosten des Quartierparkings
Szenario 1 (S1)	800 CHF/Jahr	Gemäss Kalibration: Innerhalb von 300m um Quartierparkings in Genf, zusätzlich Personen in Basel und Zürich, welche diese Option heute nutzen.	Basel, dicht: 120 CHF/Monat (1440 CHF/Jahr)
Szenario 2 (S2)	wie heute	Für alle Personen verfügbar	Genf und Zürich, dicht: 150 CHF/Monat (1800 CHF/Jahr)
Szenario 3 (S3)	800 CHF/Jahr	Für alle Personen verfügbar	Genf und Zürich, sehr dicht: 18 CHF/Monat 2160 CHF/Jahr
Szenario 4 (S4)	800 CHF/Jahr	Nur für Personen ohne privates Parkfeld in der Wohnliegenschaft verfügbar	

In Szenario 2 (S2) bleiben die Gebühren für die Anwohnendenparkkarte gegenüber dem heutigen Zustand unverändert (Basel: 284 CHF/Jahr, Genf: 200 CHF/Jahr, Zürich: 300 CHF/Jahr), dafür wird davon ausgegangen, dass alle Personen Zugang zu einem Quartierparking haben. Als Distanz zum Quartierparking wird der zufällig zugeordnete Wert der Lognormalverteilung mit Mittelwert von 257m verwendet.

Szenario 3 (S3) ist gekennzeichnet durch eine gleichzeitige Erhöhung der Gebühren für die Anwohnendenparkkarte und einer flächendeckenden Verfügbarkeit von Quartierparkings.

Szenario 4 (S4) basiert auf Szenario 3, allerdings wird für Personen, in deren Wohnliegenschaft ein Parkfeld zur Verfügung steht, die Alternative «Quartierparking» im Modell als nicht verfügbar gesetzt. So kann die Wirkung einer entsprechenden Regulierung des Zugangs zu Quartierparkings geprüft werden.

Die Ergebnisse der Modellanwendung sind in Abb. 95 dargestellt. Für Szenario 1 zeigt sich, dass eine Erhöhung der Gebühren für die Anwohnendenparkkarte auf 800 CHF/Jahr je nach Gebiet zu einer Verringerung der Wahlanteile in der blauen Zone um 6 Prozentpunkte (Basel und Genf, dicht) bis 11 Prozentpunkte (Zürich, sehr dicht) führt. Für die meisten Gebiete steigt der Anteil der Alternative «Verzicht auf ein Auto» stärker an als der Anteil «privates Parkfeld». Personen, die aufgrund einer solchen Gebührenerhöhung vom Bezug einer Anwohnendenparkkarte absehen, verzichten also eher auf den Besitz eines Autos, als dass sie ein privates Parkfeld mieten würden. Einzig für das Gebiet «Zürich, sehr dicht» ergibt sich als Folge der deutlichen Gebührenerhöhung eine etwa gleich starke Erhöhung der Anteile für die Alternativen «Verzicht auf ein Auto» und «privates Parkfeld». Dies ist auf die dort vergleichsweise geringen Preise für private Parkfelder (hoher Anteil Aussenparkfelder) und die grossen Distanzen zu Parkfeldern in der blauen Zone zurückzuführen.

Die in Szenario 2 vorgesehene flächendeckende Verfügbarkeit von Quartierparkings bei gleichzeitig unveränderten Gebühren für die Anwohnendenparkkarte führt primär dazu, dass die Wahlanteile für die Alternative «privates Parkfeld» deutlich abnehmen. Dies ist einerseits auf die hohe Kostensensitivität von Personen zurückzuführen, die heute eine Anwohnendenparkkarte nutzen. Andererseits sieht die Cross-Nested-Modellstruktur vor, dass Personen, die heute ein privates Parkfeld mieten – ceteris paribus – eine höhere Bereitschaft aufweisen, ein Quartierparking zu nutzen, wenn ein solches vorhanden ist.

Für Basel wird in Szenario 2 mit 32% der höchste Wahlanteil für die Alternative «Quartierparkings» ausgewiesen, wo im Ist-Zustand die Nutzung von privaten Parkfeldern am ausgeprägtesten ist. Dieser Zuwachs erfolgt im Vergleich zum kalibrierten Modell primär auf Kosten des Wahlanteils von «privaten Parkfeldern» (-24 Prozentpunkte), der Wahlanteil der «blauen Zone» hingegen nimmt deutlich weniger stark ab (-9 Prozentpunkte). Ein ähnliches Bild zeigt sich für die beiden Teilgebiete in Zürich. Auch hier nehmen als Folge der flächendeckenden Verfügbarkeit die für die Alternative «privates Parkfeld» prognostizierten Wahlanteile stärker ab als für die Alternative «blaue Zone». In Genf ist die Zunahme des Wahlanteils für die Alternative «Quartierparking» weniger ausgeprägt. Im Teil Gebiet «Genf, sehr dicht» ist diese Alternative auch im Ist-Zustand bereits für rund zwei Drittel der Personen verfügbar. Im Gebiet «Genf, dicht» ist die Alternative «Quartierparking» aufgrund der hohen Verfügbarkeit von privaten Parkfeldern direkt oder nahe beim Wohnort vergleichsweise weniger attraktiv als in anderen Gebieten.

Es zeigt sich also, dass Quartierparkings viel eher für Personen, die heute ein privates Parkfeld nutzen, eine attraktive Alternative sind als für Personen, die heute eine Anwohnendenparkkarte nutzen. Dementsprechend würde eine flächendeckende Einführung von Quartierparkings ohne Begleitmassnahmen primär zu einem Zerfall der Mietpreise für Parkflächen führen und nur sekundär eine Reduktion des Parkplatzdrucks in der blauen Zone herbeiführen. Daher wird in Szenario 3 untersucht, welche Wahlanteile sich bei einer flächendeckenden Einführung von Quartierparkings und gleichzeitigen Erhöhung der Gebühren für die Anwohnendenparkkarte ergeben.

In Szenario 3 ergeben sich gegenüber Szenario 2 für alle Teilgebiete grössere Wahlanteile für die Alternative Quartierparking. Aufgrund der höheren Gebühren würden sich also mehr Personen, die heute eine Anwohnendenparkkarte nutzen, für die Nutzung eines Quartierparkings entscheiden. Somit würden Quartierparkings im Vergleich zu Szenario 2 zu einer stärkeren Minderung des Parkplatzdrucks führen. Im Vergleich zu Szenario 1 liegen die Wahlanteile für die Alternative «private Parkfelder» aber weiterhin deutlich tiefer. Auch in der Situation wie in Szenario 3 beschrieben würden also die Marktpreise für private Parkfelder unter Druck kommen, wenn auch weniger stark als in Szenario 2.

Szenario 4 beschreibt eine Situation bei der zusätzlich der Zugang zu Quartierparkings auf Personen beschränkt ist, die in ihrer Liegenschaft keine Möglichkeit haben, ein Auto zu parkieren. Eine solche Handhabung entspricht der Vergabepraxis für Anwohnendenparkkarten in der Stadt Luzern. Ein Vergleich der Ergebnisse von Szenario 4 und Szenario 3 zeigt, dass dadurch der Wahlanteil der Alternative «Quartierparking» leicht zurückgeht und gleichzeitig die Wahlanteile der Alternative «private Parkfelder» ansteigen und mit der Massnahme also den gewünschten Effekt nach sich zieht. Die geringfügige Erhöhung der Wahlanteile für die Alternative «blaue Zone» ergeben sich dadurch, dass einigen Personen, welche die blaue Zone nutzen, auch ein privates Parkfeld am Wohnort zu Verfügung steht und diese demgemäss keinen Zugang zum Quartierparking hätten.

Bei der Interpretation dieser Fallstudien ist zu beachten, dass diese nur Nachfragereaktionen abdecken, aber die Wirkung der untersuchten Veränderungen auf das Gesamtangebot von Parkfeldern unberücksichtigt lassen. Die Erstellung von zusätzlichen Parkfeldern in Quartierparkings würde zu geringeren Marktpreisen von private Parkfelder führen. Dieser Effekt würde auch zu einer weiteren, allerdings eher geringfügigen Reduktion der Nachfrage für Anwohnendenparkkarten führen. Ebenso würde eine Erhöhung der Gebühren der Anwohnendenparkkarte zu einer Abnahme des Parkplatzdruckes führen, was diese Alternative der Parkierung für Personen, die heute ein privates Parkfeld mieten, wieder attraktiver machen würde.

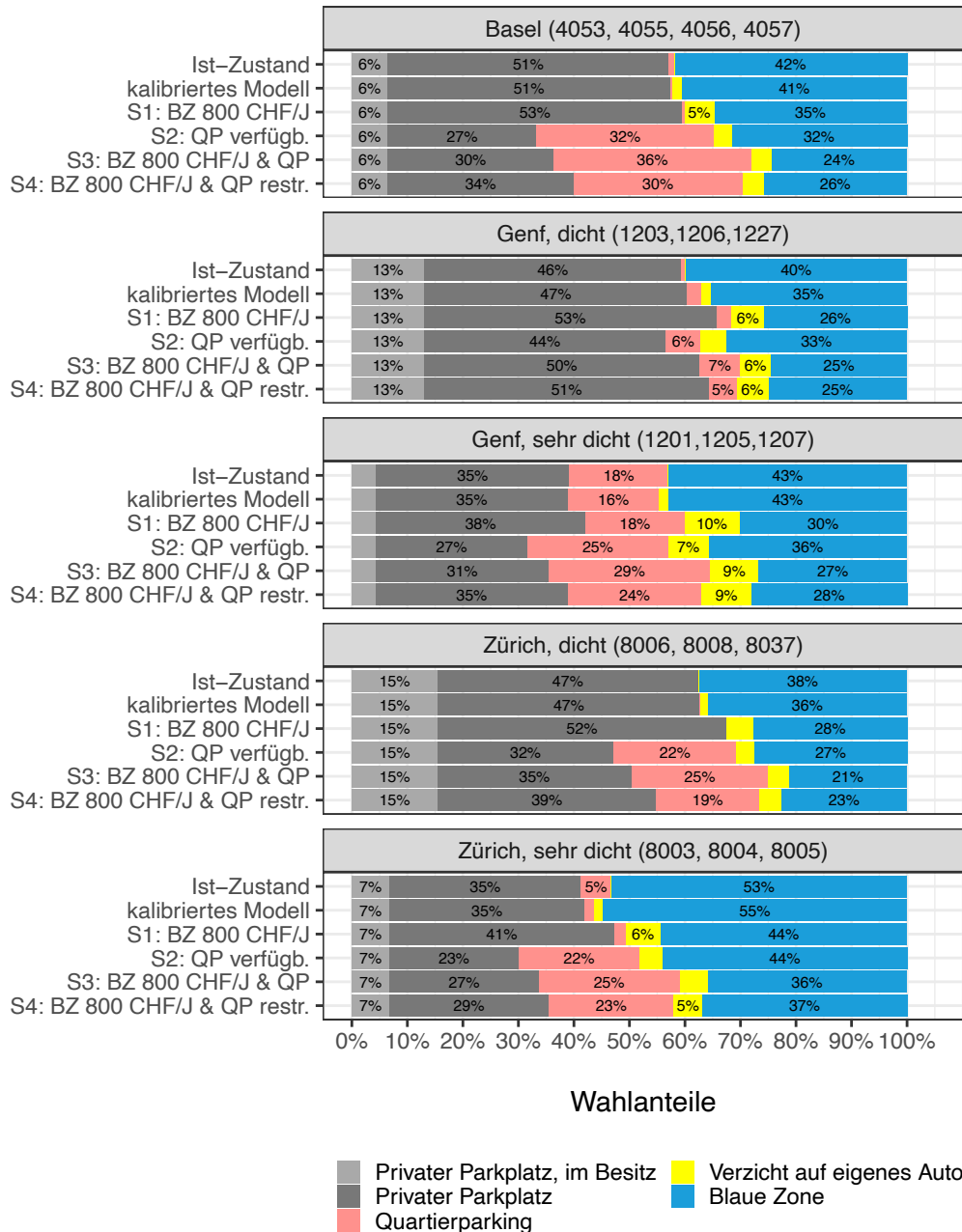


Abb. 95 Wahlanteile der Alternativen für die verschiedenen Fallstudien.

7.6.6 Fazit zum Entscheidungsexperiment

Erkenntnisse zur Präferenzstruktur

Das Entscheidungsexperiment offenbart, dass sich die Präferenzstrukturen bei der Wahl der Parkierung am Wohnort zwischen verschiedenen Personengruppen stark unterscheiden. Personen, die heute eine Anwohnendenparkkarte nutzen, reagieren deutlich sensibler auf Veränderungen der Kosten, insbesondere in Bezug auf die Gebühren für die Anwohnendenparkkarte. Ebenso ziehen diese Personen eher einen Verzicht auf ein eigenes Auto in Betracht und reagieren sensibler auf Verbesserungen im Bereich Carsharing.

Personen, die heute ein privates Parkfeld nutzen, betrachten Quartierparkings als ebenbürtige Alternative, insbesondere, wenn heute kein Parkfeld direkt am Wohnort verfügbar ist. Dies bedeutet, dass Quartierparkings eher mit dem Angebot von privaten Parkfeldern

konkurrenzieren als mit Parkfeldern in der blauen Zone. Dementsprechend bedarf es flankierender Massnahmen, falls Quartierparkings gezielt die Nachfrage nach Parkflächen in der blauen Zone reduzieren sollen. In Genf ist es zum Beispiel nicht möglich eine Zugangsberechtigung zu einem Quartierparking zu erhalten, wenn ein privates Parkfeld am Wohnort zur Verfügung steht.

In Quartierparkings beträgt die zusätzliche Zahlungsbereitschaft für festzugewiesene Parkfelder durchschnittlich knapp 15 CHF pro Monat. Für Betreiber von Quartierparkings dürfte es aufgrund dieser tiefen Zahlungsbereitschaft betriebswirtschaftlich interessanter sein, mehrheitlich auf festzugewiesene Parkfelder zu verzichten und die tagsüber freibleibenden Parkfelder anderweitig zu vermieten, wie folgendes Fallbeispiel zeigt. Für den Fall, dass an fünf Tagen pro Woche tagsüber während 8h jeweils 20% der Parkfelder frei sind und während dieser Zeit zu 50% gegen eine Gebühr von 1.5 CHF pro Stunde vermietet werden können, ergeben sich pro Monat und Parkfeld Einnahmen von 24 CHF.

Erhöhungen der Gebühren der Anwohnendenparkkarten und eine Verbesserung der Verfügbarkeit von Carsharing-Fahrzeugen führt dazu, dass ein Teil der Personen, die heute in der blauen Zone parkieren, auf den Besitz eines eigenen Autos verzichten. Dies trifft insbesondere auf Personen zu, die heute bereits Mitglied einer Carsharing-Organisation sind. Für Gebiete mit sehr hohem Parkraumdruck hingegen wird eine geringere Bereitschaft nachgewiesen, auf ein eigenes Auto zu verzichten, möglicherweise, da in diesen Gebieten Personen mit einem geringen Bedürfnis ein Auto zu besitzen, bereits von einem Verzicht auf ein eigenes Autos abgesehen haben.

Erkenntnisse und Empfehlungen in Bezug auf das Angebot von Quartierparkings

Die Schaffung von Quartierparkings ist eine taugliche Massnahme, um den Flächenbedarf für die Parkierung im Strassenraum und auf Aussenparkfeldern zu reduzieren. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn in der blauen Zone ein hoher Parkplatzdruck vorherrscht und gleichzeitig die Leerstandsquote von privaten Parkfeldern in Einstellhallen und Garagen tief ist.

In solchen Gebieten ist die Erstellung von Quartierparkings aufgrund des mangelnden Platzes aber planerisch sowie baulich herausfordernd und dadurch teuer. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen auf, dass in diesen Gebieten höhere Gebühren für die Anwohnendenparkkarte gerechtfertigt sind und mehrheitlich akzeptiert werden. Diese Mittel lassen sich beispielsweise zweckgebunden für die Erstellung von Quartierparkings und Verbesserungen der Strassenraumgestaltung einzusetzen, von denen auch Personen profitieren, die kein Auto besitzen und daher weniger öffentliche Flächen im Strassenraum beanspruchen.

Für Gebiete, in denen insbesondere abends und nachts Leerstände bei privaten Parkfeldern zu verzeichnen sind, wird Städten empfohlen, die Umrüstung solcher Parkierungsanlage zu Quartierparkings finanziell zu unterstützen und durch entsprechende Auflagen dafür zu sorgen, dass diese auch für die Wohnnutzung attraktiv sind. Dies trägt zu einer effizienteren Nutzung bestehender privater Parkfelder bei und reduziert somit den Bedarf an Parkfeldern im öffentlichen Raum. Werden die dafür notwendigen Finanzmittel durch eine Gebührenerhöhung der Anwohnendenparkkarte bereitgestellt, erhöht dies den Anreiz für Personen, die heute in der blauen Zone parkieren, ein Parkfeld in einem Quartierparking zu nutzen oder auch auf den Besitz eines eigenen Autos zu verzichten. Somit reduziert sich auch der Bedarf an Parkfeldern im öffentlichen Raum stärker.

In jedem Fall bedarf es bei der Einführung von Quartierparkings verschiedener Lenkungs-massnahmen, um zu verhindern, dass diese primär von Personen genutzt werden, die ansonsten ein privates Parkfeld benutzt hätten. Dazu bietet es sich an, den Zugang auf Personen zu beschränken, die in einem Gebiet mit geringer Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone wohnen und am Wohnort keine Möglichkeit haben, ein privates Parkfeld zu nutzen. Darüber hinaus könnte der Zugang zu einem Quartierparking auf ein Auto pro Haushalt beschränkt werden oder Personen, die bisher eine Anwohnendenparkkarte bezogen haben, könnte im Falle einer Warteliste der Vorrang gegeben werden.

Um zu verhindern, dass in (privaten) Quartierparkings Parkfelder primär für die Wohnnutzung vermietet werden und somit Parkflächen in der blauen Zone entlasten, müsste durch entsprechende rechtliche Regelungen sichergestellt werden, dass Parkfelder nur dann temporär vermietet und mehrfachgenutzt werden dürfen, wenn ein bestimmter Anteil der verfügbaren Parkfelder dauerhaft an Anwohnenden vermietet wird. Ansonsten kann es sein, dass der Betreiber die Parkfelder primär für andere Nutzungsarten vermietet, da so höhere Einnahmen generiert werden können.

Ein anderer Ansatz wäre es Quartierparkings als Erweiterung der blauen Zone zu betreiben und Fahrzeuge mit Anwohnendenparkkarten eine zeitlich unbeschränkte Nutzung zu gewähren. Aufgrund der damit einhergehenden Verfügbarkeit von Parkfeldern würde dieses Angebot für Nutzende bestehender privater Parkfelder ähnlich unattraktiv erscheinen, wie die blaue Zone heute und somit nur bedingt eine Konkurrenz darstellen. Die Erstellung und der Betrieb von Parkfeldern in Quartierparkings verursacht deutlich höhere Kosten als dies bei Parkfeldern in der blauen Zone im Strassenraum der Fall ist. Eine Quersubventionierung mit Gebühreneinnahmen der Anwohnendenparkkarten könnte eine Möglichkeit zur Finanzierung von so betriebenen Quartierparkings sein. Die hohen Erstellungs- und Betriebskosten von Quartierparkings würde aber wohl eine deutliche Erhöhung der Gebühren für die Anwohnendenparkkarte erforderlich machen.

Erkenntnisse und Empfehlungen in Bezug zu nachhaltigen Ansätzen der Parkraumplanung:

Das Angebot von Anwohnendenparkkarten zu im Vergleich mit privaten Parkfeldern günstigen Kosten führt dazu, dass private Parkfelder ungenutzt bleiben oder an anderer Nutzende vermietet werden, die nicht in der blauen Zone parkieren können, z.B. Pendelnde. Durch entsprechende Regeln könnte dieser Situation entgegengewirkt werden:

- Beschränkung, dass pro Haushalt nur einer Anwohnendenparkkarten bezogen werden kann.
- Beschränkung, dass Anwohnendenparkkarten nur gegen den Nachweis abgegeben werden, dass im betreffenden Gebäude keine privaten Parkfelder verfügbar sind.
- Durchsetzung der Beschränkung, dass für die Wohnnutzung vorgesehene Parkfelder nur an Personen vermietet werden dürfen, die in der Nähe des Parkfelds wohnen.

In Basel, das keine Parkplatzerstellpflicht kennt, ist der Anteil der in der blauen Zone parkierten Autos über alle Quartiere ähnlich hoch. In Quartieren mit neuerem Gebäudebestand in Zürich und Genf hingegen werden vergleichsweise häufiger private Parkfelder genutzt. Die Situation in Basel ohne Parkplatzerstellpflicht führte also dazu, dass in solchen Quartieren im öffentlichen Raum im Verhältnis zur Anzahl eingelöster Autos mehr Parkfelder vorgesehen wurden als in Genf oder Zürich.

In dichtbesiedelten und zentral gelegenen Stadtteilen erzielen Parkfelder privaten Parkierungsanlagen und Quartierparkings deutlich höhere Marktmieten als in anderen Stadtteilen. Die Preise für Anwohnendenparkkarten sind in der Regel jedoch für das gesamte Stadtgebiet gleich hoch. Dies führt dazu, dass sich Personen in dichtbesiedelten Stadtteilen – ceteris paribus – erst bei einem höheren Parkraumdruck dazu entscheiden auf eine Anwohnendenparkkarte zu verzichten und das Auto stattdessen auf einem privaten Parkfeld oder in einem Quartierparking abzustellen. Eine räumlich differenzierte Festlegung der Gebühren für die Anwohnendenparkkarte, wie das bereits für Parkfelder in der weissen Zone der Fall ist, würde somit in dichten Stadtteilen zu einer höheren Nutzungseffizienz von privaten Parkfeldern und Quartierparkings führen. In der Folge würde der Parkraumdruck sinken. Dadurch würde auch die Möglichkeit geschaffen bisher für Parkfelder der blauen Zone vorgesehenen Flächen für andere Nutzungen vorzusehen. Zusätzlich würde auch ein Preissignal an Immobilienfirmen gesendet, in diesen Gebieten mehr Parkfelder anzubieten.

Die Einführung von nach Parkraumdruck differenzierten Gebühren für die Anwohnendenparkkarte wäre in der Schweiz aber ein Novum und dürfte ohne begleitende Massnahmen auf wenig Akzeptanz stossen. Daher wäre zu prüfen, ob und wie für einkommensschwache Haushalte, die aufgrund ihrer beruflichen Tätigkeit oder gesundheitlichen Situation auf ein

Auto angewiesen sind, Gebührenreduktionen umsetzbar wären. Ein anderer Ansatz wäre es, die Gebühren der Anwohnendenparkkarten im gesamten Stadtgebiet zu erhöhen.

Als Ergänzung der genannten Massnahmen bieten sich verschiedene weitere Ansätze an, die Parkraumplanung und den Parkfeldmarkt nachhaltiger zu gestalten:

- Carsharing-Anbietern sollte es ebenfalls offenstehen, öffentliche Parkfelder benutzen zu können. Da Carsharing Unternehmen aus betrieblichen Gründen auf fest zugewiesene Parkfelder angewiesen sind und somit ein gegenüber der Anwohnendenparkkarte gesteigerten Nutzungsanspruch aufweisen, erscheint eine gegenüber der Anwohnendenparkkarte höhere Gebühr als gerechtfertigt. Der Zugang zu öffentlichen Parkfeldern dürfte zu einer Erhöhung des Angebots an Carsharing Fahrzeugen führen. Aufgrund der höheren Verfügbarkeit würde insbesondere Personen, die ihr Auto derzeit in der blauen Zone parkieren, eher auf den Autobesitz verzichten, wodurch sich die Nachfrage nach Parkfeldern in der blauen Zone reduziert.
- Eine quartierdemokratische Festlegung der Anzahl und Art im öffentlichen Raum verfügbaren Parkfelder oder von deren Nutzungsgebühren würde dazu führen, dass die Gebührenhöhe und die Anzahl und der Ort der Parkfelder dem lokalen Parkplatzdruck und dem Bedarf der lokalen Bevölkerung nach öffentlichen Flächen im Strassenraum angepasst sind. Dabei müssten aber auch weitere Nutzungsansprüche, beispielsweise von Kundinnen und Kunden der lokalen Ladengeschäfte sowie Besuchende lokaler Betriebe mitberücksichtigt werden.

8 Synthese

Die Synthese zielt darauf ab, eine Übersicht der im Forschungsprojekt gemachten Erkenntnisse zu bieten und diese miteinander verknüpfen. Durch eine solche Vereinigung mehrerer Bestandteile soll eine neue übergeordnete Einheit entstehen und einen somit anderen und umfassenderen, wenn auch weniger detaillierten Zugang zu den Erkenntnissen bieten.

Die AutorInnen und Autoren dieses Berichts haben sich dazu entschlossen, für die Synthese statt einer klassischen Darstellungsform als Prosatext die Form eines kommentierten Gesprächs von zwei Personen zu wählen. Diese Form funktioniert sowohl als Kontrapunkt zu den akademisch geprägten Inhalten des restlichen Forschungsberichts und bietet so die Möglichkeit einer niederschweligen Vermittlung von Handlungsoptionen und Hürden bei der Umsetzung von Massnahmen im Bereich der Parkraumplanung.

Das Gespräch wird von zwei Personen geführt, die in einer Kleinstadt wohnen, die sich in einer grösseren Agglomeration befindet, wie dies zum Beispiel für Ortschaften wie Uster, Dietikon, Liestal, Köniz, Emmen, Versoix oder Renens der Fall ist.

Hoi Urs

Salü Chantal

Parkierst du eigentlich immer in der blauen Zone

Ja, bei unserem Haus gibt es ja keine privaten Parkplätze. Wir haben eine Parkkarte für die blaue Zone

In Zürich sind für 32% der eingelösten Personenkraftwagen Anwohnendenparkkarten ausgegeben, in Bern für 40% und in Basel für 42%.

Was bezahlt ihr für diese?

284 Franken im Jahr. Aber nun ist eine Erhöhung auf 500 Franken geplant

Die Höhe der Kosten für eine Parkkarte in der Schweiz variiert zwischen CHF 8 (Riehen) und 1'080 (Wetzikon).

Ui, das ist aber heftig. Bleibst du bei einer Parkkarte?

Tja, vermutlich schon. Wir haben uns schon überlegt, auf das Auto zu verzichten. So häufig brauchen wir es ja auch nicht. Eine Alternative, um das Auto abzustellen, haben wir kaum, ausser in der Parkgarage der Baugenossenschaft Morgensonne gäbe es noch freie Plätze.

In einer Umfrage gaben 1% der antwortenden Personen an, bei einer solchen Erhöhung auf ein Auto zu verzichten, 13% würden das, so wie Urs, zumindest erwägen. Falls es in der Nähe genügend Carsharing Angebote gibt, sind die Leute eher bereit, auf ein eigenes Auto zu verzichten. Häufiger wurde das Anmieten eines privaten Parkplatzes als Alternative zur verteuerten Parkkarte genannt: 5% gaben an, sich so zu verhalten, und weitere 30% sahen dies mindestens als Option.

Ja, ich habe gehört, deren Parkgarage sei zur Hälfte leer. Sie mussten von der Stadt aus mehr Parkplätze erstellen als sie selbst benötigen. Tagsüber steht ein noch höherer Anteil der Parkplätze frei.

Die meisten kommunalen Parkplatzreglemente schreiben für Bauvorhaben die Erstellung einer minimalen Anzahl Parkfelder vor. In Städten, wo der Anteil der autofreien Haushalte seit Jahren zunimmt, übersteigt das vorgeschriebene Minimum oft die Nachfrage. In Agglomerationsgemeinden wird der Parkfeldbedarf selten nach Lage differenziert. An zentralen, gut mit ÖV erschlossenen Lagen gibt es oft Leerstände, da dort die Autobesitzquote geringer ist.

Häufig stehen in solchen Parkgaragen Flächen leer, während die blaue Zone voll ist. Wenn mehr Autos auf privatem Grund parkiert würden, könnte man die freiwerdenden Flächen im Strassenraum anders nutzen.

Ob privat oder blaue Zone: Tagsüber stehen viele Parkplätze leer. Ich frage mich, ob man diese tagsüber nicht besser ausnützen könnte. Wenn du mit dem Auto arbeiten gehst, könnte doch jemand anders tagsüber auf deinem Parkplatz parkieren.

Das stimmt. Aber die wenigsten Parkplätze in der Parkgarage unseres Hauses sind tagsüber nicht belegt.

In der blauen Zone ist das nicht anders. Letzte Woche haben wir zum Beispiel unser Auto gar nie benutzt.

Aber immerhin, wenn tagsüber andere Nutzende auf unseren leeren Parkplätzen stehen würden, bräuchten sie weniger separate Parkplätze für Büros und Läden.

Dann könnten die Flächen insgesamt reduziert werden, die für Parkplätze genutzt sind.

Ihr habt einen privaten Parkplatz direkt vor eurem Wohnhaus. Denkst du, ihr nutzt euer Auto darum häufiger?

In Agglomerationsgemeinden betragen die Leerstandsquoten in privaten Parkieranlagen schweizweit rund 5% bis 15%.

Kommunale Parkplatzreglemente sehen für private Parkplätze die Möglichkeit der Mehrfachnutzung in der Regel nicht vor. Die Parkplätze sind nutzungsspezifisch bewilligt. Wohnparkplätze sind beispielsweise durch für Personewagen am Wohnort zu nutzen. Es bräuchte Änderungen in den Gesetzen und Verordnungen, um die Mehrfachnutzung verbreiteter zu ermöglichen.

Tagsüber sind bei privaten Parkplätzen montags bis freitags immerhin etwa 20% der Parkfelder frei. In der blauen Zone nutzen etwa 30% der Automobilistinnen und Automobilisten tagsüber ihr Auto und geben dadurch Parkfelder frei. Diese Anteile stellen das Mehrfachnutzungspotenzial dar. Bereits bei Parkplätzen mit mindestens 20 Parkfeldern kann dieses Potenzial zu drei Vierteln ausgenutzt werden, ab 60 Parkfeldern steht es voll zur Verfügung.

In einer in Basel durchgeführten Umfrage gaben rund 24% der Antwortenden, die ein privates Parkfeld benutzen, an, dass sie ihr Auto in den vergangenen sieben Tagen nie oder nur an einem Tag benutzt haben. In der blauen Zone bleiben 12% der Autos über eine Woche unbenutzt.

Ich denke schon. Es ist schon sehr praktisch. Auch für kürzere Wege sind wir versucht, das Auto zu nehmen, wenn es direkt vor der Haustüre steht.

Ja, das kann ich nachvollziehen. Unser Auto steht oft 200 m von unserem Haus entfernt in der blauen Zone. Wir nehmen das in Kauf, aber manchmal lohnt es sich für kurze Wege tatsächlich nicht, das Auto holen zu gehen.

Wahrscheinlich wäre das auch immer noch so, wenn euer Auto 200 m entfernt in der Parkgarage der Genossenschaft Morgensonne stehen würde.

Ja, vermutlich. Oder in einem Quartierparking. Im Rondi-Quartier gibt es ein solches. Ein Quartierparking in unserer Nähe wäre für uns auch interessant.

Wie funktioniert denn ein Quartierparking

Anstatt dass bei jedem Haus ein paar Parkplätze erstellt werden, bündelt ein Quartierparking den Bedarf an Parkfeldern.

Ich weiss nicht, ob ich dahin laufen wollte. Das Auto gleich vor der Haustüre zu haben, ist eben schon praktisch

Primärer Einflussfaktor für die Autonutzung ist die Verfügbarkeit eines Autos. Sekundär kann sich die Parkplatzverfügbarkeit am Wohnort in der Autonutzung auswirken: Der Anteil des MIV an allen Wegen ist um 5% bis 15% höher, wenn ein Parkplatz am Wohnort verfügbar ist. In dichten Siedlungsgebieten und bei guter ÖV-Erschliessung ist der Einfluss der Parkplatzverfügbarkeit stärker als in anderen Gebieten.

Die Nutzung von Fahrzeugen auf privaten Parkfeldern, die nicht direkt beim Wohnhaus liegen, nimmt über die Distanz ab. Bei 200 m Distanz wird eine 10% bis 20% geringere Autonutzung festgestellt.

Quartierparkings sind aktuell in Basel und Genf bekannte Instrumente der Parkraumpolitik.

Ja, das mag ein Nachteil sein. Dafür stehen die Autos nicht im Freien und es braucht nicht so viele Parkflächen entlang der Strasse. Auch Parkplätze der blauen Zone können dorthin verlegt und die Flächen im Strassenraum anders genutzt werden.

Für uns wäre ein Quartierparking nur attraktiv, wenn unser Parkplatz nicht direkt bei unserem Haus läge. Dass wir im Quartierparking nicht immer das gleiche Parkfeld nutzen könnten, würde uns nicht stören. Hauptsache, es ist immer ein freies Parkfeld vorhanden. Zudem möchten wir nicht, dass unser Auto im Freien in der blauen Zone steht.

Am Ende des Tages kommt es immer auch auf den Preis eines Parkplatzes an. Wenn die Anwohnenparkkarten tatsächlich teurer werden, dann könnte ein Quartierparking im Vergleich vorteilhafter werden.

In unserem Quartier würde die Nachfrage dafür wohl bestehen.

Wir werden sehen, wie wir uns entscheiden, wenn der Preis für die Anwohnenparkkarte tatsächlich erhöht wird.

Tschüss, dir einen schönen Abend!

Danke, dir auch. Tschüss!

Im durchgeführten Experiment zeigen mehr Antwortende mit privatem Parkplatz Interesse an einem Quartierparking als solche, die ihr Fahrzeug in der blauen Zone abstellen. Wenn durch ein Quartierparking direkt Inhaberinnen und Inhaber einer Anwohnenparkkarte in der blauen Zone angesprochen werden sollen, braucht es flankierende Massnahmen.

Inhaberinnen und Inhaber von Anwohnenparkkarten sind preissensitiver als solche mit privatem Parkplatz.

In dichten Quartieren bestehen die besseren Voraussetzungen für die gute Nutzung eines Quartierparkings. Allerdings sind in dichten Quartieren in der Regel Standorte für Quartierparkings schwer zu finden und die Erstellung ist aufwändiger. Mit technischen und gesetzlichen Anpassungen könnten aber auch bestehende private Parkieranlagen als Quartierparkings betrieben werden. So könnte eine Mehrfachnutzung von privaten Parkfeldern ermöglicht werden.

9 Handlungsempfehlungen und weiterer Forschungsbedarf

9.1 Handlungsempfehlungen

Aufgrund der Forschungsergebnisse wird empfohlen, die VSS-Norm 40 281 «Angebot an Parkfeldern für Personenwagen» zu revidieren und dabei folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Möglichkeit der Mehrfachnutzung von Parkfeldern ermöglichen, die für die Wohnnutzung geplant werden. Somit kann der Parkfeld- und somit Flächenbedarf reduziert werden.
- Der Parkfeldbedarf von Besuchenden kann durch Mehrfachnutzung von Parkfeldern abgedeckt werden, sofern Parkfelder nicht einzelnen Mietenden zugewiesen werden und der Zugang zu allen Parkfeldern für Besuchende möglich ist.
- Einfluss der ÖV-Güteklasse auf den Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung berücksichtigen.
- Anpassung des Parkfeldbedarfs, falls die Wohnimmobilie auf Marktsegmente mit bestimmten Einkommen ausgerichtet ist.

Die zur Berücksichtigung des ersten Aspekts notwendigen Datenanalysen wurden im Rahmen dieser Forschungsarbeit durchgeführt und sind in diesem Bericht dokumentiert. Der Einfluss der ÖV-Güteklasse sowie des Einkommens auf den Personenwagenbesitz von Haushalten kann aufgrund bestehender Datensätze (MZMV, MOFIS, synthetische Population des NPVM) und den Vorarbeiten für den Datenatlas mit überschaubarem Aufwand so quantifiziert werden, dass dieser normgerecht beschrieben werden kann.

Wenn möglich sind bei Immobilienentwicklungen Sammelparkierungsanlagen vorzusehen, welche den Parkfeldbedarf mehrerer Gebäude oder auch Grundstücken abdecken, da diese gegenüber kleineren Parkierungsanlagen verschiedene Vorteile bieten. Sammelparkierungsanlagen ermöglichen eine optimale Ausnutzung des Mehrfachnutzungspotenzials. Damit dieses tatsächlich ausgenutzt werden kann, bedarf es aber einer Mischnutzung der umliegenden Gebäude. Ebenso beanspruchen Sammelparkierungsanlagen aufgrund einer effizienteren Nutzung der Zufahrtsstrecken weniger Flächen. Die bei Sammelparkierungsanlagen längeren Zu- und Abgangswege tragen dazu bei, dass die dort abgestellten Autos weniger häufig benutzt werden.

In dichten, gemischt genutzten Quartieren sind Quartierparkings eine taugliche Massnahme, um den Flächenbedarf für die Parkierung im Strassenraum und auf Aussenparkfeldern zu reduzieren. In solchen Gebieten ist die Erstellung von Quartierparkings aufgrund des mangelnden Platzes aber planerisch sowie baulich herausfordernd und dadurch teuer. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit zeigen auf, dass in solchen Gebieten die Marktmieten privater Parkfelder deutlich höher liegen als im Durchschnitt und daher auch höhere Gebühren für die Anwohnendenparkkarte gerechtfertigt sind. Eine zweckgebundene Verwendung des Ertrags aus Anwohnendenparkkarten für die Erstellung von Quartierparkings wird von einer Mehrheit der Nutzenden von Anwohnendenparkkarten begrüsst.

Der Betrieb von Quartierparkings bedarf verschiedener Lenkungsmassnahmen, um zu verhindern, dass diese primär von Personen genutzt werden, die ansonsten ein privates Parkfeld benutzt hätten. Dazu bietet es sich an, den Zugang auf Personen zu beschränken, die in einem Gebiet mit geringer Verfügbarkeit von Parkfeldern in der blauen Zone wohnen und am Wohnort keine Möglichkeit haben, ein privates Parkfeld zu nutzen. Darüber hinaus könnte der Zugang zu einem Quartierparking auf ein Auto pro Haushalt beschränkt werden oder Personen, die bisher eine Anwohnendenparkkarte bezogen haben, könnte im Falle einer Warteliste der Vorrang gegeben werden.

Durch die Verlagerung von Parkfeldern von der blauen Zone in Quartierparkings reduziert sich der Flächenbedarf für Parkfelder im öffentlichen Raum. Dies ermöglicht Verbesserungen der Strassenraumgestaltung. Der frei gewordene Raum kann beispielsweise dem Velo- und Fussverkehr zugewiesenen oder mehr Grünraum vorgesehen werden, was sich positiv auf die klimatischen Bedingungen und die Qualität des Stadtraums auswirkt. Davon profitieren auch Personen, die kein Auto besitzen oder für deren Parkierung keine öffentlichen Flächen im Strassenraum beanspruchen.

Die Ergebnisse der Forschungsarbeit legen nahe, die Umrüstung von privaten Parkierungsanlagen zu Quartierparkings finanziell zu unterstützen, wo abends und nachts private Parkfelder leer stehen oder tagsüber ein hoher Parkraumdruck auf öffentlichen und privaten Parkfeldern zu verzeichnen ist. Durch entsprechende Auflagen ist dafür zu sorgen, dass Quartierparkings auch für die Wohnnutzung attraktiv sind und den Bedarf an Parkfeldern im öffentlichen Raum reduzieren.

9.2 Weiterer Forschungsbedarf

In dieser Arbeit konnte für dichte Quartiere in den Städten Basel, Genf und Zürich die Wechselwirkung zwischen Distanz zum Parkfeld und der Autonutzung aufgezeigt werden. Für eine Verbreiterung dieser Erkenntnisse auf alle Raumtypen und Lagen wäre eine Präzisierung der Antwortmöglichkeiten bei der Frage nach der Verfügbarkeit eines Parkfelds im Mikrozensus (MZMV) wünschenswert. Idealerweise wäre für jedes im Haushalt vorhandene Fahrzeug die Art der Parkierung und die mittlere Distanz zum Wohnort zu erheben. Die Forschungsstelle hat diesen Wunsch gegenüber dem Bundesamt für Raumentwicklung, welches den MZMV zusammen mit dem Bundesamt für Statistik umsetzt, mitgeteilt.

Die Forschungsarbeit zeigt, dass in dichten Stadtquartieren rund 20% der Autos während einer Woche nicht und weitere 20% nur an einem Tag genutzt werden. Massnahmen, welche dazu führen, dass der Besitz von selten benutzten Autos aufgegeben wird, führen dazu, dass die Nachfrage nach Parkraum insgesamt sinkt und somit besonders in Wohnquartieren öffentliche Parkfelder zu Gunsten anderer Flächennutzungen reduziert werden können. Die Frage wie dazu beitragen werden kann, dass vermehrt auf den Besitz selten benutzter Autos verzichtet wird, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Aufgrund des grossen Potenzials den Flächenbedarf für die Parkierung so reduzieren zu können, wird empfohlen in zukünftigen Forschungsprojekten dieser Frage nachzugehen. Dabei wäre auch zu prüfen, inwiefern Anreizzahlungen zum Autoverzicht, wie dies beispielsweise in Heidelberg und in Frankreich eingeführt wurde, zu einem geringeren Parkfeldbedarf im öffentlichen Raum beitragen. Ebenso wäre zu prüfen, wie es in Schweizer Städten um die Akzeptanz solcher Massnahmen sowie der Verwendung von Gebühren der Anwohnendenparkkarten für den Bau von Quartierparkings bestellt ist.

Der Datenatlas bietet eine Grundlage, um für einzelne Gemeinden oder Städte vergleichende räumliche Aussagen zu Parkfeldangebot und -nachfrage zu machen. Es wird empfohlen den bestehenden Prototypen in Pilotprojekten zu testen und aufgrund der dabei gesammelten Erfahrungen zu verbessern. Falls sich dabei zeigt, dass der Datenatlas geeignet ist, Gemeinden bei der Anpassung ihrer Parkierungsverordnungen zu unterstützen, wäre dieser aufgrund der Rückmeldungen aus der Praxis weiterzuentwickeln und eine Organisationsform aufzusetzen, welche die automatisierte Generierung der Inhalte einfach zugänglich macht und dabei auch Aspekte des Datenzugangs berücksichtigt.

Bezüglich der Wechselwirkung zwischen Distanz zum Parkfeld und der Autonutzung kann aufgrund der vorliegenden Querschnittsdaten keine Aussage über die Wirkungsrichtung gemacht werden. Aufgrund von Selbstselektionseffekten kann es sein, dass Personen mit geringerer Autonutzung eher bereit sind, weiter entfernt gelegene Parkfelder zu mieten, die dafür vielleicht günstiger sind. Um den Effekt der Distanz zum Parkfeld auf die Autonutzung davon losgelöst quantifizieren zu können, müssten Längsschnittdaten vorliegen, welche die Veränderung der Autonutzung vor und nach einer Änderung des Parkplatz- oder Wohnorts beschreiben und die Möglichkeit bieten für andere Effekte, z.B. Veränderung des Arbeitsorts zu kontrollieren. Die Erhebung solcher Längsschnittdaten ist aber mit erheblichem Aufwand verbunden. Zudem wäre die statistische Analyse aufgrund weiterer

Veränderungen im betrachteten Zeitraum, z.B. bezüglich des Wohnorts oder der Lebenssituation als herausfordernd.

Anhänge

I	Ganglinien der Parkraumnachfrage.....	207
I.1	Ganglinien für die Wohnnutzung	207
I.1.1	ÖV-Güteklasse A	207
I.1.2	ÖV-Güteklasse B	207
I.1.3	ÖV-Güteklasse C	207
I.1.4	ÖV-Güteklasse D	207
I.1.5	Gebiete ohne ÖV-Güteklasse	208
I.2	Ganglinien für andere Nutzungen	208
I.2.1	Arbeitsaktivitäten	208
I.2.2	Ganglinien für soziale Besuche	208
I.2.3	Ganglinien für Einkauf von Konsumgütern	209
I.2.4	Ganglinien für Gastronomiebesuche	209
I.2.5	Ganglinien für persönliche Dienstleistung/Medizin/Wellness	210
II	Datenatlas: Beispiele der automatisch generierten Abbildung für zwei Ortschaften	
	211
II.1	Stadt Basel	211
II.2	Stadt Horw	213

I Ganglinien der Parkraumnachfrage

I.1 Ganglinien für die Wohnnutzung

I.1.1 ÖV-Güteklasse A

Tab. 26 Ganglinien der Parkraumbelegung: Wohnen, ÖV-Güteklasse A

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Montag–Freitag (n=896)	100	100	100	100	99	98	95	89	81	77	75	74	75	74	74	74	78	82	83	85	88	91	95	96
Wochenende (n=374)	98	98	98	98	98	98	97	96	94	89	87	84	86	83	84	82	83	88	90	92	95	95	96	97

I.1.2 ÖV-Güteklasse B

Tab. 27 Ganglinien der Parkraumbelegung: Wohnen, ÖV-Güteklasse B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Montag–Freitag (n=1207)	100	100	100	100	100	99	95	86	75	70	67	69	72	72	70	71	75	81	88	92	93	95	97	99
Wochenende (n=473)	99	99	99	99	99	99	97	96	94	89	82	85	87	84	82	83	82	85	89	90	92	94	97	98

I.1.3 ÖV-Güteklasse C

Tab. 28 Ganglinien der Parkraumbelegung: Wohnen, ÖV-Güteklasse C

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Montag–Freitag (n=1087)	99	99	99	99	99	97	91	82	72	69	67	67	69	68	65	67	71	80	86	87	89	92	96	99
Wochenende (n=423)	100	100	100	100	100	100	98	95	92	88	81	80	80	80	76	74	77	83	84	83	84	85	89	91

I.1.4 ÖV-Güteklasse D

Tab. 29 Ganglinien der Parkraumbelegung: Wohnen, ÖV-Güteklasse D

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Montag–Freitag (n=830)	100	100	100	100	100	99	92	80	71	66	64	64	67	65	62	64	67	75	82	87	89	92	96	97
Wochenende (n=302)	98	98	98	98	98	98	97	95	94	88	82	83	80	83	80	80	83	85	85	86	90	94	95	97

I.1.5 Gebiete ohne ÖV-Güteklasse

Tab. 30 Ganglinien der Parkraumbelegung: Wohnen, ÖV-Güteklasse D

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Montag–Freitag (n=322)	100	100	100	100	99	97	91	78	70	66	62	65	71	69	67	68	78	85	90	90	91	93	96	
Wochenende (n=122)	100	100	100	100	100	100	96	97	94	86	83	82	83	84	77	78	83	91	93	95	94	95	96	99

I.2 Ganglinien für andere Nutzungen

I.2.1 Arbeitsaktivitäten

Tab. 31 Ganglinien der Parkraumnachfrage: Arbeiten, Montag–Freitag (n=10'428)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	1	2	10	27	20	7	3	2	3	11	5	2	2	2	1	0	1	0	0	0
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	3	21	5	3	4	8	18	15	7	3	2	1	1
Parkraumbelegung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	1	3	12	37	55	61	62	61	43	49	51	49	44	28	14	7	5	4	2	2

Tab. 32 Ganglinien der Parkraumnachfrage: Arbeiten, Wochenende (n=694)

Tageszeit	1h	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	2	3	9	17	13	11	8	3	4	4	5	3	4	6	2	2	1	1	2	0
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	5	12	8	5	8	8	7	7	7	6	3	3	3
Parkraumbelegung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	1	2	5	14	29	41	50	55	52	44	41	40	35	31	31	26	21	16	14	13	10

I.2.2 Ganglinien für soziale Besuche

Tab. 33 Ganglinien der Parkraumnachfrage: soziale Besuche, Montag–Freitag (n=2'638)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	6	6	9	5	10	9	7	8	11	12	7	2	1	0
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	4	6	5	6	9	11	9	8	7	7	8	6
Parkraumbelegung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5	8	10	15	14	19	22	20	18	20	24	25	20	13	7

Tab. 34 Ganglinien der Parkraumnachfrage: soziale Besuche, Wochenende (n=1'865)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	7	9	11	8	11	10	9	8	10	7	4	1	0	1
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	3	5	7	10	12	13	8	7	6	7	5
Parkraumbellegung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	9	15	22	27	33	36	35	30	27	27	24	19	13	8

I.2.3 Ganglinien für Einkauf von Konsumgütern

Tab. 35 Ganglinien der Parkraumnachfrage: Einkauf von Konsumgütern, Montag–Freitag (n=6'883)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	4	9	12	10	6	5	10	8	9	10	11	4	1	0	0	0
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	9	12	8	5	6	9	10	10	12	8	3	1	0	0
Parkraumbellegung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	10	8	5	5	9	8	6	7	5	2	1	0	0	0

Tab. 36 Ganglinien der Parkraumnachfrage: Einkauf von Konsumgütern, Samstag (n=2'588)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11	19	14	11	7	9	9	6	5	2	1	0	0	0	0
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	13	15	14	8	8	9	10	7	5	1	1	0	0	0
Parkraumbellegung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	14	13	11	10	11	10	7	4	1	1	0	0	0	0

I.2.4 Ganglinien für Gastronomiebesuche

Tab. 37 Ganglinien der Parkraumnachfrage: Gastronomiebesuche, Montag–Freitag (n=2'427)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	1	1	2	5	3	4	23	7	4	4	4	3	7	13	10	4	3	1
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	3	4	17	9	5	5	4	3	4	6	6	10	8
Parkraumbellegung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	3	5	24	13	8	7	6	5	9	18	22	19	13	5

Tab. 38 Ganglinien der Parkraumnachfrage: Gastronomiebesuche, Wochenende (n=1'323)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	5	8	13	8	6	6	5	5	9	11	10	4	3	2
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4	4	5	9	9	10	5	5	5	6	7	8	8
Parkraumbelugung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	5	9	18	21	17	15	9	10	14	20	23	20	15	9

I.2.5 Ganglinien für persönliche Dienstleistung/Medizin/Wellness

Tab. 39 Ganglinien der Parkraumnachfrage: persönliche Dienstleistung / Medizin / Wellness, Montag–Freitag (n=285)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	6	10	8	8	4	5	5	6	8	6	13	14	6	0	0	0
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	7	8	5	4	5	7	6	12	16	12	5	5	3
Parkraumbelugung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	1	7	14	19	20	15	16	17	18	19	20	21	20	13	9	3	0

Tab. 40 Ganglinien der Parkraumnachfrage: persönliche Dienstleistung / Medizin / Wellness, Wochenende (n=62)

Tageszeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zufahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18	7	8	8	13	10	8	7	3	14	3	0	0	0	0
Wegfahrten (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	9	4	1	8	17	18	5	18	2	2	2	2	6
Parkraumbelugung (% des Tageszielverkehrsaufkommens)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	22	20	24	36	37	28	17	15	11	11	10	8	6	0

II Datenatlas: Beispiele der automatisch generierten Abbildung für zwei Ortschaften

II.1 Stadt Basel

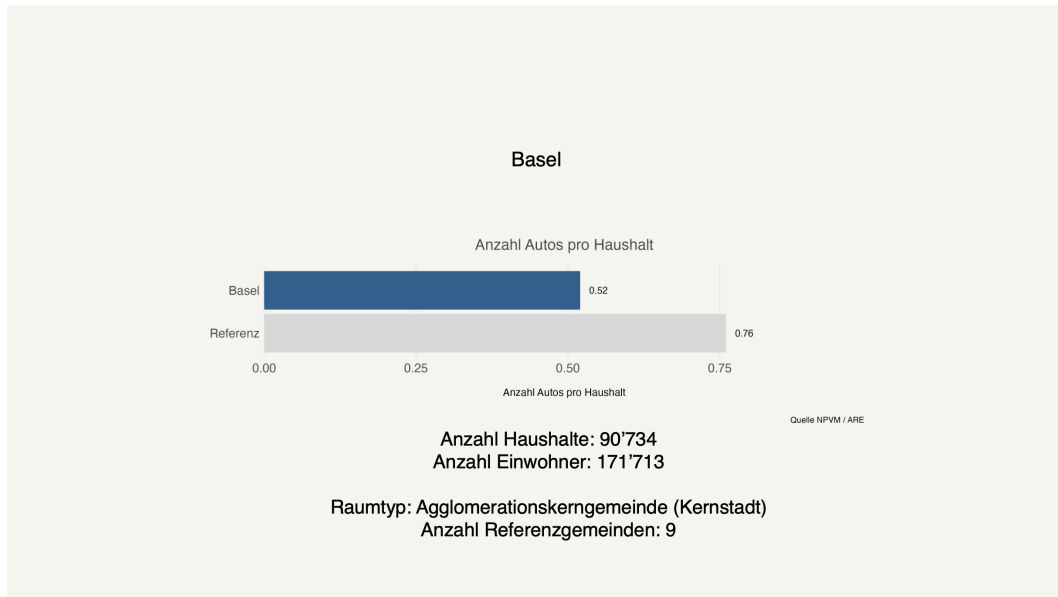


Abb. 1 Titelseite des Datenatlas Stadt Basel

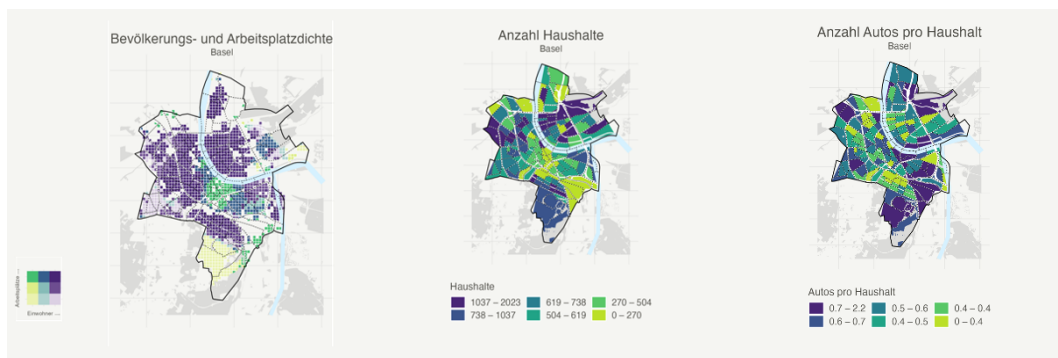


Abb. 2 Übersichtsdarstellung zur Siedlungsdichte und Anzahl Autos pro Haushalt in der Stadt Basel.

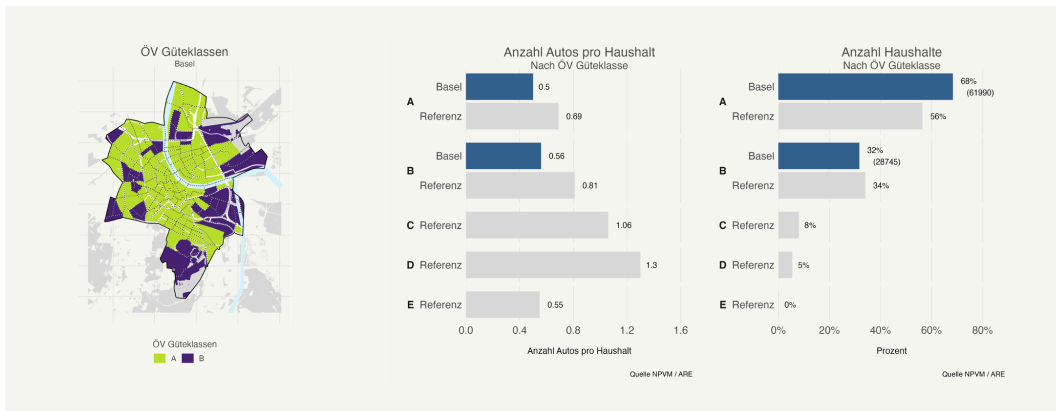


Abb. 3 Übersichtsdarstellung zur räumlichen Differenzierung des Parkfeldbedarfs in der Stadt Basel.

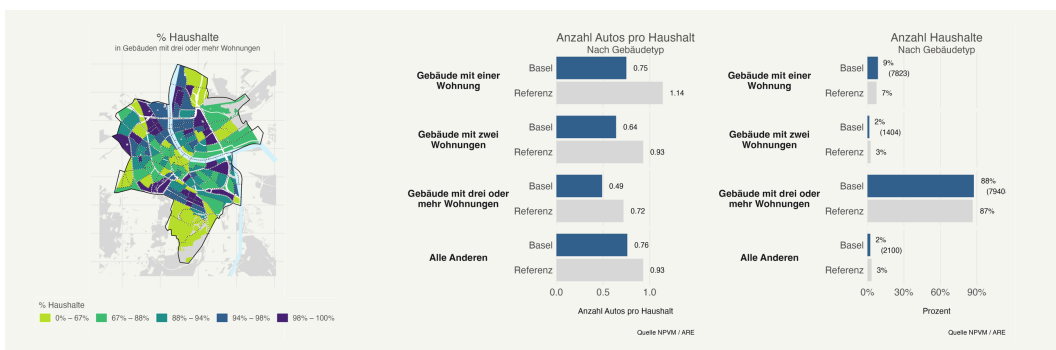


Abb. 4 Übersichtsdarstellung zum Parkfeldbedarf nach Gebäudeklasse in der Stadt Basel.

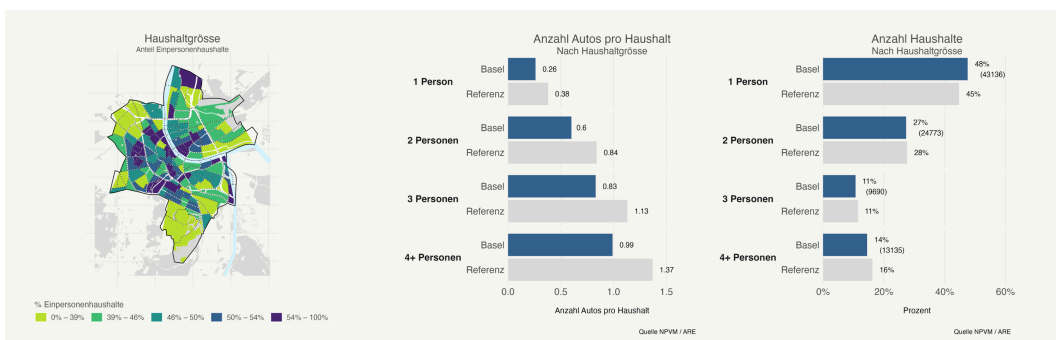


Abb. 5 Übersichtsdarstellung zum Parkraumbedarf nach Haushaltgröße in der Stadt Basel.

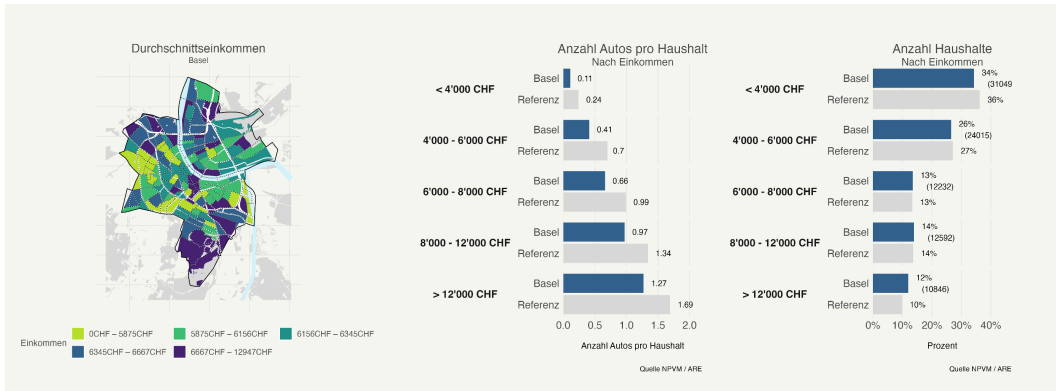


Abb. 6 Übersichtsdarstellung zum Parkraumbedarf nach Haushaltseinkommen in der Stadt Basel.

II.2 Stadt Horw

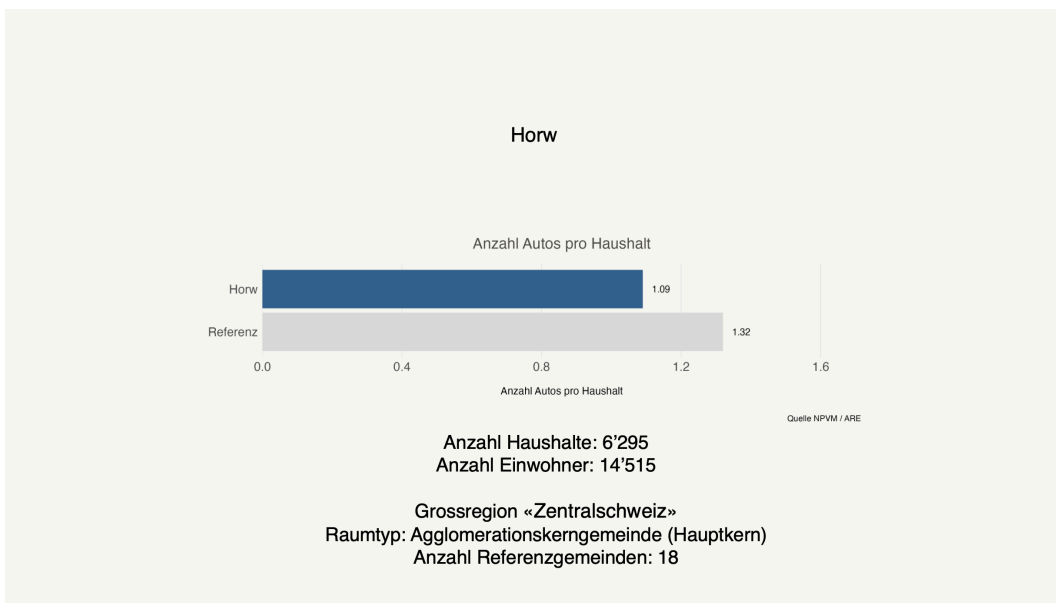


Abb. 7 Titelseite Stadt Horw

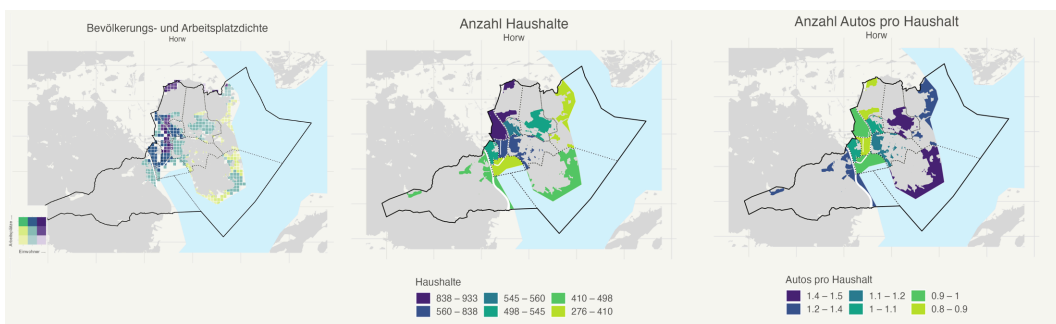


Abb. 8 Übersichtsdarstellung zur Siedlungsdichte und Anzahl Autos pro Haushalt in der Stadt Horw.

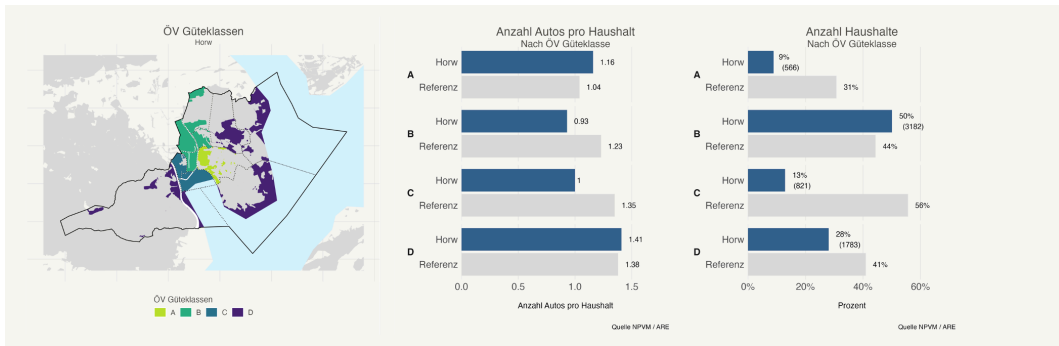


Abb. 9 Übersichtsdarstellung zur räumlichen Differenzierung des Parkfeldbedarfs in der Stadt Horw.

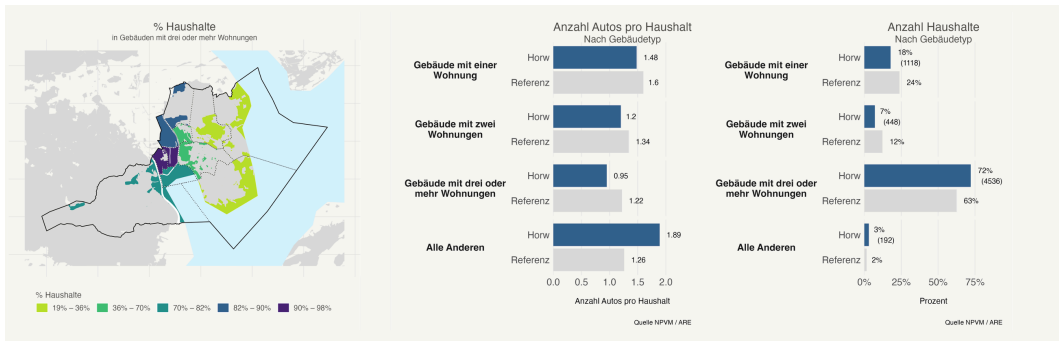


Abb. 10 Übersichtsdarstellung zum Parkfeldbedarf nach Gebäudeklasse in der Stadt Horw.

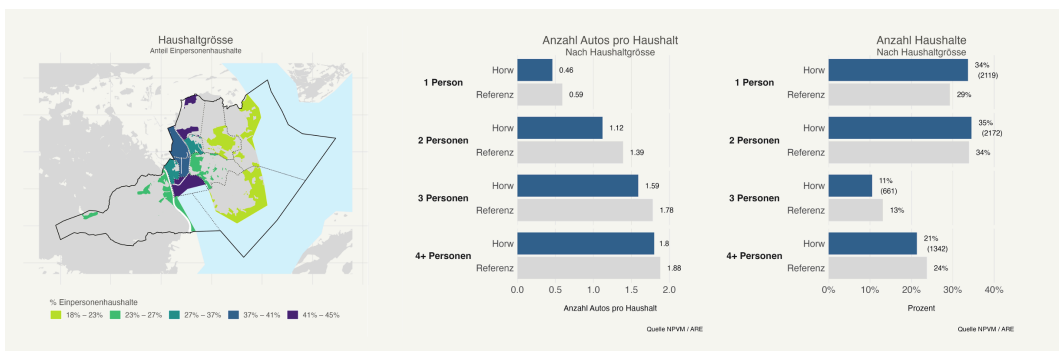


Abb. 11 Übersichtsdarstellung zum Parkraumbedarf nach Haushaltgrösse in der Stadt Horw.

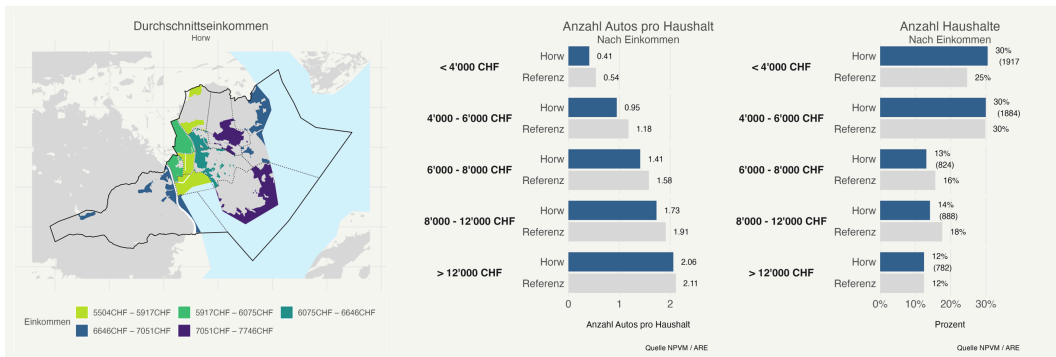


Abb. 12 Übersichtsdarstellung zum Parkraumbedarf nach Haushaltseinkommen in der Stadt Horw.

Glossar

Begriff	Bedeutung
Parkplatz / Parkierungsanlage	Eine Anlage zum Parkieren von Personenwagen, die mindestens ein, in der Regel aber mehrere Parkfelder umfasst.
Parkfeld	Das Parkfeld ist eine abgegrenzte Fläche, auf der ein Fahrzeug (in Rahmen dieser Arbeit ein Personenwagen) parkiert werden darf. In bestimmten Fachpublikationen wird dafür auch der Begriff «Stellplatz» verwendet.
Parkplatzreglement	Gesetzliche Bestimmung auf Ebene Verordnung, welche die für eine Gebäude notwendigen Menge an Abstellplätze für Motorfahrzeuge und Zweiräder beschreibt. Je nach Gemeinde oder Stadt werden auch die Begriff Parkplatzverordnung, Parkraumverordnung oder Parkraumreglement verwendet.
Parkplatzpooling	Art zum Betreiben eines Parkplatzes bei der einzelne Parkfelder weder einzelnen Fahrzeugen, einzelnen Nutzenden noch spezifischen Nutzungen zugewiesen werden.
Quartierparking	Quartierparkings sind öffentlich zugängliche oder teilweise private Parkierungsanlagen, welche Mehrfachnutzung von Parkfeldern unabhängig der Nutzungsart ermöglichen.
Soziale Besuche	Besuche von Freunden, Bekannten und Familienmitgliedern an deren Wohnort
Tageszielverkehrsaufkommen	Verkehrsmenge die ein Gebäude im Verlauf eines Tages anzieht.

Literaturverzeichnis

-
- Axhausen, K.W. and Weis, C. (2010) 'Predicting Response Rate: A Natural Experiment', *Survey Practice*, 3(2).
-
- Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt (2020) **Auslastungserhebung Privatparkplätze 2019**. Ergebnisbericht. Basel: Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt.
-
- Bernhard, S. (2023) **Plattform autofrei/autoarm Wohnen**. <https://wohnbau-mobilitaet.ch/> (abgerufen am 24 Juli 2023).
-
- Bodenbender, A.-K. and Luisoni, A. (2020a,b) **Erhebung Parkplatzauslastung Stadt Basel 2019**. Basel: Rapp Trans AG
-
- Bodenmann, B. et al. (2019) **Synthetische Population 2017 - Modellierung mit dem Flächennutzungsmodell FaLC**. Bern: Im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) und der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB).
-
- Bubenhofer, J. et al. (2018) **Dichte und Mobilitätsverhalten: Auswertungen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr**. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung (ARE). <https://www.are.admin.ch/are/de/home/medien-und-publikationen/publikationen/grundlagen/dichte-und-mobilitaetsverhalten.html>.
-
- Bundesamt für Raumplanung (2022) **ÖV-Güteklassen - Berechnungsmethodik**. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung.
-
- Bundesamt für Statistik (2014) **Raum mit städtischem Charakter - Erläuterungsbericht**. 1474–1200. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik.
-
- Bundesamt für Statistik (2018) **Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT)**. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/industrie-dienstleistungen/erhebungen/statent.html> (abgerufen am 10 Mai 2019).
-
- Bundesamt für Statistik (2021) **Statistik der Bevölkerung und Haushalte (STATPOP)**, *Geodaten 2020* (2020). Neuchâtel: BFS (19106709). <https://dam-api.bfs.admin.ch/hub/api/dam/assets/19106709/master>.
-
- Bundesamt für Statistik (2021) **Durchschnittliche Wohnfläche pro Bewohner, Wohnverhältnisse, Flächenverbrauch**. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungswesen/wohnungen/wohnverhaeltnisse/flaechenverbrauch.html> (abgerufen am 22 April 2022).
-
- Bundesamt für Statistik (2023) **Analyseregionen**. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/quer-schnittsthemen/raeumliche-analysen/raeumliche-gliederungen/analyseregionen.html> (abgerufen am 29 Mai 2023).
-
- Bundesamt für Statistik BFS and Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2017) **Verkehrverhalten der Bevölkerung - Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015**. 840–1500. Neuchâtel.
-
- van Eggermond, M.A.B., Erath, A. and Axhausen, K.W. (2016) 'Vehicle ownership and usage in Switzerland: Role of micro- and macro-accessibility', in *TRB 95th Annual Meeting Compendium of Papers. 95th Annual Meeting of the Transportation Research Board (TRB 2016)*, Transportation Research Board, pp. 16–4761. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000102903>.
-
- FGSV (2005) **Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs EAR 05**. Köln: Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen.
-
- Fondation des Parkings (2023) **Rapport de gestion 2022**. Jahresbericht. Genève: Fondation des Parkings.
-
- Hollmann, N. (2004) **Mehrfachnutzung privat genutzter und fest vermieteter Stellplätze**. Dissertation. Bergische Universität Wuppertal.
-
- Loder, A. and Axhausen, K.W. (2018) 'Mobility tools and use: Accessibility's role in Switzerland', *Journal of Transport and Land Use*, 11(1). <https://doi.org/10.5198/jtlu.2018.1054>.
-
- Metron AG (2016) **Parkplatzreglement über die Abstellflächen auf privatem Grund**. Planungsbericht. Brugg: Gemeinde Horw
-
- Montini, L. et al. (2012) 'Searching for Parking in GPS Data', in IATBR (ed.) *13th International Conference on Travel Behaviour Research (IATBR)*. Toronto. Available at: <http://www.ivt.ethz.ch/vpl/publications/#780>.
-
- Planungsbüro Jud (2017a,b) **Städtevergleich Mobilität**. Zürich: Basel-Stadt, Stadt Bern, Stadt Luzern, Stadt St.Gallen, Stadt Winterthur, Stadt Zürich.
-
- Rose, J.M. et al. (2008) 'Designing efficient stated choice experiments in the presence of reference alternatives', *Transportation Research Part B: Methodological*, 42(4), pp. 395–406. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2007.09.002>.
-
- Schmid, B. and Axhausen, K.W. (2019) 'Predicting response rates of all and recruited respondents: A first attempt', *Transport Findings*, p. 7827. <https://doi.org/10.32866/7827>.
-
- Stadt Luzern (1994) **Parkplatzreglement der Stadt Luzern**.
-

Stadt Luzern (2021) **Reglement über die Parkraumbewirtschaftung beim Dauer parkieren auf öffentlichem Grund** (*Parkkartenreglement*).

Stadt Zürich (2014) '741.500 **Verordnung über private Fahrzeugabstellplätze** (Parkplatzverordnung)'. Stadt Zürich.

VSS (2019) **Parkieren: Verkehrsaufkommen von Parkieranlagen von Nicht-Wohnnutzungen**. Norm VSS 40 283. Zürich: Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS).

Weinberger, R.R., Millard-Ball, A. and Hampshire, R.C. (2020) '**Parking search caused congestion: Where's all the fuss?**', *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 120, p. 102781. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102781>.

Wessels, H.-P. and Kettner, S. (2020) '**Parkplatz Entwicklung und Parkierungspolitik**'. *Medienorientierung*, Basel.

Willi, E. (2018) '**Parkraumplanung im Zeichen der Verdichtung**'. Basel.

Projektabschluss

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Version vom 09.10.2013

Formular Nr. 3: Projektabschluss

erstellt / geändert am: 31.7.2023

Grunddaten

Projekt-Nr.: VPT 20 05C 01

Projekttitel: Nachhaltige Ansätze zur Parkraumplanung

Enddatum: 31.7.2023

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Ziel der Arbeit war die Bereitstellung von relevanten Informationen zur Parkraumplanung für Städte, Kantone und Gemeinden sowie Verkehrsplanerinnen und -planer.

Aufgrund von Verhaltensdaten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 (MZMV) wurden (synthetische) Belegungsganglinien von Parkfeldern für die Wohnnutzung erstellt. Diese zeigen, dass der Verlauf der Belegungsganglinie und somit das Einsparpotenzial durch Mehrfachnutzung solcher Parkfelder primär von der ÖV-Gütekategorie und dem Wochentag abhängig ist. Anhand von Fallbeispielen wurde aufgezeigt, dass durch eine Mehrfachnutzung der Parkfeldbedarf von Besuchenden fast vollständig abgedeckt werden kann. Dies trifft auch für weitere Nutzungen mit beschränktem Flächen- und geringem spezifischem Parkfeldbedarf zu.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Datensätze erstellt, welche eine differenzierte Beschreibung des Autobesitzes innerhalb einer Gemeinde und des Marktes von privaten Parkfeldern ermöglichen und das gesamte Gebiet der Schweiz abdecken. Basierend auf solchen Daten wurde der Prototyp eines Datenatlas zum Parkfeldbedarf für die Wohnnutzung entwickelt. Die im Datenatlas enthaltenen Kartendarstellungen und Datengrafiken ermöglichen einen gemeindespezifischen Vergleich zwischen dem heutigen Parkfeldbedarf und den bestehenden gesetzlichen Bestimmungen für die Erstellung von privaten Parkfeldern für die Wohnnutzung.

Basierend auf den Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 wurde aufgezeigt, dass die Autonutzung um 5-15 Prozentpunkte höher liegt, wenn ein Parkfeld direkt am Wohnort verfügbar ist. In dichter besiedelten Gebieten und an zentralen Lagen mit guter ÖV-Erschliessung bewirkt das Fehlen eines Parkfeldes am Wohnort eine stärkere Reduktion der Autonutzung.

In zwei web-basierten Befragungen wurden Daten zur Autonutzung und der Art der Parkierung in Basel, Genf und Zürich erhoben. Die Ergebnisse zeigen, wie mit zunehmender Distanz des Parkfelds zum Wohnort die Nutzungsintensität des Autos abnimmt und dass auf privaten Parkfeldern abgestellte Autos seltener benutzt werden, als Autos, die in der blauen Zone parkiert werden.

Um die Präferenzstruktur bezüglich der Parkierung am Wohnort in Schweizer Städten besser zu verstehen und Verhaltensweisen bei einer breiten Einführung von Quartierparkings quantifizieren zu können, wurde eine stated preference Befragung durchgeführt. Das Entscheidungsexperiment offenbart, dass sich die Präferenzstrukturen bei der Wahl der Parkierung am Wohnort zwischen verschiedenen Personengruppen stark unterscheiden und es daher flankierender Massnahmen bedarf, damit durch die Schaffung von Quartierparkings Parkfelder in der blauen Zone ersetzen können.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Die Ziele der Forschungsarbeit konnten erreicht und die am Anfang des Projekts gestellten Forschungsfragen beantwortet werden. Die Forschungsarbeit führte zu einem besseren Verständnis der Zusammenhänge zwischen der Art der Parkierung und der Autonutzung. Davon abgeleitet konnte das Potenzial der Mehrfachnutzung von Parkfelder, die für die Wohnnutzung vorgesehen sind, differenziert aufgezeigt werden. Bei Überarbeitungen von Parkplatzreglemente bietet der als Prototyp entwickelte Datenatlas Gemeinden die Möglichkeit, die politische Diskussion zu versachlichen und eine Grundlage, um solche Reglemente räumlich differenziert auszugestalten. Die mit web-basierten Befragungen erhobenen Daten ermöglichten neue Erkenntnisse zur Wechselwirkung zwischen Autonutzung und der Art der Parkierung. Mit der stated preference Befragung konnte die Präferenzstruktur bei der Wahl der Parkierung am Wohnort differenziert quantifiziert und evidenzbasierte Handlungsempfehlungen zu Parkraumplanung in Städten abgeleitet werden.

Folgerungen und Empfehlungen:

Aufgrund der Forschungsergebnisse wird empfohlen, die VSS-Norm 40 281 «Angebot an Parkfeldern für Personenwagen» bezüglich bestimmten Aspekten zu revidieren. Aufgrund der im Forschungsprojekt geleisteten Vorarbeiten können die dazu zusätzlich notwendigen Analysen mit überschaubarem Aufwand erfolgen. Zur besseren Ausnutzung von privaten Parkfeldern wird neben Änderungen der Bezugsbedingungen von Anwohnendenparkkarten auch die Ermöglichung der Mehrfachnutzung solcher Parkfeldern unter bestimmten Bedingungen empfohlen. In dichten, gemischt genutzten Quartieren sind Quartierparkings eine taugliche Massnahme, um den Flächenbedarf für die Parkierung im Strassenraum und auf Aussenparkfeldern zu reduzieren, sofern die Vermietung der Parkfelder durch geeignete Massnahmen primär an Personen erfolgt, die ansonsten ihr Auto mit einer Anwohnendenparkkarte in der blauen Zone parkieren würden.

Publikationen:

Erath, A., M. van Eggermond, M. Sieber, S. Graf, F. Perret (2023) Nachhaltige Ansätze zur Parkraumplanung, Schlussbericht Forschungsprojekt VPT_20_05C_01

Eine Publikation der Ergebnisse der stated preference Befragung an einer akademischen Konferenz oder in einer akademischen Zeitschrift ist geplant.

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Erath

Vorname: Alexander

Amt, Firma, Institut: Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut für Bauingenieurwesen

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Die Forschungsstelle hat das Projekt mit Literaturanalyse, Auswertung von Daten aus dem Mikrozensus 2015, einer web-basierten Umfrage, Zusammenstellung und grafische Aufbereitung öffentlich zugänglicher Daten zur Ermittlung des Bedarfs von Parkfeldern für Wohnnutzungen in einem Datenatlas, eine Befragung zur Verhaltensreaktion bei Erhöhung des Preises für Anwohnendenparkkarten, ein stated-choice-Experiment zur Erhebung des Parkverhaltens und der Präferenzen umfangreich bearbeitet. Auf dieser Grundlage wurde eine Synthese zur Darstellung der Ergebnisse und zur Verknüpfung der Ergebnisse zusammengestellt. Die Synthese wird in Form eines kommentierten Gesprächs von zwei Personen dargestellt.

Mit der Arbeit werden gute Grundlagen bereit gestellt, um Mehrfachnutzungen von Parkfeldern zu begründen. Das Potenzial für die Umsetzung in Quartierparkings wurde differenziert nach ÖV-Güteklassen mit Ganglinien schlüssig aufgezeigt. Durch die Stated-Preference-Befragung konnten verschiedene Erfolgsfaktoren für Quartierparkings aufgezeigt werden. Herausforderungen bei der Standortsuche und Betrieb der Quartierparkings sowie die Mehrfachnutzung privater PP waren nicht Fokus der Forschungsarbeit und wurden daher nicht genauer untersucht (Definition, Träger, Standort, Betrieb etc.).

Der Bericht ist gut nachzuvollziehen und die Ergebnisse werden klar dargelegt. Die Zusammenarbeit mit der Forschungsstelle war aus Sicht der Begleitkommission sehr gut. Auf die Anregungen der Begleitkommission wurde immer eingegangen - entweder wurde die Anregungen aufgenommen und umgesetzt oder begründet verworfen.

Umsetzung:

Im Bericht wird das Potenzial von Mehrfachnutzungen aufgezeigt. Anhand der dargestellten Ganglinien kann die Reduzierung von Parkfeldern bei Mehrfachnutzung unterschiedlicher Nutzungen gut berechnet werden. Die Voraussetzung, dass Parkfelder nicht auf ein Auto bzw. Haushalte bezogen vermietet bzw. verkauft werden, müssen aber gegeben sein. Wie dieses Pooling in der Praxis umgesetzt werden könnte und ob daraus ein Mehrverkehr resultieren könnte, müssten in weiteren Untersuchungen ermittelt werden.

In dichten, gemischt genutzten Quartieren werden Quartierparkings als taugliche Massnahme herausgestellt. Dadurch könnte der Flächenbedarf für die Parkierung im Strassenraum und auf Aussenparkfeldern reduziert werden und für andere Nutzungen bereit gestellt werden. Wie aber Standorte für Quartierparkings gefunden werden können oder wie bestehende Parkierungsanlagen in Quartierparkings umgewandelt werden können, muss sich in der Praxis weisen. Der Bericht liefert die Grundlagen, um die verkehrsplanerischen Potenziale zu erarbeiten.

weitergehender Forschungsbedarf:

Der weitere Forschungsbedarf ergibt sich für die Begleitkommission wie folgt:

1. Für die dichte Stadtquartiere müsste untersucht werden, wie eine Akzeptanz für die Reduzierung der Anzahl der öffentlichen Parkfelder erreicht und wie darauf hingewirkt werden könnte, dass wenig benutzte Autos aufgegeben werden.
2. Es sollte geprüft werden, ob der erarbeitete Datenatlas für Gemeinden eine geeignete Grundlage für die Überarbeitung der Parkierungsverordnung bzw. -reglemente sein kann.
3. Die Wechselwirkung zwischen Distanz zum Parkfeld und der Autonutzung sollte vertiefter untersucht werden.
4. Die Machbarkeit von Quartierparkings (Definition, Träger, Standort, Betrieb, Finanzierung etc.) als Ersatz der Blauen Zone ist vertieft zu untersuchen.
5. Weiterhin sollte untersucht werden, wie eine Akzeptanz für die Öffnung privater Parkierungsanlagen und die Mehrfachnutzung von Wohnparkfeldern erzielt werden könnte.

Einfluss auf Normenwerk:

Überarbeit VSS-Norm 40 281 «Angebot an Parkfeldern für Personenwagen» hinsichtlich Mehrfachnutzung von Parkfeldern und Reduzierung von Parkfeldern für Wohnnutzungen in Abhängigkeit von der ÖV-Erschliessung und Lage in der Gemeinde.

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Hagedorn

Vorname: Carsten

Amt, Firma, Institut: OST - Ostschweizer Fachhochschule; IRAP- Institut für Raumentwicklung

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

