



Graz University of Technology

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Masterarbeit Fahrradverleihsystem

Eine Ergänzung zu den Grazer Mobilitätsknoten tim

vorgelegt von

Christina Steinberger, BSc. | 01231173

vorgelegt am

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Betreuer

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Fellendorf Tel. 0316 873 –6220

martin.fellendorf@tugraz.at

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

TU Graz

Mitbetreuende Assistenten

Dipl.-Ing. Cornelia Hebenstreit & Dipl.-Ing. Stefan Flucher

Graz, 22.10.2019

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Datum

Unterschrift

STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Date

Signature

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Masterarbeit unterstützt und motiviert haben.

Zuerst gebührt mein Dank Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fellendorf, Martin, der meine Masterarbeit als Betreuer betreut und begutachtet hat. Ebenso richtet sich dieser Dank an Frau Dipl.-Ing. Hebenstreit, Cornelia und Herrn Dipl.-Ing. Stefan Flucher. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Ein besonderer Dank gilt allen, die mich bei der Durchführung der Befragung unterstützt haben, wobei ich mich besonders bei Frau Marianne Kobald BScN., Frau Melanie Kreuzer, Frau Verena Pfandl, Herrn DI(FH) Lukas Pichler, Frau Katrin Schaffer BEd. und Herrn Ing. Sebastian Steffan bedanken möchte.

Außerdem möchte ich mich zusätzlich bei Herrn Dipl. -Ing. Stefan Offenbacher und Frau Katrin Schaffer BEd. für das Korrekturlesen meiner Masterarbeit bedanken.

Abschließend möchte ich mich noch bei meinen Eltern bedanken, die mir mein Studium durch ihre Unterstützung ermöglicht haben und stets ein offenes Ohr für mich hatten.

Aufgabenstellung für die Masterarbeit

von Christina Steinberger

Graz, 14.02.2019

Fahrradverleihsystem für nicht tägliche Wege am Beispiel Stadt Graz

Problemstellung

Graz ist mit ca. 278.000 Einwohnern (Stand: 01.01.2017) die zweitgrößte Stadt Österreichs. Aktuelle Prognosen der Statistik Austria zeigen, dass in Graz bis 2030 bundesweit mit dem prozentuell höchsten Bevölkerungszuwachs zu rechnen sein wird. Auch im Bereich Tourismus ist laut Stadt Graz – Präsidiabteilung eine deutliche Steigerung zu erkennen. Im Vergleich zu 2014 gab es 2015 einen Tourismuszuwachs von 5%. Aktuell nächtigen pro Jahr über 300.000 Besucher mehr in Graz als es noch im Jahr 2010 war, wobei die stärkst besuchten Monate von Mai bis Oktober sind. Mit der Ausweitung städtischer Flächen für weiteren Wohnraum für die wachsende Bevölkerung und der Konzentrationsentwicklung auf urbane Räume steigen auch die Probleme, die zusätzliche Mobilitätsnachfrage in zufrieden stellendem Maße befriedigen zu können.

Die Konzentrationsentwicklung auf urbane Räume in Städten und ihrem Umland führt zu Verkehrsproblemen. Sowohl Arbeitswege als auch sonstige Wege steigen durch die wachsende Bevölkerung. Die Stadt Graz ist somit gezwungen für Touristen und Einwohner ein gutes Mobilitätsangebot bereit zu stellen.

Um die Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung abzudecken stellt die Stadt Graz verschiedene Mobilitätsangebote bereit. Eines davon sind Multimodale Knotenpunkte Namens tim, die als Drehschiebe zwischen ÖV und neuen Mobilitätsformen dienen. An diesen Knotenpunkten existieren für Bewohnern wie auch Touristen Angebote wie Straßenbahn, Bus, Carsharing, Mietwagen, E-Taxi, öffentliche Ladestationen für Elektroautos an einem Ort gebündelt. Andere, meist größere Städte, bieten zusätzlich auch zusätzlich auch ein Fahrradverleihsystem.

Die Stadt Graz hat bislang noch keinen der Stadtgröße passenden Ansatz für ein funktionierendes Fahrradverleihsystem gefunden. In dieser Arbeit geht es daher um die Identifikation des Nutzerpotentials für ein Fahrradverleihsystem. Im Wechselspiel zwischen dem Angebot möglicher Fahrradtypen, Zielgruppen (z.B. Stadtbewohner, Berufspendler, Touristen) und Fahrtzwecken soll das Potential geprüft werden. Bei den Fahrradtypen sind neben den klassischen Fahrrädern auch E-Bikes, Lastenräder oder Rikschas denkbar, um unterschiedliche Bedürfnisse abdecken zu können. Der Verleih muss möglichst einfach gestaltet werden und an den tim Standorten integrierbar sein. Diese Arbeit soll zu einem Gesamtkonzept für ein Fahrradverleihsystem der Stadt Graz beitragen.

Aufgabenstellung

In der Masterarbeit soll ein Fahrradverleihsystem für die Stadt Graz untersucht werden. Die Analyse der Zielgruppen und die Wahl der Fahrradtypen, die für nicht alltäglichen Wegen geeignet sind, ist Teil dieser Arbeit. Das Verleihsystem soll in das ÖPNV-Angebot und die Multimodalen Knoten der Stadt Graz integrierbar sein.

Die folgende Liste enthält wesentliche Bearbeitungspunkte der Masterarbeit; Abweichungen mit fortschreitendem Erkenntnisstand während der Bearbeitung sind möglich:

- Literaturrecherche mit Themenbereich Fahrradverleihsysteme unterschiedliche Fahrradtypen wie klassische Räder, E-Bikes, Rikschas und Lastenfahrräder und Radabsperssysteme
- Beschaffung und Aufbereitung empirischer Daten für Vergleich mit anderen Städten und Übertragbarkeit auf Graz prüfen (EW 50.000 – 500.000) mit Angebotsdaten wie Anzahl Ausleihstationen, Anzahl Räder, Radtypen, Verhältnis Radnetz zu ÖV, Tarifsystem und Nachfragedaten wie Häufigkeit der Ausleihvorgänge, Reiseweite, Ausleihdauer
- Befragung von derzeitigen tim-Nutzern und weiteren potentiellen Zielgruppen zu möglicher Nutzerakzeptanz, Einsatzmöglichkeiten, Zahlungsbereitschaft, Nutzungsdauer, Fahrtzweck (Wegekettten), Ausleihzeitpunkt
- Konzeptuelle Entwicklung eines Radverleihsystems in Graz mit Standortanalyse, Absperrvorrichtung, benutzerfreundlicher Ausleihvorgänge, Untersuchung zur Verleihart (stationsgebunden, freefloating), Tarifmodell,
- Ausarbeitung des vielversprechendsten Konzepts mit Plandarstellung.

Die Arbeit erfolgt in enger Abstimmung mit der Grazer Energie Agentur, der Holding Graz und der Verkehrsplanung.

Für die Anfertigung der Masterarbeit stehen die Daten des FFG-Projekt LARA Share am Institut für Straßen- und Verkehrswesen/ bei der GEA zur Verfügung. Die Diplomandin verpflichtet sich, alle bereitgestellten Daten ausschließlich zur Anfertigung der Masterarbeit zu nutzen und bei der Datenaufbereitung und Datenanalyse der zur Verwendung gestellten Daten Datenschutzrichtlinien einzuhalten.

Die Arbeit ist zweifach mit allen Anlagen in DIN A4 gebunden einzureichen. Ein Datenträger mit dem Schriftstück der Masterarbeit, diverse Präsentationen sowie allen Modelldaten ist beizulegen.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Fellendorf
Tel. 0316 873 - 6220
martin.fellendorf@tugraz.at
Institut für Straßen- und Verkehrswesen
TU Graz
Betreuer

Dipl.-Ing. Stefan Flucher
Tel. 0316 873 - 6227
stefan.flucher@tugraz.at
Institut für Straßen- und Verkehrswesen
TU Graz
Mitbetreuender Assistent

Kurzfassung

Masterarbeit Fahrradverleihsystem - Eine Ergänzung zu den Grazer Mobilitätsknoten tim

147 Seiten, 79 Abbildungen, 18 Tabellen

Aufgabe dieser Masterarbeit ist es, eine Variante für ein funktionierendes Fahrradverleihsystem für die Stadt Graz zu entwickeln und dazu Empfehlungen abzugeben. Um diese Aufgabe bewältigen zu können, wird im ersten Schritt eine Literaturrecherche durchgeführt. Diese Recherche beinhaltet vorgegebene Richtlinien zum Thema Radverleih, die verschiedenen Verleihsysteme, Erfolgsfaktoren die zu einem funktionierenden Verleihsystem führen, sowie verschiedene Fahrradtypen und Radabstellmöglichkeiten. Des Weiteren wird eine Analyse durchgeführt, um herauszufinden, warum ehemalige Verleihsysteme gescheitert sind.

Der zweite Teil der Aufgabe besteht darin, empirische Daten zu ermitteln, zu analysieren und auszuwerten. Dabei werden neun europäische Städte miteinander verglichen und eine detaillierte Umfrage zum Thema „Fahrradverleih in Graz“ durchgeführt. Die Ergebnisse werden auf eine Übertragbarkeit auf Graz geprüft und in die Konzeptentwicklung mit eingearbeitet. Schlussendlich wird ein Beispiel an einem timStandort grafisch dargestellt und das vielversprechendste Konzept empfohlen.

Abstract

Bike sharing system - a supplement to the mobility hubs of Graz

147 pages, 79 figures, 18 tables

The task of this master thesis is to develop a recommendation for a functioning bicycle rental system for the city of Graz. In order to be able to accomplish this task, a literature research is done in the first step. This research includes guidelines for bike rentals, the various rental systems, success factors that make for a functioning rental system, various types of bicycles and bicycle storage. Furthermore, an analysis is carried out on why former rental systems have failed. The second part of the task is to determine empirical data, then to analyze and evaluate them. For this purpose, a city comparison and a detailed survey in Graz on the subject of bicycle rental will be realized. The city comparison is carried out with a total of 9 European cities. These results are checked for transferability to Graz and incorporated into the concept development. Finally, an example at a time location is presented graphically and the most promising concept as a recommendation.

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis.....	i
Abbildungsverzeichnis.....	iv
Tabellenverzeichnis.....	vi
Abkürzungen.....	7
1 Einleitung.....	9
1.1 Problemstellung und thematische Einführung.....	9
1.2 Zielsetzung der Arbeit.....	10
1.3 Aufbau und Methodik der Arbeit.....	10
2 Grundlagen.....	12
2.1 Fahrradverleihsystem.....	12
2.2 Richtlinien.....	17
2.3 Erfolgsfaktoren für ein Fahrradverleihsystem.....	18
2.3.1 Zusammenfassung der Erfolgskriterien.....	19
2.4 Fahrradtypen.....	21
2.4.1 Citybike.....	21
2.4.2 E-Bike.....	21
2.4.3 Lastenräder.....	21
2.4.4 Rikscha.....	22
2.5 Radabstellmöglichkeiten.....	23
2.5.1 Freies Abstellen.....	24
2.5.2 Vorderradhalterung.....	24
2.5.3 Lenkerhalterung.....	25
2.5.4 Fahrradlehnenbügel.....	25
2.5.5 Schieberinne.....	26
2.5.6 Wandhalterung.....	26
2.5.7 Doppelparker.....	27
2.5.8 Fahrradboxen / Fahrradgaragen.....	27
2.5.9 Planungsempfehlungen.....	28
2.6 State of the Art - Befragung.....	30
2.6.1 Begriffsdefinition.....	31
2.6.2 Van Westendorp's Price Sensitivity Meter.....	32
2.6.3 Befragungen nach dem Grad ihrer Strukturiertheit.....	33
2.6.4 Befragungen nach der Kommunikationsart.....	33
2.6.5 Frageformulierung.....	34
2.7 Allgemeines zu Graz.....	34
2.7.1 Modal Split Graz.....	35

2.7.2	Bevölkerungsentwicklung	35
2.7.3	Tourismus.....	36
2.7.4	Grazer Mobilitätsangebot und tim.....	39
2.7.5	Verfügbarkeit von Leihfahrrädern in Graz	42
3	Städtevergleich	47
3.1	Internationaler Städtevergleich	47
3.1.1	Nextbike Allgemein (Leipzig).....	47
3.1.2	Hybridsysteme von Nextbike	47
3.1.3	Call a Bike (München)	49
3.1.4	Vélib (Paris)	49
3.1.5	Ofo (Peking).....	50
3.2	Neun Städte im Vergleich.....	50
3.2.1	Züri rollt (Zürich).....	51
3.2.2	Nextbike / Take a Bike (Kanton Luzern)	52
3.2.3	BicikeLJ (Ljubljana)	54
3.2.4	Stadtrad Innsbruck (Innsbruck).....	55
3.2.5	Citybike Wien (Wien)	55
3.2.6	Radstation Münster (Münster)	57
3.2.7	Möbius Bike (Tallinn).....	57
3.2.8	Fahrradverleihsystem "CycloCity" in Vilnius	58
3.2.9	Fahrradverleihsystem in Salzburg	59
3.3	Zusammenfassung Städtevergleich.....	60
4	Befragung Fahrradverleih Graz.....	67
4.1	Stichprobengröße	68
4.2	Allgemeine Ergebnisse.....	69
4.2.1	Soziodemographische Daten.....	70
4.2.2	Fahrradverleih	73
4.2.3	Zahlungsbereitschaft.....	78
4.2.4	Fragestellungen	82
4.2.5	Zusammenfassung der Befragung.....	86
5	Konzeptentwicklung	88
5.1	Abstellmöglichkeiten - Zusammenfassung und Übertragbarkeit auf Graz	88
5.2	Verleihsysteme - Zusammenfassung und Übertragbarkeit auf Graz	90
5.3	Städtevergleich - Übertragbarkeit Graz.....	90
5.4	Dimensionsgrundsätze - Mindestanzahl Räder, Verleihstationsdichte.....	91
5.5	Standortanalyse timStandorte	92
5.5.1	Standortanalyse und Bewertung der tim-Standorte.....	93

5.5.2 Weitere mögliche Standorte.....	103
5.6 Integration eines Fahrradverleihsystems in tim Plattform	105
5.7 Empfehlung.....	106
6 Fazit.....	110
6.1 Zusammenfassung.....	110
6.2 Schlussfolgerung.....	111
6.3 Ausblick.....	111
7 Literaturverzeichnis	112
7.1 Anhang.....	123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Methodik Darstellung	10
Abbildung 2: Unterschiede und Anbieter von Free -Floating und stationsbasierten Verleihsystemen	13
Abbildung 3: Stationsbasierter Fahrradverleih Citybike in Wien (Citybike Wien 2019)	15
Abbildung 4: Free-Floating-System von OBike in München (Westrad,2019)	17
Abbildung 5: Beispiel für ein Lastenräder (ÖAMTC, 2019)	22
Abbildung 6: Beispiel für eine Rikscha (Fahrradvermietung Rupp am Altmühlsee, 2019)	22
Abbildung 7: Verschiedene Radabstellmöglichkeiten.....	23
Abbildung 8: Fahrzeugabmessungen für Citybike, Lastenrad und Anhänger (Verein Radlobby Österreich 2017).....	28
Abbildung 9: Aufstellung und Platzbedarf von Radbügel (Verein Radlobby Österreich 2017).....	29
Abbildung 10: Platzbedarf von Radboxen bzw. Radgaragen (Verein Radlobby Österreich 2017).....	30
Abbildung 11: Übersicht der Befragungssysteme (Scherr 2014)	30
Abbildung 12: Auswertungskurven einer Van Westendorp-Analyse (Fichter, C., Ryf, S. & Basel, J. 2018)	33
Abbildung 13: Modal Split der Grazer Wohnbevölkerung (Stadt Graz Verkehrsplanung/ZIS+P)	35
Abbildung 14: Bevölkerungsentwicklung 2015 – 2034 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2016)	36
Abbildung 15: Bevölkerungspyramide Graz (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2017)	36
Abbildung 16: Ankünfte und Nächtigungen von 2006 -16 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2017).....	37
Abbildung 17: Monatliche Nächtigungen in Graz im Vergleich 2014 zu 2015 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2016).....	37
Abbildung 18: Monatliche Nächtigungen in Graz im Vergleich 2014 zu 2015 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2016).....	38
Abbildung 19: Jährliche Nächtigungen in Graz von 2003 bis 2018 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2016)	38
Abbildung 20: Nächtigungen in Graz pro Monat (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2018)	39
Abbildung 21: Radkarte Graz mit Radrouten, Hauptradrouten und Tempo 30 Zonen (Stadt Graz, 2018)	40
Abbildung 22: Prinzipskizze eines Multimodalen Knotens (Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH, 2019)	41
Abbildung 23: timStandorte in Graz (Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH, 2019)	42
Abbildung 24: Angebot der verschiedenen Radtypen auf der Plattform (Graz Bike 2018)	43
Abbildung 25: Preisliste nach Radtyp und Ausleihdauer (Graz Bike 2018)	44
Abbildung 26: Das Lastenrad Verleihstationen in Graz (Das Lastenrad 2019).....	46
Abbildung 27: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für Züri rollt.....	51
Abbildung 28: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände in Luzern/Kriens nördlicher Teil.....	53
Abbildung 29: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände in Luzern/Kriens südlicher Teil.....	53
Abbildung 30: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für BicikeLJ in Ljubljana.....	54
Abbildung 31: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für das Stadtrad Innsbruck	55
Abbildung 32: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für Citybike Wien	56
Abbildung 33: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für die Radstation in Münster.....	57
Abbildung 34: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für Möbius Bike in Tallinn	58
Abbildung 35: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für CycloCity in Vilnius	59
Abbildung 36: Boxplot Stationsabstände von 4 Städten.....	61
Abbildung 37: Boxplot Stationsabstände von 3 Städten.....	62

Abbildung 38: Standardabweichungen der 7 Städte	62
Abbildung 39: Datensammlung Teil 1	63
Abbildung 40: Datensammlung Teil 2	64
Abbildung 41: Berechnungsblatt.....	65
Abbildung 42: Quellensammlung	66
Abbildung 43: Flyer zur Befragung	67
Abbildung 44: Ergebnis – Altersverteilung (n= 286).....	70
Abbildung 45: Altersverteilung der Befragten (n=286).....	70
Abbildung 46: Altersverteilung der Grazer Bevölkerung	71
Abbildung 47: Aufenthaltsgründe für „Nicht Grazer“ (n=114).....	71
Abbildung 48: Ergebnis – höchster Abschluss (n=216)	72
Abbildung 49: Ergebnis – Erwerbstätigkeit (n=213).....	72
Abbildung 50: Ergebnis - Häufigkeit der Benutzung (n=215)	73
Abbildung 51: Ergebnis - Wahl Radtyp (n=280)	73
Abbildung 52: Ergebnis – Ausleihzweck (n=281).....	74
Abbildung 53: Ergebnis – Welcher Radtyp für welchen Zweck (n=286)	74
Abbildung 54: gewünschtes Zubehör (n=286)	75
Abbildung 55: Ergebnis – Ausleihdauer (n=286)	76
Abbildung 56: Ergebnis – Nutzung der Radtypen	76
Abbildung 57: Ergebnis – Entfernung abhängig vom Radtyp.....	77
Abbildung 58: Ergebnis – Entfernung abhängig vom Fahrtzweck.....	77
Abbildung 59: Ergebnis – Eigenschaften, die ein Verleih erfüllen soll (n=286).....	78
Abbildung 60: Ausleihung - optimaler Preis für ein E-Bike pro Stunde (n=217)	79
Abbildung 61: Ausleihung - optimaler Preis für ein E-Bike pro Tag (n=217).....	79
Abbildung 62: Ausleihung - optimaler Preis für ein Citybike pro Stunde (n=217)	80
Abbildung 63: Ausleihung - optimaler Preis für ein Citybike pro Tag (n=217).....	80
Abbildung 64: Ausleihung - optimaler Preis für ein Sonderrad pro Stunde (n=217)	81
Abbildung 65: Ausleihung - optimaler Preis für ein Sonderrad pro Tag (n=217).....	81
Abbildung 66: Gewählter Radtyp nach Zielgruppe (n=286).....	83
Abbildung 67: Gewählter Fahrtzweck nach Zielgruppe (n=286).....	83
Abbildung 68: Gewählte Ausleihdauer (n=286)	84
Abbildung 69: Gewählte Tage für einen Ausleihvorgang (n=286)	85
Abbildung 70: Gewählte Uhrzeiten für einen Ausleihvorgang (n=286)	86
Abbildung 71: Bedienfläche und Stationsabstände für 14 tim Stationen in Graz.....	92
Abbildung 72: Übersicht Kreuzung Theodor-Körner-Straße / Eichendorffstraße (Google Maps, 2019)	101
Abbildung 73: Überarbeitete Stelle – rote Markierung (Google Maps Street, 2019).....	101
Abbildung 74: Grundriss einer möglichen Variante	102
Abbildung 75: Mögliche Ausführung an Dockingstation (BikiceLJ, 2019)	103
Abbildung 76: Mögliche Ausführung mit Hinterradschloss (Rainer Droese, 2018)	103
Abbildung 77: Bedienfläche und Stationsabstände von 56 möglichen Stationen in Graz	104
Abbildung 78: Boxplot(n=38) der Stationsabstände von 56 möglichen Standorten	105
Abbildung 79: Empfohlene Ausstattungsvariante für die erste Ausbaustufe.....	109

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entwicklung der Fahrradverleihsysteme nach Generationen mit Merkmalen und nach Ahrens ET AL. (2010), (Rabenstein 2015).....12

Tabelle 2: Vor- und Nachteile des freien Abstellens24

Tabelle 3: Vor- und Nachteile eines Vorderradhalters.....24

Tabelle 4: Vor- und Nachteile eines Lenkerhalters25

Tabelle 5: Vor- und Nachteile eines Anlehnbügels25

Tabelle 6: Vor- und Nachteile einer Schieberinne.....26

Tabelle 7: Vor- und Nachteile einer Wandhalterung27

Tabelle 8: Vor- und Nachteile eines Doppelparkers.....27

Tabelle 9: Vor- und Nachteile einer Fahrradbox bzw. Fahrradgarage28

Tabelle 10: Übersichtstabelle Hybridsysteme.....48

Tabelle 11: Quellenangaben Hybridsysteme49

Tabelle 12: Ermittlung z-Wert Mossing (2012)69

Tabelle 13: Überblick aller optimalen Preise.....82

Tabelle 14: Indikatoren, Gewichtung und Bewertung der Radabstellmöglichkeiten Teil 1.....88

Tabelle 15: Indikatoren, Gewichtung und Bewertung der Radabstellmöglichkeiten Teil 2.....89

Tabelle 16: Bewertung der Radabstellmöglichkeiten89

Tabelle 17: Ergebnisse der Standortanalyse100

Tabelle 18: Mögliche Verleihstandorte in Graz.....104

Abkürzungen

ADFC	Allgemeiner Deutsche Fahrrad-Club
AG	Aktiengesellschaft
AGB	Allgemeine Geschäftsbedingungen
ARGUS	Arbeitsgemeinschaft umweltfreundlicher Stadtverkehr
Bmvi	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Bzw.	Beziehungsweise
Ca.	Zirka
CAPI	Computer Assisted Personal
DP	Deutsche Post
Dh.	Das heißt
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
ECF	European Cyclists Federation
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
FFG	Forschungsförderungsgesellschaft mbH
FVS	Fahrradverleihsystem
GEA	Grazer Energieagentur
GMBH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ICE	Intercity Express
IDP	Indifferenzpreis
ISR	Intermodale Schnittstellen im Radverkehr
ISV	Institut für Straßen- und Verkehrswesen
KFV	Kuratorium für Verkehrssicherheit
KVV	Karlsruher Verkehrsverbund
Lt.	Laut
Max.	Maximal
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖFVS	öffentliches Fahrradverleihsystem
ÖPNV /ÖV	öffentlicher Personennahverkehr / öffentlicher Verkehr
OPP	optimaler Preispunkt
PAPI	Paper and Pencil Interview
PEBSS	Platform for European Bike Sharing and Systems
Pkw	Personenkraftwagen
QR	Quick Response (schnelle Antwort)

Abkürzungen

RIS	Rechtsinformationssystem des Bundes
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen
StVo	Straßenverkehrsordnung
Tim	täglich intelligent mobil
UITP	Union Internationale des Transports Publics
VAG	Verkehrs-Aktiengesellschaft
VCÖ	Verkehrsclub Österreich
VRS	Verkehrsverbund Rhein-Sieg
WKO	Wirtschaftskammer Österreich

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und thematische Einführung

In Graz ist der Feinstaub leider nach wie vor ein großes Problem. Die Stadt Graz ist sehr bemüht, dieses Problem durch verschiedene Ansätze einzudämmen. Rund ein Viertel aller CO₂-Emissionen produziert der Verkehr, wovon in etwa 90% auf den Straßen- und Luftverkehr entfallen (Umweltbundesamt 2008). Oberstes Ziel ist es, die Verkehrsleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zu reduzieren und diese auf umweltverträglichere Alternativen zu verlagern. Zu diesen zählen zum Beispiel zu Fuß gehen, das Radfahren, öffentliche Verkehrsmittel (ÖV), aber auch verschiedene Fahrzeug-Sharing Konzepte. Letztere ermöglichen auch ohne eigenen Pkw oder ohne eigenes Fahrrad eine flexible Mobilität.

Das Fahrrad stellt eines der praktischsten und umweltfreundlichsten Verkehrsmittel dar.

Umfragen ergeben, dass der Fahrradbesitz in Graz bei knapp 80% liegt, jedoch der Anteil am Modalsplit wiederum nur bei rund 19% (Stadt Graz). Um diesen zu erhöhen, bedarf es einer Attraktivitätssteigerung des Fahrrads als Verkehrsmittel. Jede Maßnahme, den Anteil der Radfahrer zu erhöhen, braucht vor allem Zeit sich in das System einzugliedern und angenommen zu werden.

Durch gezielte Maßnahmen, wie z.B. besser gestaltete Rahmenbedingungen und positive Information und Kommunikation, kann erreicht werden, dass das Verkehrsmittel Fahrrad eine ernsthafte Alternative zum Pkw wird. Dazu müssen vor allem die geeigneten Rahmenbedingungen im Bereich des Serviceangebots, der Verfügbarkeit, des Kosten-Nutzen-Verhältnisses, der Bequemlichkeit, der Verlässlichkeit und der Flexibilität geschaffen werden.

Es gibt bereits einige Erfolgsbeispiele wie das „Vélib“ in Paris, welche zeigen, was möglich ist, wenn politische Entscheidungsträger mutig in der Realisierung neuer Projekte sind.

Graz ist mit ca. 292.270 Einwohnern (Stand: 01.01.2019) die zweitgrößte Stadt Österreichs. Aktuelle Prognosen der Statistik Austria zeigen, dass in dieser bis 2030 bundesweit mit dem prozentuell höchsten Bevölkerungszuwachs zu rechnen sein wird. Auch im Bereich Tourismus ist laut Stadt Graz – Präsidiabteilung eine deutliche Steigerung zu erkennen. Im Vergleich zu 2014 gab es 2015 einen Tourismuszuwachs von 5%. Aktuell verzeichnet man pro Jahr über 300.000 Nächtigungen mehr, als noch im Jahr 2010, wobei die am stärksten besuchten Monate Mai bis Oktober sind.

Mit der Ausweitung städtischer Flächen für weiteren Wohnraum und der Konzentrationsentwicklung auf urbane Räume steigen die Verkehrsprobleme. Außerdem können zusätzliche Mobilitätsnachfragen nicht mehr in zufriedenstellendem Maße abgefertigt werden.

Die Konzentrationsentwicklung auf urbane Räume in Städten und ihrem Umland führt zu Verkehrsproblemen. Sowohl Arbeitswege als auch sonstige Wege steigen durch die wachsende Bevölkerung. Die Stadt Graz ist daher zum Handeln gezwungen.

Ein Schritt in Richtung flexiblere Mobilität stellen die multimodalen Knotenpunkte namens „tim“ dar, die als Drehscheibe zwischen ÖV und neuen Mobilitätsformen dienen. An diesen Knotenpunkten befinden sich für Bewohner, wie auch für Touristen Angebote wie Straßenbahn, Bus, Carsharing, Mietwagen, E-Taxis und öffentliche Ladestationen für Elektroautos, alles an einem Ort gebündelt. Größere Städte bieten zusätzlich auch ein Fahrradverleihsystem.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Die Stadt Graz hat - in Bezug auf ihre Größe - bislang noch keinen passenden Ansatz für ein funktionierendes Fahrradverleihsystem gefunden. Diese Arbeit setzt sich daher mit der Identifikation des Nutzerpotentials für ein solches Verleihsystem auseinander. Das Angebot verschiedener Fahrradtypen (z.B. E-Bike, Citybike, Lastenrad, Rikscha), die Zielgruppen (Stadtbewohner, Berufspendler, Touristen) und die Fahrtzwecke werden in Beziehung gesetzt und geprüft. Der Radverleih soll möglichst viele unterschiedliche Bedürfnisse abdecken, muss einfach gestaltet und an den „tim-Standorten“ integrierbar sein. Die Masterarbeit soll zu einem Gesamtkonzept für ein Fahrradverleihsystem der Stadt Graz beitragen.

1.3 Aufbau und Methodik der Arbeit

Im ersten Schritt wurde eine allgemeine Literaturrecherche zu wichtigen Grundlagen durchgeführt. Danach wurden im Zuge des Städtevergleichs und aufgrund einer Umfrage empirische Daten ermittelt. Das erlangte Wissen obiger Maßnahmen dient der Entwicklung des Verleihkonzepts. In Abbildung 1 wird die beschriebene Methodik grafisch dargestellt.

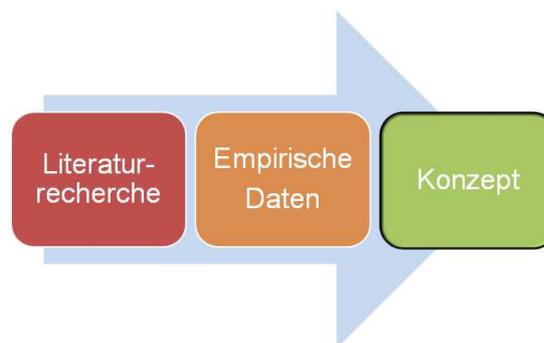


Abbildung 1: Methodik Darstellung

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in sieben Kapitel.

Dem einleitenden Kapitel 1 schließt sich Kapitel 2 mit allen wichtigen Grundlagen an. Darin werden verschiedene Fahrradverleihsysteme, relevante Richtlinien, Erfolgsfaktoren für einen aussichtsreichen Fahrradverleih, die verschiedenen Fahrradtypen und Radabstellmöglichkeiten, sowie theoretische Grundlagen zur Durchführung einer Befragung und Allgemeines zur Stadt Graz beschrieben.

In Kapitel 3 werden zunächst vier internationale Fahrradverleihsysteme, unter anderem auch das erfolgreiche Pariser „Vélib“, erläutert und anschließend neun europäische Konzepte genauer untersucht. Für diese wurden unterschiedlichste Daten erhoben, miteinander verglichen und anschließend auf Übertragbarkeit auf Graz geprüft. Zusätzlich werden die einzelnen Erhebungen und Datenquellen beschrieben.

In Kapitel 4 wird eine Umfrage durchgeführt. Die Ergebnisse werden genau erläutert und vorgegebene Fragestellungen beantwortet. Des Weiteren wird eine optimale Preisbestimmung durchgeführt.

Die Kapitel 4 und 5 bilden den Hauptteil dieser Arbeit. Kapitel 5 fasst alles Übertragbare für Graz zusammen und erarbeitet dafür ein spezielles Konzept. Weiters enthält dieses Kapitel Dimensionsgrundsätze und mögliche Verleihstandorte sowie eine beispielhafte Ausarbeitung eines

Verleihs an einem „timStandort“. Am Ende werden Empfehlungen zur Konzeption und weitere Interpretationen der Ergebnisse vorgenommen.

Im Kapitel 6 werden alle wichtigen Ergebnisse zusammengefasst, eine Schlussfolgerung gezogen und ein Ausblick verfasst.

Das Kapitel 7 beinhaltet das Literaturverzeichnis mit allen relevanten Quellen und Anhängen.

Die vorliegende Arbeit wurde im Zuge des Masterstudiums „Bauingenieurwissenschaften – Infrastruktur“ an der Technischen Universität Graz am Institut für „Straßen- und Verkehrswesen“ in Zusammenarbeit mit der Grazer Energie Agentur, der Holding Graz und der Verkehrsplanung – Stadt Graz geschrieben.

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in der Masterarbeit die gewohnte männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden wichtige Grundlagen zum besseren Verständnis dieser Arbeit kurz beschrieben.

2.1 Fahrradverleihsystem

Ein Fahrradverleihsystem ist keine neue Erfindung. Schon seit den 1970er Jahren gibt es die verschiedensten Formen mit den unterschiedlichsten Merkmalen. In Tabelle 1 nach Rabenstein (2015) ist die Entwicklung der Fahrradverleihsysteme nach Generationen und Merkmalen und deren Einschätzungen dazu aufgelistet. Die Tabelle zeigt vier Generationen mit deren Merkmalen, Beispiele zu den Systemen und eine Beurteilung dazu.

Ein Einsatz der ersten Generation von 1970 bis 1980 hat sich nicht bewährt, ebenso wenig der Einsatz in den 1990er Jahren, bezogen auf die Großstädte. Die 3. Generation hingegen bewährt sich seit 2005 und dauert bis heute an. Auf dieser baut die 4. Generation auf, die zusätzlich den ÖV stark einbinden, den Verleih technisch weiterentwickeln, eine verbesserte Infrastrukturanknüpfung schaffen und vor allem mit Verkehrsbetrieben stark zusammenarbeiten will.

	Merkmale	Beispiel Systeme	Einschätzung
1. Generation (1970er bis 1980er Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> herkömmliche, gespendete Fahrräder einheitliche einfarbige Lackierung keine festen Standorte keine Anmeldung oder Identifikation kostenlose Nutzung kein abgegrenzter Nutzungsbereich 	<ul style="list-style-type: none"> Weißes Fahrrad Amsterdam Kommunales Fahrrad Bremen 	<ul style="list-style-type: none"> sehr kostengünstige Lösung großer Instandhaltungsaufwand kein Anreiz zur Rückgabe Probleme bei Verfügbarkeit Probleme bei Verkehrssicherheit Anfällig gegen Missbrauch Diebstahl und Vandalismus <p>→ Einsatz hat sich nicht bewährt</p>
2. Generation (1990er Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> Fahrräder sind Sonderanfertigungen feste Stationsstandorte keine Anmeldung oder Identifikation Pfandsystem oft kostenlose Nutzung festgelegter Nutzungsbereich 	<ul style="list-style-type: none"> Vélos Jaunes La Rochelle Kommunales Fahrrad Stadt Wedel Bycyklen Kopenhagen Viennabile Wien 	<ul style="list-style-type: none"> kostengünstige Lösung geringer Instandhaltungsaufwand wenig Anreiz für kurze Leihe keine Kontrolle der Nutzung oft Probleme bei Verfügbarkeit Anfällig gegen Missbrauch Anfällig gegen Diebstahl <p>→ Einsatz in Großstädten hat sich nicht bewährt</p>
3. Generation (seit 2005)	<ul style="list-style-type: none"> Fahrräder sind Sonderanfertigungen häufig feste Stationen auch an ÖV-Haltestellen Anmeldung und Identifikation automatisierter Service Mitgliedsbeitrag und Nutzungsgebühr unterschiedliche Tarfsysteme relativ hoher Personalaufwand Ortung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Vélo à la carte Rennes Call a Bike flex München und Berlin Call a Bike fix Stuttgart City Bike Wien Cyclocity Brüssel Vélib' Paris Vel'oh Luxemburg Smart-Bike-System Barcelona 	<ul style="list-style-type: none"> kostenintensive Einführung und Betrieb (größtenteils) Anreiz für Kurzzeitleihe Kontrolle der Nutzung geringe Anfälligkeit gegen Diebstahl und Vandalismus (Identifikation) <p>→ Einsatz in Großstädten hat sich bewährt</p>
4. Generation (ab 2010)	<p>Wie 3. Generation plus:</p> <ul style="list-style-type: none"> starke tarifliche Integration in den ÖPNV (z. B. Zeitkarten) technische Weiterentwicklung (z. B. schnellerer Ausleihvorgang, Funkkommunikation Rad-Station) verbesserte infrastrukturelle Verknüpfung gemeinsames Marketing mit Verkehrsbetrieben und-verbänden 		<p>→ Einschätzung noch nicht möglich</p>

Tabelle 1: Entwicklung der Fahrradverleihsysteme nach Generationen mit Merkmalen und nach Ahrens ET AL. (2010), (Rabenstein 2015)

Es gibt etliche Empfehlungen, was die Stationsdichte betrifft; in einigen Quellen wie vgl. u.a. Dechant (2013), Decaux (2009) und Ahrens et al. (2010), wird von Abständen von 300m und zusätzlicher Sichtverbindung zwischen den Stationen gesprochen.

Gauthier et al. (2013) empfiehlt zehn bis 16 Stationen pro km², was wieder einem Stationsabstand zwischen 250m bis 333m entspricht.

Laut FISHMAN et al. (2012b) soll es auch Stationen außerhalb des dichten,utzungsdurchmischten und zentralen Bereichs der Städte geben und diese unter Einbeziehung der ÖV-Haltestellen eingerichtet werden. Auch zur Nutzungsintensität gibt es bereits einige Vergleichsdaten, unter anderen von Büttner et al. (2011). Er verglich 23 europäische Städte miteinander und bildete Durchschnittswerte nach Stadtgrößen:

- große Städte (mehr als 500.000 Einwohner): durchschnittlich 1,27 Ausleihen pro Rad und Tag
- mittlere Städte (100.000 bis 500.000 Einwohner): durchschnittlich 1,04 Ausleihen pro Rad und Tag
- kleine Städte (20.000 bis 100.000 Einwohner): durchschnittlich 0,64 Ausleihen pro Rad und Tag

Prinzipiell kann der Fahrradverleih in zwei verschiedene Hauptsysteme gegliedert werden.

Zum Ersten in ein „Free-Floating System“ und außerdem in ein „stationsbasiertes System“, wobei letzterem das „One-Way System (A-B System) und das „Two-Way System“ (A-A System) unter zu gliedern ist.

Die oben erwähnten Systeme werden nachstehend noch genauer beschrieben und ihre Vor- und Nachteile angeführt.

Da es unzählige Varianten und individuell angepasste Systeme gibt, werden in dieser Masterarbeit nur die Unterschiede der Hauptsysteme beschrieben und in Abbildung 2 grafisch dargestellt. Zusätzlich sind einige Anbieter für die jeweiligen Systeme aufgelistet. Auf der linken Seite wird das „stationsbasierte System“ und auf der rechten Seite „das Free-Floating-System“ dargestellt.

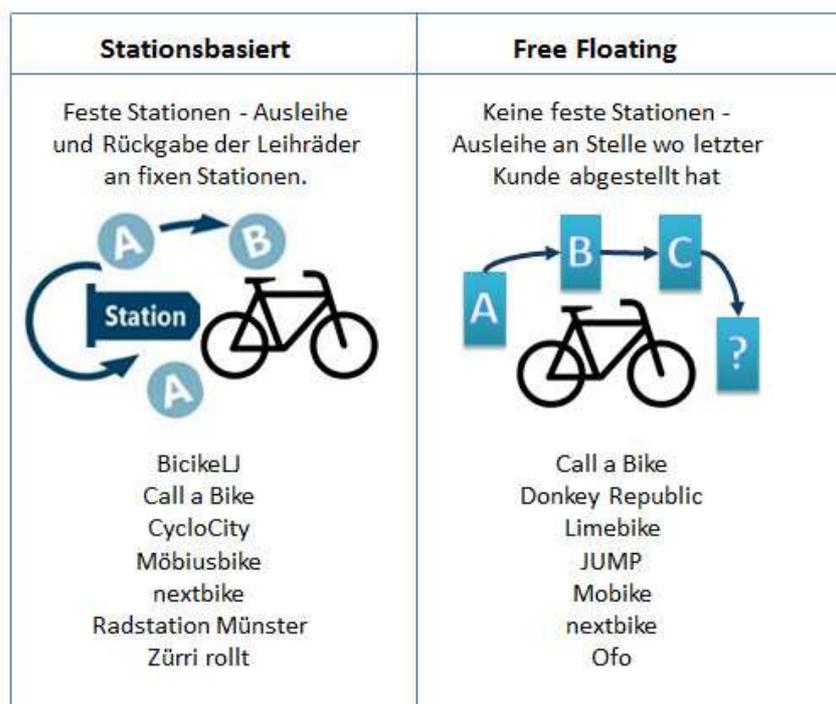


Abbildung 2: Unterschiede und Anbieter von Free -Floating und stationsbasierten Verleihsystemen

Stationsbasiertes System

Beim allgemeinen stationsbasierten Verleih werden die Fahrräder an definierten Orten, also an festen Stationen ausgeliehen und auch wieder zurückgegeben. Die Fahrräder sind somit auf mehrere Stationen verteilt, wobei sich der Nutzer vor erstmaligem Gebrauch einmalig registrieren muss. Danach kann dieser, je nach Vorgaben der Betreiber, ein Fahrrad laut Benutzerbedingungen ausleihen. Die Ausleihdauer errechnet sich das System vom Moment der Leihradentnahme bis zum Zeitpunkt der Rückgabe. Diese Zeitspanne wird als Abrechnungszeit verwendet und so werden die Kosten für den jeweiligen Verleihvorgang ermittelt.

Beim One-Way System oder auch als A-B System bekannt, wird das Fahrrad an einer Station ausgeliehen und kann bei jeder beliebigen Station des gleichen Betreibers zurückgegeben werden. Bei der Two-Way Variante, oder auch A-A System, wird das Fahrrad an der gleichen Station zurückgegeben, bei der es auch ausgeliehen wurde.

Beispiele für ein stationsbasiertes System findet man unter anderem in Wien, Innsbruck und Münster.

Untenstehend werden die Vor- und Nachteile der beschriebenen Verleihsysteme angeführt, wobei hier wieder in Two-Way- und One-Way Systeme unterschieden wird:

Vor- und Nachteile stationsbasierter Verleihsysteme /Two-Way (A-A) (ASTRA/ bolz+partner ag, Juni 2018)

Vorteile:

- auch ohne Ortung auffindbar
- Reiseplanung einfacher wegen fixer Stationen - Buchung im Voraus
- meist mehrere Räder zur Verfügung
- systematische Wartung der Räder ist einfacher
- ordentliches Abstellen der Räder ist einfacher
- Diebstahlschutz ist höher
- Sichtbarkeit bzw. Erkennbarkeit ist höher
- meist mehrere Radtypen vorhanden
- Räder müssen nicht regelmäßig vom Betreiber umgestellt bzw. verteilt werden

Nachteile:

- es müssen geeignete Flächen im öffentlichen Raum gefunden werden
- Plätze für Stationen oft auf Kosten von Geh- und Aufenthaltsflächen bzw. Parkplätzen
- meist sind Sondernutzkonzessionen oder Baubewilligungen nötig
- Bauarbeiten und Markierungen nötig
- Kosten des Systems erhöhen sich durch Bau und Wartung der Stationen
- Rad muss an gleicher Station zurückgegeben werden, wo es entliehen wird
- Flexibilität wird stark beeinträchtigt

Vor- und Nachteile stationsbasierter Verleihsysteme /One-Way (A-B)

(ASTRA/ bolz+partner ag, Juni 2018)

Vorteile:

- auch ohne Ortung auffindbar
- Reiseplanung gestaltet sich einfacher wegen fixer Stationen - Buchung im Voraus
- meist mehrere Räder zur Verfügung
- systematische Wartung der Räder ist einfacher
- ordentliches Abstellen der Räder ist einfacher
- Diebstahlschutz ist höher
- Sichtbarkeit bzw. Erkennbarkeit ist höher
- meist mehrere Radtypen vorhanden
- Rad kann an jeder Station zurückgegeben werden

Nachteile:

- es müssen geeignete Flächen im öffentlichen Raum gefunden werden
- Plätze für Stationen oft auf Kosten von Geh- und Aufenthaltsflächen bzw. Parkplätzen
- meist sind Sondernutzkonzessionen oder Baubewilligungen nötig
- Bauarbeiten und Markierungen nötig
- Kosten des Systems erhöhen sich durch Bau und Wartung der Stationen
- Flexibilität wird etwas eingeschränkt
- Räder müssen regelmäßig vom Betreiber umgestellt werden

In Abbildung 3 ist eine stationsbasierte Verleihstation inklusive Terminal von „Citybike Wien“ in Wien ersichtlich. Hier ist ein ordentliches Abstellen der Fahrräder gut zu erkennen, sowie die Erkennbarkeit eines Fahrradverleihsystems gut ersichtlich.



Abbildung 3: Stationsbasierter Fahrradverleih Citybike in Wien (Citybike Wien 2019)

Free-Floating-System

Das Free-Floating-System hingegen funktioniert ohne feste Stationen, die Fahrräder können überall ausgeliehen und auch überall im Operationsgebiet abgestellt werden. Auch bei diesem System ist laut „nextbike GmbH“ eine Registrierung notwendig. Nach dieser kann der Nutzer per App oder Plattform nach einem verfügbaren Leihrad in der Nähe suchen, die Standortdaten werden über GPS Signale geortet. Wenn ein passendes Rad gefunden wurde, leiht es sich der Nutzer mittels Smartphone oder spezieller Karte aus. Einige Anbieter bieten auch einen sogenannten Parkmodus an, bei dem das Rad geparkt und später wieder weitergefahren werden kann, ohne dass ein anderer Nutzer das Leihrad in dieser Zeit buchen kann. Wird letzteres nicht mehr benötigt, kann es innerhalb des vorgegebenen Gebietes abgestellt und mittels Smartphone oder Karte abgemeldet werden. Ab diesem Moment ist das Fahrrad wieder für andere Nutzer verfügbar.

Nach Abmeldung kann das System die Kosten des Ausleihvorganges ermitteln. Beispiele für soeben beschriebene Systeme findet man vermehrt im asiatischen Bereich, aber auch in Wien, Zürich, München und anderen europäischen Städten findet man sie vereinzelt.

Vor- und Nachteile von „Free-Floating- Verleihsystem“

(ASTRA/ bolz+partner ag, Juni 2018)

Vorteile:

- es muss keine geeignete Fläche gefunden werden
- keine Sondernutzkonzessionen oder Baubewilligungen nötig
- keine Bauarbeiten und Markierungen nötig
- günstige und schnelle Inbetriebnahme
- Betrieb günstig
- Rad kann direkt am Zielort abgestellt werden
- oft kurze Fußwege bis zum Rad
- allgemein sehr flexibel

Nachteile:

- Räder schwieriger auffindbar, GPS nötig
- nicht für Gruppen geeignet
- eine systematische Wartung ist schwierig
- E-Bikeverleih schwer realisierbar
- ungeordnetes Abstellen
- Behinderung Dritter
- verringert die Kapazität der Radabstellplätze
- defekte und herumliegende Räder wirken unordentlich
- verschlechtern häufig das Stadtbild
- oft lange Fußwege bis zum Rad

Abbildung 4 zeigt ein Leihrad aus der Free-Floating Flotte von „Obike“ in München. Ein geordnetes Abstellen ist hier nicht zu erkennen, da die Räder wahllos an einem freien Platz hinterlassen werden

können. Außerdem wurde das Hinterrad nicht ordnungsgemäß gewartet, was eine Weiterverwendung unmöglich macht.

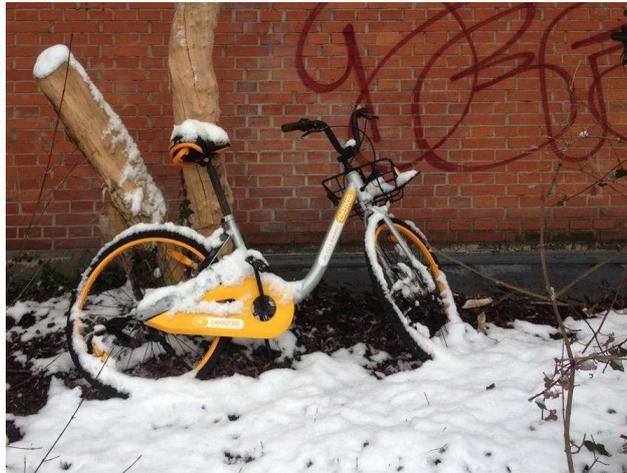


Abbildung 4: Free-Floating-System von OBike in München (Westrad,2019)

Hybridsystem

Eine weitere Möglichkeit ist, die zwei zuvor beschriebenen Systeme zu kombinieren. Dieses System bezeichnet man als **Hybridsystem** und wird vor allem in den letzten Jahren immer populärer. Mittlerweile gibt es schon einige Städte die dieses System anbieten und speziell mit den Betreibern des öffentlichen Verkehrs zusammenarbeiten. Die Anwendung dieses Systems kann unterschiedlich ausgeführt werden. Meist werden Citybikes für beide Systeme oder teilweise nur als Free-floating angeboten und Sonderräder wie beispielsweise E-Bikes als stationsgebundenes System ausgeführt.

2.2 Richtlinien

Dieses Unterkapitel erläutert, was im Radverkehr und speziell bei Radverleihsystemen auf unterschiedlichen Ebenen vorgegeben wird.

EU Ebene

Auf EU Ebene haben die European Cyclists Federation (ECF), the international Association of Public Transport (UITP) und die Platform for European Bike Sharing and Systems (PEBSS) ein Paper zum Thema Unlicensed Public-Use Bike Sharing (ECF, UITP und PEBSS 2017) veröffentlicht. Die darin beschriebenen Empfehlungen unterstützen die Radlobby Wien (Radlobby Wien 2017) und werden hier als Zitat angeführt:

„Registrierung & Lizenzierung: Innerhalb ihres Hoheitsgebietes sollen Städte Bike-Sharing Anbieter lizenzieren. Eine enge und laufende Abstimmung zwischen Anbieter und öffentlicher Hand ist sicherzustellen um Quantität, Verteilung, laufendes Monitoring und Evaluierung sicherzustellen und das Angebot der Fahrräder und Stellplätze den Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechend steuern zu können. Dazu gehört auch die Finanzierung der für den Verleih benötigten Infrastruktur durch Anbieter.

Öffentlicher Raum: Städte müssen die Möglichkeit haben, regulierend einzugreifen um Verparkung von vorhandenen Fahrradabstellanlagen, sowie Behinderung von FußgängerInnen und öffentlichem Verkehr durch stationslose Bike-Sharing Systeme zu vermeiden. Diese Regulierung muss unter

Berücksichtigung der Förderung des Radverkehrs erfolgen. Anbieter müssen die Bevölkerung direkt über die rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen des Radabstellens informieren.

Fahrräder: Städte müssen Bike-Sharing Anbieter verpflichten, alle technischen und rechtlichen Mindeststandards für Fahrräder einzuhalten. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass eine möglichst große Personengruppe die Fahrräder nutzen kann (Komfort, Körpergrößen, Handhabbarkeit)

Servicelevel: Die laufende Wartung der Fahrräder ist sicherzustellen und maßgeblich für den Erfolg von Bike-Sharing Systemen. Jedenfalls sollen Bike-Sharing Anbieter eine 24h-Kontaktmöglichkeit für sicherheitsrelevante Rückmeldungen und Kundenanliegen anbieten.

Verteilung: Die bedarfsorientierte Verteilung der Fahrräder in der Stadt ist ein grundlegender Bestandteil des Erfolges von Bike-Sharing Systemen. Anbieter haben dafür zu sorgen, dass die laufende Verteilung der Fahrräder und das Monitoring der Abstellensituation sichergestellt sind.

Nachhaltigkeit: Bike Sharing Systeme sollen auf Nachhaltigkeit ausgerichtet sein und so gestaltet sein, dass ihr langfristig nutzbares Angebot einen positiven Beitrag zur Steigerung des Radverkehrsanteils darstellt.

Integration in Mobilitätsplattformen und Verknüpfung mit anderen Verkehrsformen ist herzustellen, um Multimodalität zu fördern. Dazu sollen die Anbieter die Einhaltung des Open Data Standard „General Bikeshare Feed Specification (GBFS)“ garantieren.“

Datennutzung: Der Anbieter hat sicherzustellen, dass die Datenschutzrichtlinien eingehalten werden. Nutzerdaten sollen nicht für kommerzielle Zwecke, sondern nur für die Verbesserung des Leihsystems verwendet werden. Die gesammelten anonymisierten Mobilitätsdaten sollen darüber hinaus als Open Data für nachhaltige Mobilitätsplanung zur Verfügung stehen.“

Nationale Ebene

Das Ziel der aktuellen Klimastrategie der Bundesregierung auf nationaler Ebene ist die Steigerung des Radfahreranteils von 7% auf 13%, dies bis 2025.

Regionale Ebene

Laut Radverkehrskonzept des Landes Steiermark „Starker Antritt“ ist das Ziel auf regionaler Ebene: „Steigerung des Einsatzes von Elektrofahrrädern und Transportfahrrädern zur Erweiterung des Einsatzspektrums des Verkehrsmittels Fahrrad“. Zusätzlich wird der Ausbau von Verleihsystemen mit E-Fahrrädern und Transporträdern als Maßnahme festgeschrieben. (Land Steiermark, 2016)

Lokale Ebene

Das Mobilitätskonzept Graz 2020 hat sich das übergeordnete Ziel gesetzt, den Radverkehrsanteil des Modal Split der Grazer Wohnbevölkerung bis 2021 auf 20% zu steigern. (Magistrat der Stadt Graz Verkehrsplanung, IBV - Fallstudie 2015)

2.3 Erfolgsfaktoren für ein Fahrradverleihsystem

Der Erfolg eines Fahrradverleihsystems ist laut Büttner (2011), Von Sasse (2009) und Hillebrand (2019) von vielen Indikatoren abhängig. Es muss das oberste Ziel des Verleihs definiert werden, um den Erfolg bestimmen zu können. Mögliche Ziele können beispielsweise die Steigerung des Radverkehrsanteils, ein besonders kundenfreundlicher Verleih oder Wirtschaftlichkeit als oberste Priorität eines Verleihs sein. Nichts desto trotz gibt es einige Erfolgsfaktoren, die für alle Indikatoren und Zielgruppen gelten.

Für ein erfolgreiches Verleihsystem ist die Unterstützung durch Gebietskörperschaften bzw. lokale Verkehrsunternehmen und eine gesicherte Finanzierung über den gesamten Projektzeitraum von großer Bedeutung.

Ein weiterer Erfolgsfaktor ist ein fahrradfreundliches Klima in der Stadt, sowie ein ganzheitliches Mobilitätskonzept, das die Ziele des Radverkehrs festlegt.

Vor Projektstart sollten unbedingt die Zielgruppen bzw. Nutzergruppen genau definiert werden, um auf spezielle Eigenschaften und Randbedingungen besser eingehen zu können. Für den Verleih selbst ist auf eine gute Angebotsdichte hinsichtlich Ausleihstationen, Leihräderanzahl und Personal für Wartungen und Betrieb zu achten. Wichtig ist auch, dass der Verleih eine gute Sichtbarkeit im öffentlichen Raum hat und der Wiedererkennungswert besonders hoch ist. Das Leihräderangebot sollte den Bedürfnissen der Zielgruppen entsprechen und qualitativ hochwertig und möglichst wartungsarm sein. Besonders wichtig ist auch die Verfügbarkeit der Leihräder, am besten ist ein ganzjähriger rund um die Uhr Betrieb. Der Ausleihvorgang sowie die Rückgabe, Zahlung und Registrierung müssen möglichst unkompliziert und schnell möglich sein. In Zeiten wie diesen ist ein Verleih per Internet, App & Co unbedingt notwendig. Die Tarifstruktur muss den Radbedingungen entsprechend angepasst sein und kostengünstige kurze Nutzungen und Langzeitnutzungen ermöglichen. Sowie bereits weiter oben beschrieben ist die Dichte der Ausleihstationen ein weiterer Schlüsselfaktor für ein erfolgreiches Fahrradverleihsystem.

2.3.1 Zusammenfassung der Erfolgskriterien

- auf geplante Zielgruppe/Nutzergruppe eingehen
- Ziel des Verleihs festlegen
- Unterstützung durch Gebietskörperschaften bzw. lokale Verkehrsunternehmen
- gesicherte Finanzierung über die gesamte Projektlaufzeit
- fahrradfreundliches Klima in der Stadt
- ganzheitliches Mobilitätskonzept
- gute Angebotsdichte (Anzahl Räder, Ausleihstationen, Personal für Wartung und Betrieb)
- gute Sichtbarkeit im öffentlichen Raum - hoher Wiedererkennungswert
- Leihräder müssen qualitativ hochwertig und wartungsarm sein
- ganzjähriger, rund um die Uhr Betrieb
- benutzerfreundlich (Ausleih- und Rückgabevorgang, Zahlung, Registrierung)
- unkompliziert und schnell – Plattform, App, Telefon
- kostengünstig für kurze Nutzungen und Langzeitnutzer

Standortbezogene Erfolgskriterien:

- dichtes Netz mit 300 bis max. 500m Abstand zwischen den Stationen
- 10 Leihstationen pro km²
- durchschnittlich 10 Fahrräder pro Station
- auffindbare und wiedererkennbare Platzierung im öffentlichen Raum
- Platzverfügbarkeit
- gute Zugänglichkeit für Nutzer
- Bewohnerdichte
- Bezug zu publikumsorientierten Nutzungen (HotSpots)
- KFZ Zugänglichkeit

- Anbindung an Radnetz
- Anbindung ÖV Netz
- neue Stadtentwicklungsgebiete
- städtebauliche Integration der Stationen
- Möglichkeit, die Stationen bei Bedarf mit vertretbarem Aufwand temporär zu verlegen

2.4 Fahrradtypen

Im folgenden Kapitel werden relevante Fahrradtypen für einen Fahrradverleih in Graz kurz beschrieben. Im Vorhinein hat man sich auf vier mögliche Typen geeinigt.

2.4.1 Citybike

Das Citybike, auch bekannt als Stadtrad oder Tourenrad, ist ein Rad für den täglichen Gebrauch. Dieser Radtyp ist aufgrund seiner aufrechten Sitzhaltung für seine bequeme Alltagstauglichkeit speziell in der Stadt im Einsatz. Es gibt viele unterschiedliche Ausführungen und wird je nach Anforderungen verwendet. (Schradi 2019)

2.4.2 E-Bike

Das E-Bike, auch als Elektrorad bzw. Pedelec bekannt, ist ein Fahrrad mit eingebautem Elektromotor. Zusätzlich zu einem herkömmlichen Fahrrad hat es einen Motor, ein Steuergerät, sowie einen Sensor, einen Akku und einen Geber. Der Geber wird meist als Drehgriff oder Tretkraftsensor ausgeführt. Der Motor kann im Vorderrad, im Hinterrad oder im Tretlager positioniert sein. Auch der Akku kann variabel befestigt werden, am Gepäckträger oder in verschiedenen Ausführungen am Rahmenrohr. Dieser ist entweder am Rad fix montiert oder kann herausgenommen und an jeder herkömmlichen Steckdose über ein Netzteil geladen werden. Bei öffentlich zugänglichen Elektrorädern bzw. Pedelecs wird der Akku beim Parken über Ladesäulen geladen. Zwischen einem E-Bike und Pedelec gibt es jedoch einige Unterschiede. (Schradi 2019)

Ein Pedelec ist ein Rad mit Tretunterstützung, das heißt der Elektromotor springt nur an, wenn in die Pedale getreten wird. Der Motor unterstützt bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h und ist als reines Fahrrad oder im Mischbetrieb fahrbar. (Schradi 2019)

Das E-Bike ist mit reinem Motorantrieb, im Mischbetrieb oder als reines Fahrrad fahrbar. Die Motorunterstützung entfällt bei keiner bestimmten Geschwindigkeit, somit ist ein Mitfahren im Straßenverkehr ohne Probleme möglich. Die Motorleistung wird über den Drehgriff reguliert, unabhängig davon, ob die Pedale betätigt werden oder nicht. (Schradi 2019)

Laut der Wirtschaftskammer Österreich (2010) gelten folgende rechtliche Rahmenbedingungen für E-Bikes:

„Elektrofahrräder gelten in Österreich unter bestimmten Voraussetzungen nicht als Kraftfahrzeuge, sondern als Fahrräder: § 1 Abs. 2a des Kraftfahrgesetzes bestimmt: nicht als Kraftfahrzeuge, sondern als Fahrräder im Sinne der StVO 1960 gelten auch elektrisch angetriebene Fahrräder mit 1. einer höchsten zulässigen Leistung von nicht mehr als 600 Watt und 2. einer Bauartgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h. Die Benutzer dieser Fortbewegungsmittel sind daher als Radfahrer zu verstehen. Nach dem Kraftfahrgesetz ist für diese „echten“ Elektrofahrräder keine Typengenehmigung erforderlich. Die Benutzer „echter“ Elektrofahrräder haben sich an die Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung, die für Fahrräder gelten, zu halten. Gem. §2 (1) Ziff. 22 lit.b der Straßenverkehrsordnung gilt ein Elektrofahrrad im Sinne des § 1 Abs 2a KFG als Fahrrad“

2.4.3 Lastenräder

Das Lastenrad, auch bekannt als Lastenfahrrad oder Transportrad, ist vorwiegend für den Transport von Lasten gedacht. Einige Gewerbe, wie beispielsweise Bäckereien oder Post- und Paketzusteller, nutzen diesen Radtypen für den Transport ihrer Ware. Auch Privatpersonen verwenden das Lastenrad für ihre Einkäufe oder den Transport von Personen, meist Kinder. Dieser Radtyp ist bereits

Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts verwendet worden. Ein Lastenrad lässt sich auch gut für Radreisen nutzen, da die maximalen Lademengen relativ hoch sind. Das Ladegewicht darf bei mehrspurigen Fahrrädern bei der Beförderung von Lasten oder Personen bis zu 250kg betragen (RIS 2019). Auch dieses Modell gibt es mittlerweile mit eingebautem Elektromotor, um den Transport zu erleichtern (Schradi, 2019). In Abbildung 5 ist ein Beispiel für ein Lastenrad zu sehen, welches für den Transport von Obst verwendet wird.



Abbildung 5: Beispiel für ein Lastenräder (ÖAMTC, 2019)

2.4.4 Rikscha

Dieser Radtyp dient hauptsächlich dem Transport von Personen und kommt ursprünglich aus Asien. Rikscha ist japanisch - "Jin-riki-sha" und heißt übersetzt „Mensch- Kraft – Fahrzeug“. Früher wurden Rikschas hauptsächlich von Personen gezogen. Mittlerweile gibt es Ausführungen, die von Motorrädern, Tieren, Autos und Rädern gezogen werden. Letzteres wird nun detaillierter beschrieben. (Schradi 2019)

Bei der Fahrradrikscha, auch Fahrradtaxi genannt, gibt es drei unterschiedliche Transportmöglichkeiten:

- die Passagiere sitzen nebeneinander hinter dem Fahrer bzw. den Fahrern,
- die Passagiere sitzen nebeneinander vor dem Fahrer bzw. den Fahrern oder
- Sie sitzen Rücken an Rücken hinter dem Fahrer bzw. den Fahrern.

In Europa werden diese Radtypen oft für Rundfahrten in Städten oder Urlaubsregionen verwendet. Rikschas gibt es mittlerweile auch mit eingebautem Elektromotor, um den Transport für die Fahrer angenehmer zu gestalten. In Abbildung 6 ist eine typische Rikscha für Erkundungstouren zu sehen. (Schradi 2019) Solche werden hauptsächlich von Touristen und Familien genutzt.



Abbildung 6: Beispiel für eine Rikscha (Fahrradvermietung Rupp am Altmühlsee, 2019)

2.5 Radabstellmöglichkeiten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Räder abzustellen. In diesem Kapitel werden acht Varianten beschrieben, ihre Vor- und Nachteile aufgezeigt und letztendlich miteinander verglichen (siehe Abbildung 7).

Freies Abstellen (autohaser, 2017)



Vorderradhalterung (Von der Palette,2019)



Lenkerhalterung (Rasti GmbH,2017)



Fahrradanlehnbügel (Josta, 2015)



Wandhalter (Viajesacuba, 2018)



Doppelparker (Logismarket, 2019)



Fahrradbox (Innovametal, 2019)



Schieberinne (Prem, 2017)



Abbildung 7: Verschiedene Radabstellmöglichkeiten

2.5.1 Freies Abstellen

Fahrräder können so gut wie überall frei abgestellt werden und das noch dazu kostenlos. Dadurch kann es zu Behinderungen Dritter kommen und schnell im Chaos enden. Da das Rad frei steht, ist auch der Diebstahlschutz nicht gegeben bzw. kann durch ein Radschloss nur begrenzt verhindert werden. (LAND SALZBURG, 2013)

Laut Straßenverkehrsordnung dürfen Räder, sofern sie Fußgänger nicht behindern, nichts beschädigen und den Verkehr nicht stören, ab einer Straßenbreite von 2,5m abgestellt werden. (RIS, 2019)

In nachstehender Tabelle 2 werden die Vor- und Nachteile des freien Abstellens kurz zusammengefasst:

Vorteile:
überall möglich
kostenlos
auch für Spezialräder
Nachteile:
Behinderung Dritter möglich
hohe Kippgefahr
Diebstahlschutz nur durch Schloss
Vandalismus hoch
kein Schutz vor Witterung

Tabelle 2: Vor- und Nachteile des freien Abstellens

2.5.2 Vorderradhalterung

Bei dieser Abstellmöglichkeit wird das Vorderrad des Fahrrads in einer fix montierten Halterung angebracht. Dadurch ist es möglich, dieses mit einem Schloss an die Halterung zu ketten (meist jedoch nur das Vorder- oder Hinterrad).

Dies ist eine kostengünstige und weit verbreitete Variante, um das Fahrrad geordnet abzustellen. Da jedoch nur das Vorderrad fixiert ist, kann es trotzdem zum Kippen des Fahrrads kommen, wodurch Schäden an Bremsen und Felgen entstehen können.

In Tabelle 3 werden wiederum die Vor- und Nachteile eines Vorderradhalters dargestellt:

Vorteile:
sehr verbreitet
kostengünstig - ca. 60€/Rad (Prem, 2017)
geordnetes Abstellen
platzsparend
auch für Spezialräder geeignet
Nachteile:
Kippgefahr
Felgen- und Bremsbeschädigung möglich
nicht für alle Radreifenbreiten möglich
niedriger Diebstahlschutz
Vandalismus hoch
kein Schutz vor Witterung

Tabelle 3: Vor- und Nachteile eines Vorderradhalters

2.5.3 Lenkerhalterung

Bei dieser Abstellmöglichkeit wird der Lenker des Fahrrads in einem dafür vorgesehenen Bügel eingehängt. Dieser Bügel ist an der Wand oder an einem geeigneten Gestell fixiert, das Vorderrad hängt dabei in der Luft und kann nicht kippen. Die Halterungen sind nicht für jeden Lenkertyp geeignet und durch das Aufhängen kann es zu Schäden bei den Brems-, Schalt- und Lichtkabeln kommen. Außerdem ist eine Befestigung des Rahmens nur bedingt möglich und die Kosten für die Anbringung einer Lenkerhalterung liegen bei ca. 150€/Rad. (LAND SALZBURG 2013)

Die Vor- und Nachteile sind Tabelle 4 zu entnehmen:

Vorteile:
kostengünstig ca. 150€/Rad (Prem, 2017)
geordnetes Abstellen
platzsparend
kein Kippen möglich
auch für Spezialräder
Nachteile:
nicht sehr verbreitet – geringe Akzeptanz
nicht für alle Lenker geeignet
Brems-, Schalt- und Lichtkabelbeschädigung möglich
niedriger Diebstahlschutz
Vandalismus hoch
kein Schutz vor Witterung

Tabelle 4: Vor- und Nachteile eines Lenkerhalters

2.5.4 Fahrradanhlehbügel

Bei dieser Abstellmöglichkeit wird das Rad an einem fix montierten Anlehnbügel angelehnt. Somit kann auch der Rahmen abgeschlossen und ein Kippen vermieden werden. Ein Anlehnen von beiden Seiten ist möglich und die Kosten für einen Bügel belaufen sich auf ca. 300-350€ pro Rad. Da der Abstand zwischen den Bügeln meist sehr großzügig ist, wird dieser oft für Dritträder verwendet und behindert somit den Zugang zu den angelehnten Rädern.

In Tabelle 5 werden die Vor- und Nachteile eines Anlehnbügels kurz zusammengefasst:

Vorteile:
sehr verbreitet
geordnetes Abstellen
kein Kippen möglich
Diebstahlschutz mittel
auch für Spezialräder
viele Gestaltungsmöglichkeiten
Nachteile:
Kosten hoch (ca. 300 - 350€ /Rad) (Prem, 2017)
Platzproblem - Der Zwischenraum der Bügel wird oft für Dritträder verwendet
Vandalismus hoch
kein Schutz vor Witterung

Tabelle 5: Vor- und Nachteile eines Anlehnbügels

2.5.5 Schieberinne

Schieberinnen sind höhenversetzt angeordnet, um möglichst platzsparend zu sein. Mit 250€ pro Rad, liegt dieses System im Kosten-Mittelfeld. Der Diebstahlschutz ist je nach Ausführung des Systems hoch, da das Fahrrad durch einen zusätzlichen Bügel gesichert werden kann. Außerdem ist es möglich, die Anlagen mit Dächern zu versehen.

Nachteilig hingegen sind die hohen Unterhalts- und Reinigungsaufwände, Platzprobleme mit Kindersitzen und Körben und dass dieses System für Spezialräder und Anhänger ungeeignet ist. Aufgrund der wuchtigen Erscheinung wirken die Schieberinnen gestalterisch wie eine Barriere und sind daher auf öffentlichen Plätzen nicht sehr beliebt. (LAND SALZBURG 2013)

In der Tabelle 6 werden die Vor- und Nachteile einer Schieberinne kurz zusammengefasst:

Vorteile:
platzsparend
geordnetes Abstellen
Diebstahlschutz hoch (wenn zusätzlicher Bügel vorhanden ist)
kein Kippen (wenn zusätzlicher Bügel vorhanden ist)
Kosten liegen im Mittelfeld mit ca. 250€/Rad (Prem,2017)
meist mit Überdachung - Schutz vor Witterung
Nachteile:
zusätzlicher Bügel, nicht sehr bedienerfreundlich
Platzproblem
der Zwischenraum der Räder wird oft für Dritträder verwendet
nicht für Spezialräder geeignet
Vandalismus hoch

Tabelle 6: Vor- und Nachteile einer Schieberinne

2.5.6 Wandhalterung

Wandhalterungen werden, wie der Name bereits verrät, an der Wand angebracht. Diese gibt es in vielen verschiedenen Varianten, sie können vertikal sowie horizontal angebracht werden. Diese Abstellmöglichkeit wird häufig in Kellerräumen verwendet, weil sie sehr platzsparend ist. Da das Rad zur Gänze angehoben und eingehängt werden muss, ist die Wandhalterung aber nicht für jedermann geeignet. Um dieses Problem zu umgehen, gibt es bei einigen Ausführungen zusätzliche Aufzugshilfen, welche die Kosten nach oben treiben. Diese liegen zwischen 20 - 200€ pro Rad. Das Fahrrad wird durch ein Schloss direkt am Rad abgesperrt.

Da diese Wandhalterungen meist in versperrbaren Räumen angebracht sind, ist der Diebstahlschutz als hoch einzustufen. LAND SALZBURG (2013)

Tabelle 7 zeigt die Vor- und Nachteile einer Wandhalterung auf:

Vorteile:
platzsparend
geordnetes Abstellen
Diebstahlschutz hoch (wenn in versperrtem Raum)
kein Kippen
kostengünstig ca. 20-200€/Rad (Prem,2017)
Vandalismus nieder (wenn in versperrtem Raum)
Schutz vor Witterung
Nachteile:
nicht überall machbar
nicht für Spezialräder geeignet
geringe Benutzerfreundlichkeit

Tabelle 7: Vor- und Nachteile einer Wandhalterung

2.5.7 Doppelparker

Bei Doppelparkern werden Räder in zweigeschossigen Parkern, die eine komplexe Bauweise aufweisen, abgestellt. Diese Abstellmöglichkeit ist äußerst platzsparend, jedoch für Spezialräder ungeeignet und eher für das Langzeitparken gedacht, da das Abstellen zeitaufwendig sein kann. Die Kosten liegen bei ca. 400€ pro Rad, wobei der Diebstahlschutz durch die aufwendige Bedienung relativ hoch ist.

In Tabelle 8 werden die Vor- und Nachteile eines Doppelparkers erläutert:

Vorteile:
platzsparend
geordnetes Abstellen
Diebstahlschutz hoch
kein Kippen
Vandalismus nieder
Nachteile:
nicht überall machbar
nicht für Spezialräder geeignet
Kosten hoch ca. 400€/Rad (Prem,2017)
kein Schutz vor Witterung

Tabelle 8: Vor- und Nachteile eines Doppelparkers

2.5.8 Fahrradboxen / Fahrradgaragen

Bei dieser Abstellmöglichkeit stellt man das Fahrrad in eine begehbare Box und kann den Zugang mit einem Schloss versperren. Die Box ist witterungsbeständig und der Innenraum mit einer Schieberinne und einer Aufbewahrungsmöglichkeit für Helm, Handschuhe usw. ausgestattet. Für E-Bikes gibt es zusätzlich noch spezielle Lademöglichkeiten. Die Kosten variieren zwischen 400 - 1500€ pro Rad.

In Tabelle 9 werden die Vor- und Nachteile einer Fahrradbox bzw. Fahrradgarage erneut zusammengefasst:

Vorteile:
geordnetes Abstellen
Diebstahlschutz hoch
Vandalismus nieder
für Spezialräder in Sonderform ausgestattet
Witterungsschutz
Nachteile:
nicht überall machbar
Platzverbrauch hoch
Kosten hoch ca.1500 bis 3000€/Rad (Amazon,2019)

Tabelle 9: Vor- und Nachteile einer Fahrradbox bzw. Fahrradgarage

2.5.9 Planungsempfehlungen

In Abbildung 8 sind Planungsempfehlungen vom Verein Radlobby Österreich (2017) dargestellt, in welchen gängige Abmessungen für Citybikes und Lastenräder mit Anhängern enthalten sind. Ein typisches Citybike ist je nach Typ maximal 1,15m hoch, 2,00m lang und 0,80m breit.

Ein Lastenrad ist mit einer Länge von 2,50m und einer Breite von 1,00m deutlich länger und breiter (siehe nachstehende Abbildung).

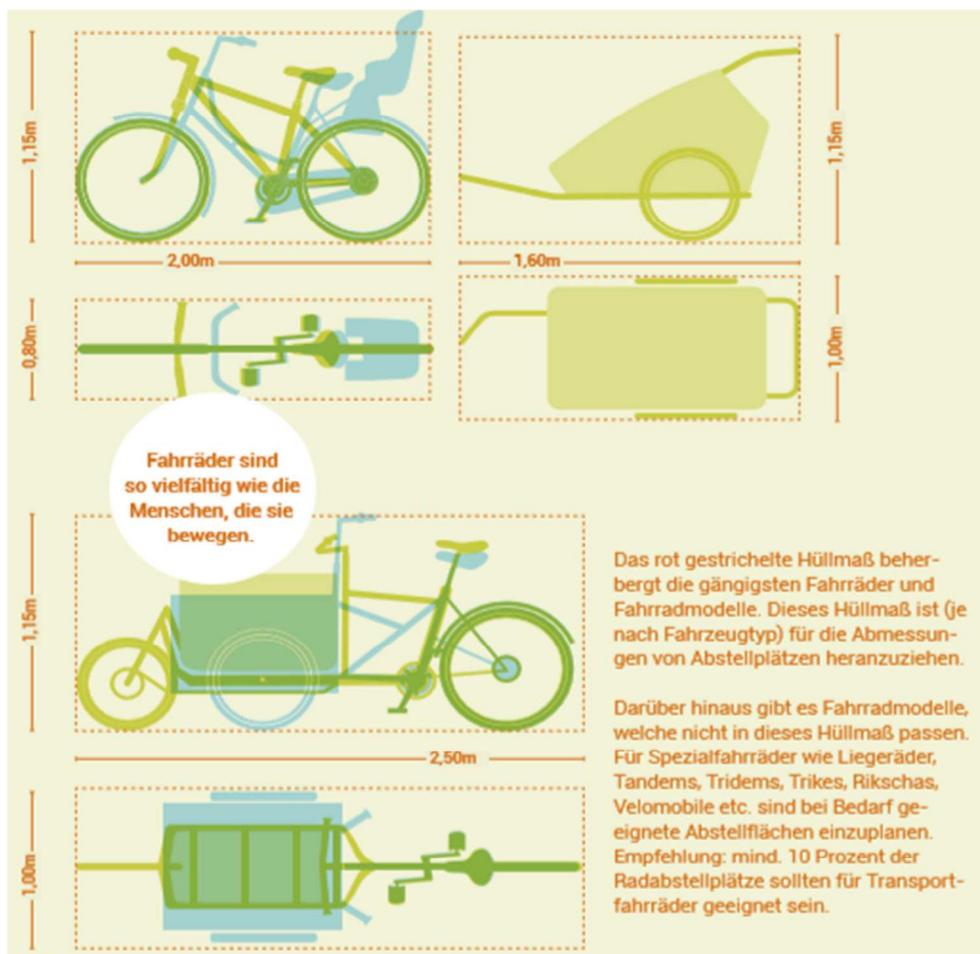


Abbildung 8: Fahrzeugabmessungen für Citybike, Lastenrad und Anhänger (Verein Radlobby Österreich 2017)

In Abbildung 9 ist der Platzbedarf von verschiedenen Fahrradbügeln für unterschiedliche Radtypen dargestellt. Der Abstand zwischen den Anlehnbügel variiert je nach Radtyp zwischen 0,80m und 2,00m und muss individuell geplant werden. Zusätzlich wird auch eine Empfehlung für die Breite der Fahrgasse abgegeben. Bei einer Zweirichtungsfahrgasse (in dieser Fahrgasse können die Radfahrer in beide Richtungen fahren) wird eine Breite von mindestens 2,00m empfohlen, für eine Einrichtungsfahrgasse hingegen wird eine Breite von 1,70m empfohlen.

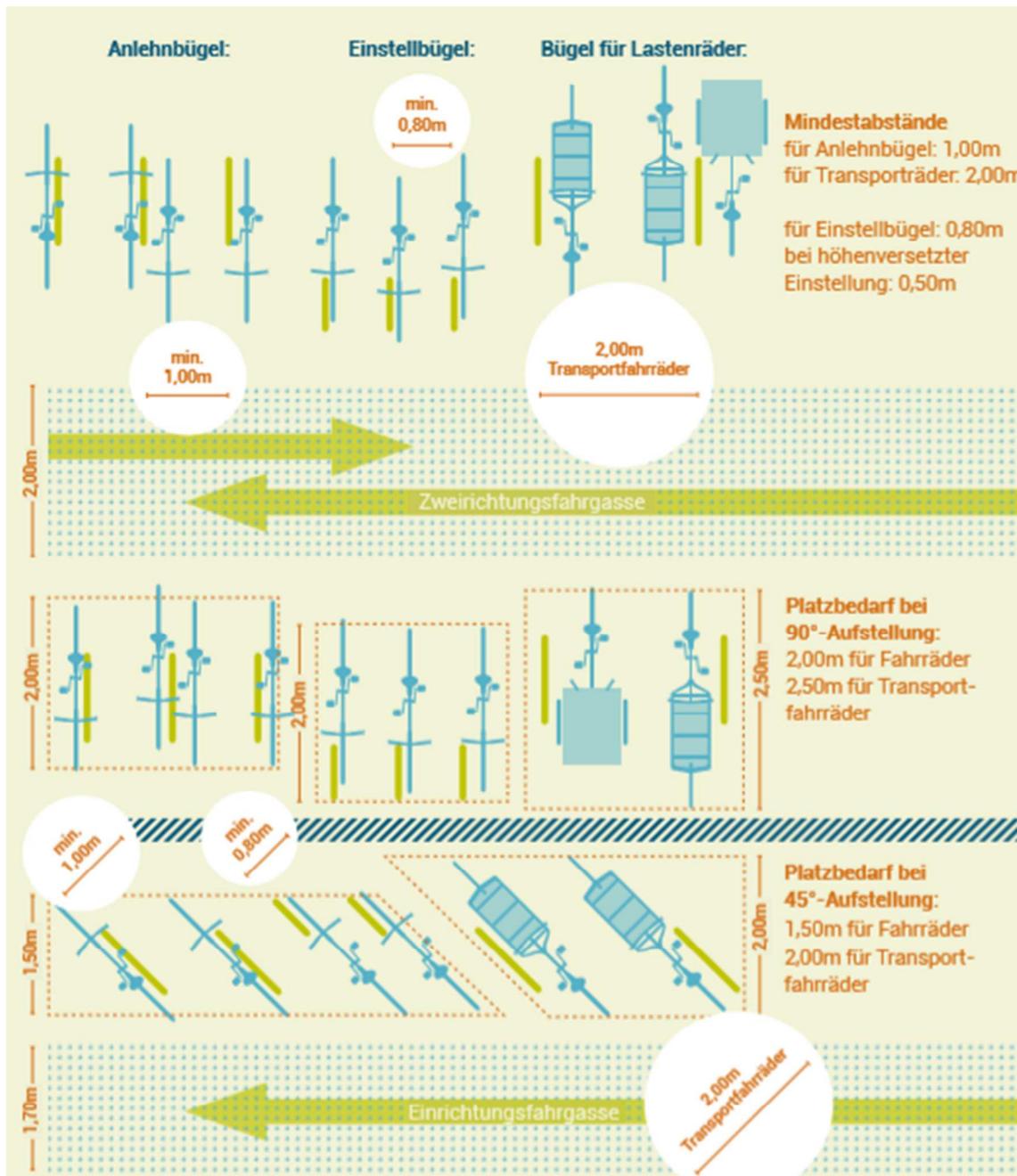


Abbildung 9: Aufstellung und Platzbedarf von Radbügeln (Verein Radlobby Österreich 2017)

In Abbildung 10 sind Planungsempfehlungen zu den Abmessungen für Radboxen bzw. Radgaragen, sowie zu der Fahrgasse und der Rangierfläche dargestellt. Die empfohlene Höhe für eine Radbox bzw. Radgarage liegt bei 1,15m, wobei dieses Maß das Mindestmaß ist. Des Weiteren werden eine Breite von mindestens 0,85m und eine Länge von mindestens 2,00m empfohlen. Die Breite der

Zweirichtungsfahrgasse, welche auch das Ein- und Ausparken mitberücksichtigt, liegt bei mindestens 2,00m.

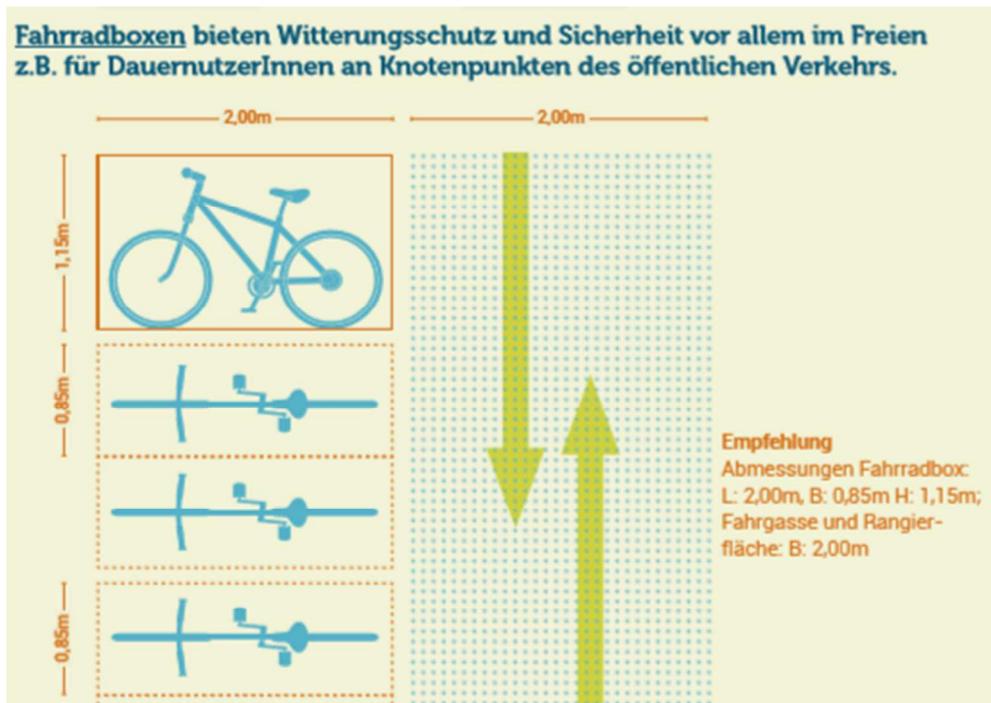


Abbildung 10: Platzbedarf von Radboxen bzw. Radgaragen (Verein Radlobby Österreich 2017)

In Kapitel 5.1 werden die oben angeführten Anlagen miteinander verglichen und genauer beschrieben, welche davon sich für welchen Radtyp eignet.

2.6 State of the Art - Befragung

Im Zuge der Masterarbeit wurde eine Befragung zum Thema Fahrradverleihsystem in Graz durchgeführt (siehe Kapitel 4). Um die Hintergründe der Umfrage besser verstehen zu können, werden die wichtigsten Bestandteile der Befragung nachstehend zusammengefasst.

Abbildung 11 zeigt eine systematische Übersicht der verschiedenen Befragungsformen.

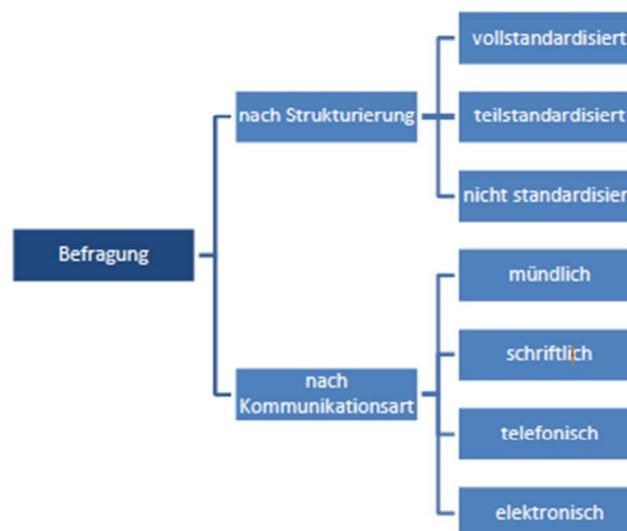


Abbildung 11: Übersicht der Befragungssysteme (Scherr 2014)

2.6.1 Begriffsdefinition

Die Befragung ist eine Definition der Datenerhebung und wird wie folgt definiert:

Befragung: Eine *Befragung* ist jenes Verfahren, im Zuge dessen eine aktive Interaktion zwischen dem Untersuchenden und dem Untersuchten stattfindet. Die Informationsgewinnung kann beispielsweise mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt werden, wobei hier eine Beeinflussung der Befragten nie vollkommen ausgeschlossen werden kann. (vgl. Königshofer 2009)

Revealed preference: Laut Paul A. Samuelson (1948) dient die Theorie der „Revealed preference“ der Modellierung von Konsumentenentscheidungen in der Mikroökonomie. Sie grenzt sich von nicht direkt beobachtbaren Präferenzordnungen bzw. Nutzenfunktionen, die sonst in der Mikroökonomie üblich sind, ab. Die beschriebene Theorie ist mit anderen Theorien, wie der Haushaltstheorie oder Konsumententheorie, sehr eng verbunden. In den meisten Fällen lässt sich die Präferenzordnung eines Konsumenten nicht wirklich beobachten, meist ist nur eine Reihe von Entscheidungen von verschiedenen Personen ersichtlich. Der Ansatzpunkt der „Revealed preferences“ wird wie folgt formal dargestellt:

Formale Darstellung nach Hal R. Varian (2006)

„Es seien x_t , $t = 1, \dots, T$, Mengen eines Güterbündels, die ein Konsument in den Perioden t gewählt hat. Es seien p_t die zugehörigen Preise. Der Gesamtpreis eines in t gewählten Güterbündels ist dann $p_t x_t$.

Ein Konsument K hat in einer Periode t die Mengen x_t zu den Preisen p_t gewählt. In einer Folgeperiode z wählt er (möglicherweise abweichende) Mengen x_z zu (möglicherweise abweichenden) Preisen p_z . Angenommen, die Mengen der Folgeperiode wären zu den Preisen der ersten Periode zu einem geringeren oder gleichen Gesamtpreis zu haben gewesen, als die tatsächlich in der ersten Periode gewählten Mengen, also $p_t x_z \leq p_t x_t$. Dann bedeutet dies, der Konsument hätte in der ersten Periode x_z wählen können, hat aber stattdessen x_t vorgezogen. Auf Basis solcher beobachtbaren Konsumententscheidungen definiert man zwei Relationen:

Directly Revealed Preference: Das Güterbündel x^t ist *directly preferred* (direkt bevorzugt) gegenüber einem alternativen Güterbündel x^z , wenn beide gewählt werden konnten, aber x^t tatsächlich gewählt wurde.

Revealed Preference: Ist eine Reihe von *directly preferred*-Relationen für Güterbündel $x^t, x^u, x^v, \dots, x^y, x^z$ gegeben, sodass x^t *directly revealed preferred* gegenüber x^u ist was wiederum *directly revealed preferred* gegenüber x^v ist usw. ..., bis schließlich x^y *directly preferred* gegenüber x^z ist, so sagen wir, dass x^t (*indirectly*) *revealed preferred* gegenüber x^z ist.“

Stated preference: Laut Axhausen und Sammer (2001) von der ETH Zürich kann die „stated preference“ bzw. „stated-response Methode“ vielfältige und erprobte Ansätze zur Erkundung der Reaktionen der Verkehrsteilnehmer auf Neues oder Ungewohntes zur Verfügung stellen. Damit wird sichergestellt, dass die Ergebnisse realitätsnah bleiben.

Computer Assisted Personal Interviewing: Unter dem Begriff „Computer Assisted Personal Interviewing“, abgekürzt CAPI, versteht man die computerunterstützte persönliche Befragung. Dabei werden persönliche Interviews mit einem Computer, Laptop, Tablet oder auch am Smartphone

durchgeführt. Der Interviewer stellt die Fragen lt. fertigem Fragebogen, der übers Gerät abrufbar ist, und gibt die Antworten der Befragten direkt ein. Ein großer Vorteil dieser Befragungsart ist, dass die Ergebnisse sofort verfügbar sind. (Jacob, R. / Eirmbter, W. 2000), (Wiley, 2004), (Schwarz, N. / Bless, H. 1992)

Paper and Pencil Interview: Unter dem Begriff „Paper and Pencil Interview“, PAPI abgekürzt, versteht man ein Interview, das persönlich und mündlich, mit Fragebogen und Stift, geführt wird. Diese Interviews können an allen möglichen Orten oder auch am Telefon stattfinden und eignen sich besonders für Befragungen mit offenen Fragestellungen und einer flexiblen Interviewführung. Der zeitliche Aufwand ist jedoch um einiges höher als beim „Computer Assisted Personal Interviewing“, jedoch ist dabei für Interviewte kein Ausweichen auf Fragen möglich. (Jacob, R. / Eirmbter, W. 2000), (Wiley, 2004), (Schwarz, N. / Bless, H. 1992)

Schriftlich postalische Befragung: Eine klassische quantitative Erhebungsmethode ist die schriftlich postalische Befragung. Hierbei bekommt der Befragte einen Brief mit einem standardisierten Fragebogen. Meistens sind ein Anschreiben bzw. ein Begleitschreiben, sowie ein bereits frankiertes Rücksendekouvert enthalten. Der Befragte füllt einen vorgefertigten Fragebogen aus, welcher ausschließlich geschlossene Fragen mit konkreten Fragestellungen aus bestimmten Themenfeldern beinhaltet. Die Befragten können meist aus einer Zahl von Antwortmöglichkeiten auswählen, Zutreffendes ankreuzen oder Aussagen nach einer vorgegebenen Skalierung bewerten. Dass der an der Umfrage teilnehmenden Person mehr Zeit für die Beantwortung zur Verfügung steht, sie nicht vom Interviewer beeinflusst werden kann und absolute Anonymität genießt, sind die großen Vorteile dieser Befragung. Allerdings muss bedacht werden, dass die Rücklaufquote bei fehlender persönlicher Betreuung, sehr nieder ausfallen kann. Um dies zu verhindern, wird diese oft telefonisch begleitet und heißt „kombinierte telefonisch/postalische Befragung. (Jacob, R. / Eirmbter, W. 2000), (Wiley, 2004), (Schwarz, N. / Bless, H. 1992)

2.6.2 Van Westendorp's Price Sensitivity Meter

Laut Fichter, C., Ryf, S. & Basel, J. (2018) präsentierte Van Westendorp (1976) einen Ansatz zur Abschätzung des akzeptablen Preisbereichs für ein Produkt. Er geht von unterschiedlich wahrgenommenen Preiskategorien aus und leitet daraus Aussagen zu Preiserwartungen und -akzeptanz ab. Um eine Abgrenzung zu ermöglichen, werden dazu vier Fragen gestellt:

- Ab welchem Preis würden Sie das Produkt für zu teuer halten, d.h. den Kauf nicht in Erwägung ziehen?
- Ab welchem Preis würden Sie das Produkt für zu billig einstufen, bzw. an der Qualität des Produkts zweifeln?
- Ab welchem Preis würden Sie das Produkt für teuer halten, d.h. ein Kauf wäre zwar grundsätzlich möglich, käme aber erst nach reichlicher Überlegung infrage?
- Ab welchem Preis würden Sie das Produkt für billig halten, d.h. der Kauf wäre ein regelrechtes Schnäppchen?

Die vier ermittelten Preise bilden jeweils eine Datenlinie, wobei man sich bei der Interpretation auf die Kreuzungspunkte dieser Datenlinien konzentriert. Diese sagen aus, dass die selbe Anzahl an Personen das Angebot entweder so oder so bewerten. Den Kreuzungspunkt von „zu günstig“ und

„teuer“ definiert van Westendorp als untere Schwelle eines akzeptablen Preisbereiches. Laut van Westendorp könnten tiefere Preise sogar das Markenimage schädigen. Der Schnittpunkt der Daten von „zu teuer“ und „günstig“ bildet die obere Schwelle eines akzeptablen Preisbereiches. Dieser Punkt ist ein passender Preis für Premiumprodukte. Den optimalen Preispunkt, in Abbildung 12 mit OPP bezeichnet, erhält man durch den Schnittpunkt der Daten von „zu teuer“ und „zu günstig“. Dieser ist der Preis mit dem geringsten Kaufwiderstand, bei dem die größte Marktdurchdringung zu erwarten ist. Den Indifferenzpreis, IDP, erhält man durch den Schnittpunkt der Daten von „günstig“ und „teuer“. Hier erwartet die Zielgruppe ein qualitativ hochwertiges Produkt.

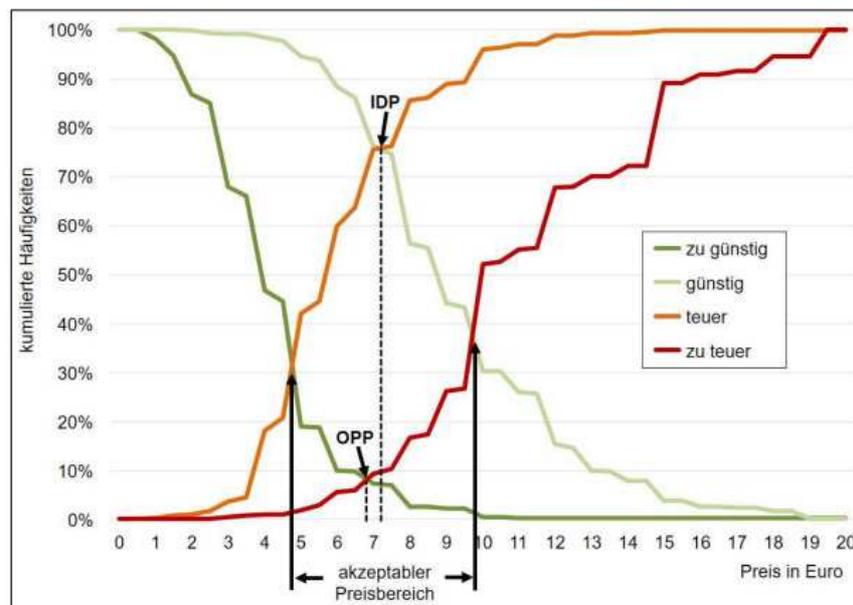


Abbildung 12: Auswertungskurven einer Van Westendorp-Analyse (Fichter, C., Ryf, S. & Basel, J. 2018)

2.6.3 Befragungen nach dem Grad ihrer Strukturiertheit

Vollstandardisiert: Der Fragebogen besteht aus vorformulierten Fragen, die in einer festgelegten Reihenfolge vorgelesen werden und von den Befragten in einer vorgegebenen Reihenfolge der Antwortmöglichkeiten beantwortet werden. (vgl. Raab-Steiner und Benesch 2008, in: Königshofer 2009)

Teilstandardisiert: In diesem Fall wird ein Fragenbereich von vorgegebenen Themen definiert und Kataloge mit Stichworten für die Befragung herangezogen, welche jedoch nicht in einer festgelegten Reihenfolge abgearbeitet werden müssen. (vgl. Raab-Steiner und Benesch 2008, in: Königshofer 2009)

Nicht standardisiert: Hierbei handelt es sich weitgehend um ein gewöhnliches Gespräch zwischen Interviewer und Befragten, bei dem lediglich ein vordefiniertes Thema besprochen wird, um an benötigte Informationen zu gelangen. (vgl. Raab-Steiner und Benesch 2008, in: Königshofer 2009)

2.6.4 Befragungen nach der Kommunikationsart

Mündliche Befragung: Darunter wird eine Befragung mit „Face-to-Face-Kontakt“ zwischen Interviewer und Befragten verstanden, wobei in einem interaktiven Interview die Frage des

Untersuchers gestellt wird und im Moment darauf eine Antwort des Untersuchten gegeben werden soll. (vgl. Königshofer 2009)

Schriftliche Befragung: Hierbei wird der Fragebogen schriftlich und anonym von den Befragten beantwortet, ohne dass eine Beeinflussung des Untersuchers stattfinden kann bzw. eine zeitliche Begrenzung zwischen dem Stellen der Frage und der Antwort gegeben ist. (vgl. Königshofer 2009)

Telefonische Befragung: Ein Interview erfolgt hier per Telefon, wodurch eine größere Distanz zwischen Interviewer und Befragtem aufgebaut wird und kein „Face-to-Face-Kontakt“ besteht. (vgl. Königshofer 2009)

Elektronische Befragung: Diese Befragung erfolgt via Internet und kann oft zu verfälschten Ergebnissen führen, da keine direkte Einsicht auf die Person des Untersuchten besteht (Alter, Geschlecht, etc.) und somit nur schwer gewollte Stichproben erzielt werden können. (vgl. Königshofer 2009) Des Weiteren könnte eine Person mehrmals an der Befragung teilnehmen, was negative Auswirkungen auf die Datenerhebung zur Folge hätte.

2.6.5 Frageformulierung

Es gibt es drei mögliche Fragestellungsformen, die folgend näher erläutert werden.

Geschlossene Fragen: Hierbei existiert eine begrenzte Anzahl von vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, zwischen welchen sich der Befragte entscheiden muss, wobei es an dem Untersucher liegt, ob eine oder mehrere Antworten zulässig sind. (vgl. Königshofer 2009)

Offene Fragen: Bei offenen Fragestellungen werden keine Antwortmöglichkeiten vorgegeben, somit hat der Befragte die Möglichkeit, mit eigenen Worten auf die gestellten Fragen zu antworten bzw. sich frei zum Thema zu äußern. (vgl. Königshofer 2009)

Mischformen: Darunter versteht man eine Mischung aus geschlossenen und offenen Fragen. Letztere dienen als Ergänzung, vor allem dann, wenn ein komplexes Thema komplexe Fragestellungen zur Folge hat, die zu viele Antwortmöglichkeiten voraussetzen würden. (vgl. Königshofer 2009)

Bei der Fragenformulierung sind folgende Aspekte unbedingt zu berücksichtigen und einzuhalten (vgl. Porst 2000, in: Königshofer 2009):

- unklare Begriffe verständlich definieren
- einfachen und eindeutigen Sprachgebrauch verwenden
- lange und komplexe Fragen vermeiden
- hypothetische Fragen vermeiden
- unangenehme Fragen vermeiden

2.7 Allgemeines zu Graz

Da ein Fahrradverleihsystem speziell für Graz geplant wird, erfolgt in diesem Kapitel eine Erläuterung zu einigen Kennwerten (Modal Split, Bevölkerungsentwicklung, Tourismusentwicklung). Außerdem wird das Grazer Mobilitätsangebot kurz beschrieben.

2.7.1 Modal Split Graz

Die Stadt Graz Verkehrsplanung hat im Zeitraum Oktober bis November 2018 in Zusammenarbeit mit der Firma ZIS+P Verkehrsplanung eine Befragung zum Modal Split der Grazer Wohnbevölkerung durchgeführt. In Abbildung 13 sind die Ergebnisse abgebildet. Es ist zu erkennen, dass der Modalsplit 2018 für „Zu Fuß“ und „Radfahren“ denselben Wert von 19,3% haben. Der öffentliche Verkehr (ÖV) liegt bei 19,8% und der deutlich höchste Anteil von 34,1% fällt auf den motorisierten Individualverkehrs (MIV) - Lenker.

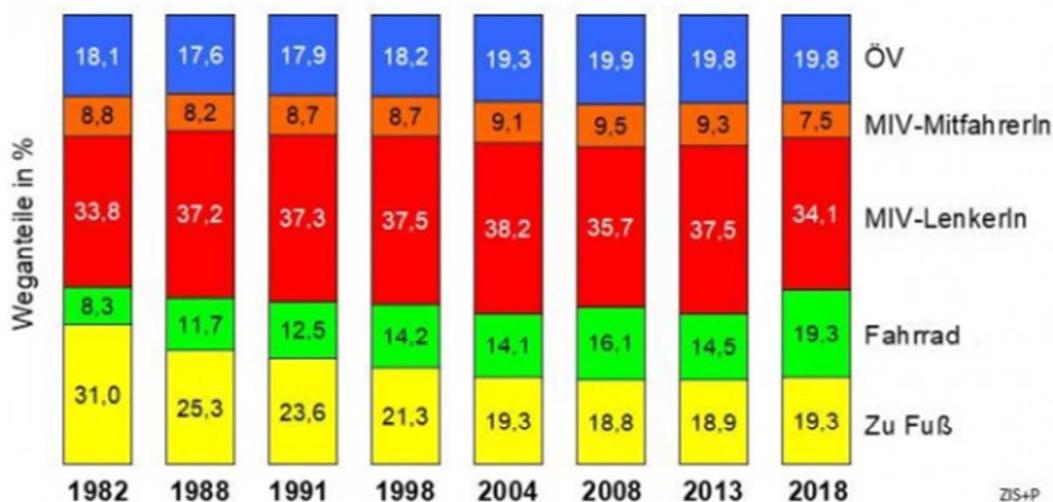


Abbildung 13: Modal Split der Grazer Wohnbevölkerung (Stadt Graz Verkehrsplanung/ZIS+P)

Laut dieser Befragung wird in der Altersgruppe der 16 bis 25-Jährigen in Graz jeder fünfte Weg mit dem Fahrrad zurückgelegt, wobei Männer mehr radeln als Frauen. Die Hauptstrecke ist der Weg zu Ausbildungseinrichtungen, gefolgt von Berufs- und Freizeitwegen. Am ehesten steigen die Grazer bei Kurzstrecken bis 3 km auf den Sattel, welche mit einer mittleren „Tür-zu-Tür- Geschwindigkeit“ von 12 km/h zurückgelegt werden.

2.7.2 Bevölkerungsentwicklung

Laut den Ergebnissen der Bevölkerungsprognose der Stadt Graz Präsidialabteilung - Referat für Statistik (2016) wird auch in Zukunft ein Wachstum der Bevölkerung prognostiziert. Bis 2034 soll die Bevölkerungszahl um 22% zunehmen, somit auf ca. 329.000 Personen ansteigen. Speziell in den Bezirken Sankt Leonhard, Eggenberg, Wetzelsdorf und Puntigam wird ein Zuwachs um mehr als ein Viertel erwartet. In Abbildung 14 ist die Bevölkerungsentwicklung von 2015 bis 2034 dargestellt.

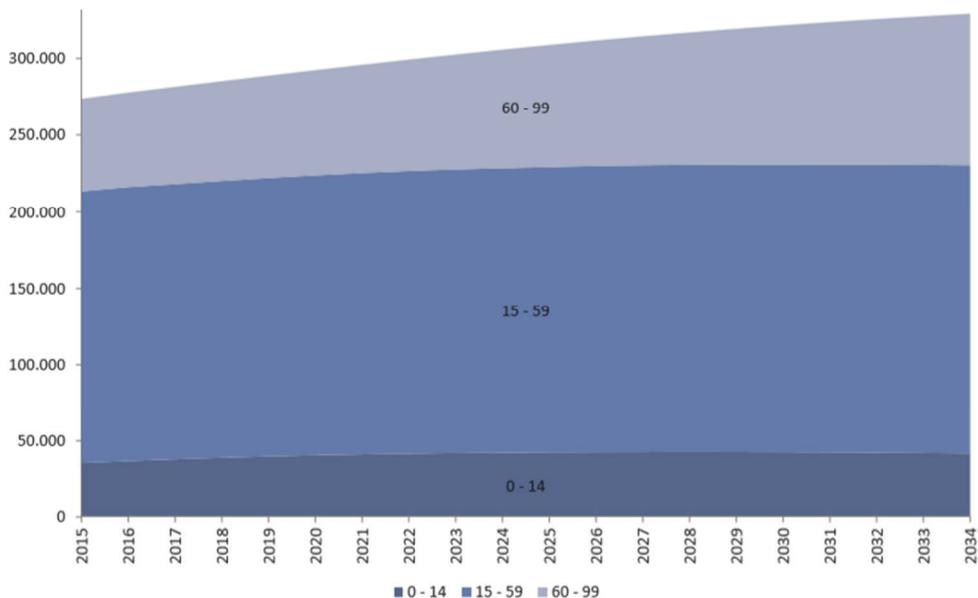


Abbildung 14: Bevölkerungsentwicklung 2015 – 2034 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2016)

In Abbildung 15 ist die Grazer Bevölkerungspyramide aus 2017 dargestellt (blau für Männer, rot für Frauen). In diesen Pyramiden ist ersichtlich, dass der Höchststand bei beiden Geschlechtern die Altersgruppen der 19 bis 30-Jährigen betrifft und die Kurve ab 50 Jahren langsam abfällt. Eine erneute Spitze entsteht ab 75 Jahren, ebenfalls bei beiden Geschlechtern.

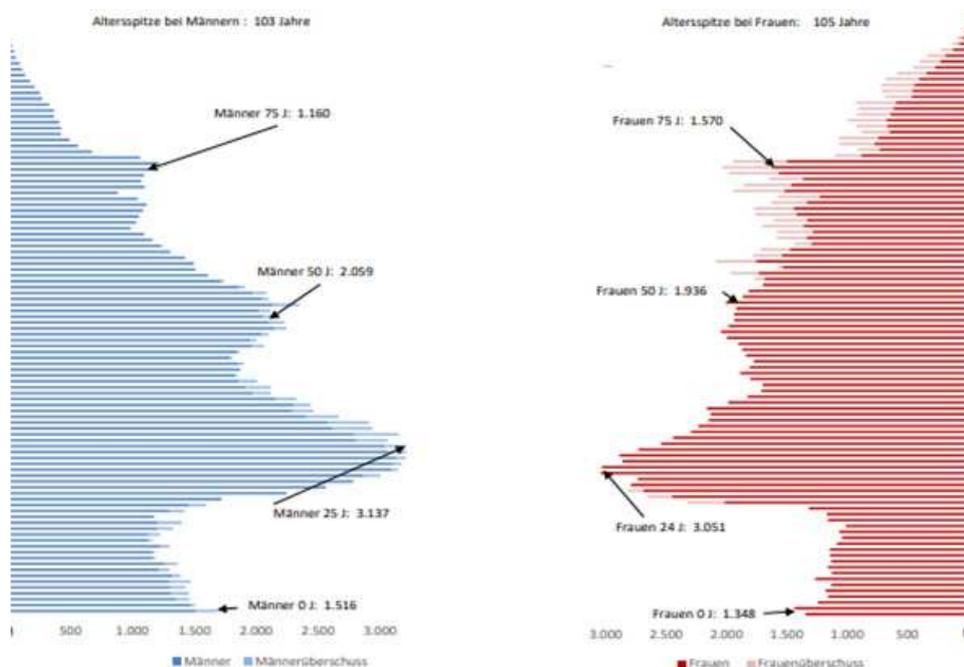


Abbildung 15: Bevölkerungspyramide Graz (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2017)

2.7.3 Tourismus

Auch im Tourismus ist laut Stadt Graz - Präsidiabteilung ein Wachstum zu verzeichnen (Stadt Graz - Präsidiabteilung 2017). In der Abbildung 16 werden von 2006 bis 2016 Ankünfte (gelb) und Nächtigungen (grün) dargestellt, beide steigen bis 2016 kontinuierlich an.

Ankünfte und Nächtigungen seit 2006

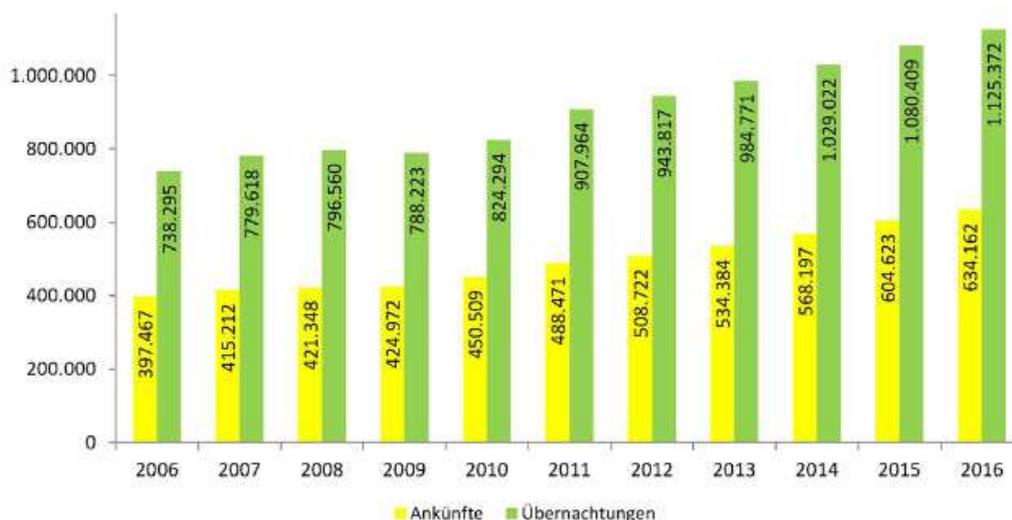


Abbildung 16: Ankünfte und Nächtigungen von 2006 -16 (Stadt Graz - Präsidialabteilung, 2017)

Der Monatsvergleich in den Jahren 2014 und 2015 zeigt einen deutlichen Zuwachs (ausgenommen sind die Monate Mai und November). Das größte Plus ist im April zu verzeichnen, wobei die meisten Nächtigungen in den Monaten von Mai bis Oktober stattfinden (siehe Abbildung 17 und Abbildung 18).

Monatliche Nächtigungen im Vergleich 2014 zu 2015

Jahr	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
2014	57.485	57.083	71.784	75.087	95.885	93.774
2015	60.032	64.172	73.725	85.683	94.959	101.390
Entwicklung	+ 2.547	+ 7.089	+ 1.941	+ 10.596	- 926	+ 7.616

Jahr	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2014	100.181	107.838	104.314	98.248	87.304	80.039
2015	107.348	112.588	107.241	104.224	86.169	82.878
Entwicklung	+ 7.167	+ 4.750	+ 2.927	+ 5.976	- 1.135	+ 2.839

Abbildung 17: Monatliche Nächtigungen in Graz im Vergleich 2014 zu 2015 (Stadt Graz - Präsidialabteilung, 2016)

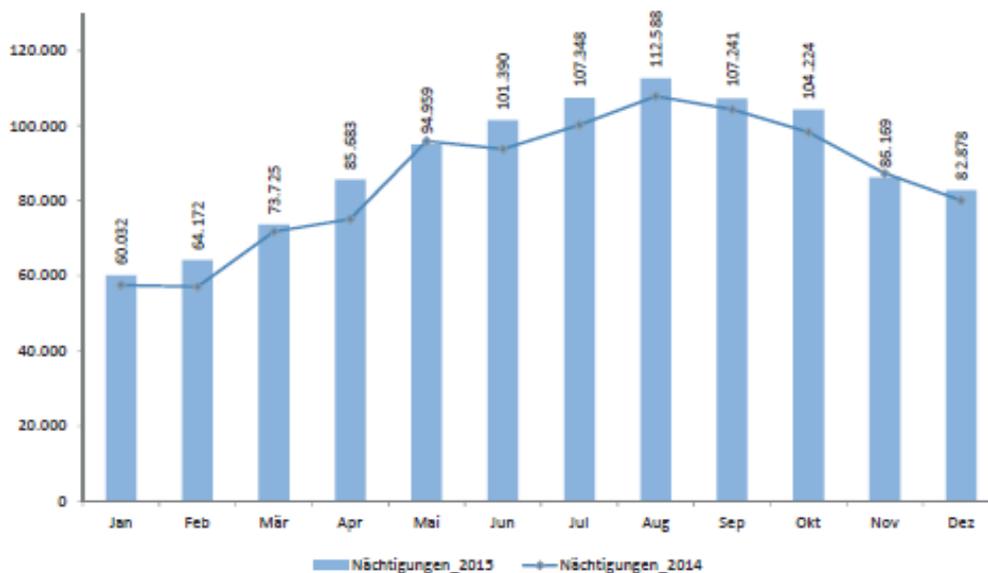


Abbildung 18: Monatliche Nächtigungen in Graz im Vergleich 2014 zu 2015 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2016)

Die Tourismusbilanz 2018 der Stadt Graz zeigt jedoch für das Jahr 2018 einen Rückgang der Nächtigungen. In den beiden folgenden Abbildungen (Abbildung 19 und Abbildung 20) ergibt sich ein Rückgang von 2,7%.

NÄCHTIGUNGEN 2003 – 2018 (+ 34,4 %)

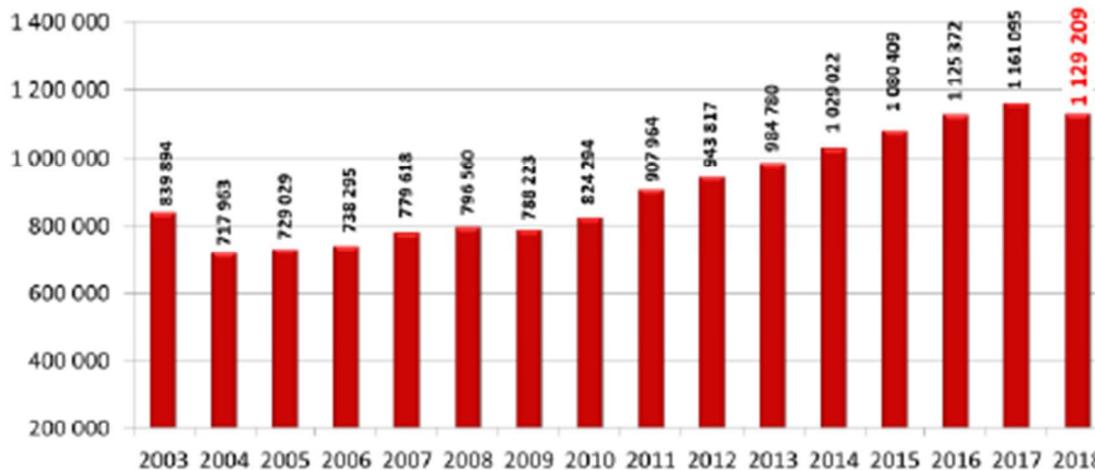


Abbildung 19: Jährliche Nächtigungen in Graz von 2003 bis 2018 (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2016)

Bei genauerer Betrachtung fällt besonders der Monat März mit einem Rückgang von -17,3% ins Auge. Verantwortlich dafür dürften die Special Olympics im März 2017 gewesen sein. Positiv entwickelt haben sich hingegen die Monate Jänner, Februar und April.

NÄCHTIGUNGEN PRO MONAT:

	2017	2018	in %	absolut
Jänner	61 386	61 930	0,9%	544
Februar	63 851	67 543	5,8%	3 692
März	102 302	84 594	-17,3%	-17 708
April	90 546	94 135	4,0%	3 589
Mai	96 610	94 059	-2,6%	-2 551
Juni	101 584	109 619	7,9%	8 035
Juli	121 761	119 058	-2,2%	-2 703
August	117 327	107 654	-8,2%	-9 673
September	117 743	111 480	-5,3%	-6 263
Oktober	103 696	99 854	-3,7%	-3 842
November	94 775	93 034	-1,8	-1 741
Dezember	89 514	86 249	-3,6%	-3 265
	1 161 095	1 129 209	-2,7%	-31 886

Abbildung 20: Nächtigungen in Graz pro Monat (Stadt Graz - Präsidiabteilung, 2018)

Allgemein betrachtet ergibt sich seit 1995 eine Nächtigungssteigerung von 135%. Diese Zahl spricht deutlich für eine gute Aufbauarbeit in den letzten Jahrzehnten in Graz. Dementsprechend muss man nun mit einem passenden Mobilitätsangebot reagieren.

2.7.4 Grazer Mobilitätsangebot und tim

Graz bietet einige Mobilitätsangebote an, nachstehend werden die wichtigsten aufgelistet:

- rund 130 km Radwege
- rund 5,3 km Fußgängerzonen
- 6 Straßenbahnlinien im Normbetrieb (ca. 33 km Netzlänge)
- 37 Buslinien (ca. 160 km Netzlänge)
- rund 130 km Landes- bzw. Bundesstraßen
- rund 1050 km Gemeindestraßen
- rund 47 km Autobahnen
- 7 multimodale Mobilitätsknoten

Des Weiteren hat sich die Stadt Graz laut Gemeinderatsbeschluss 2010 das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2021 den Anteil des motorisierten Individualverkehrs von 47 % auf 37 % zu reduzieren. (Stadt Graz, 2010)

In **Abbildung 21** ist eine von der Stadt Graz zur Verfügung gestellte Radkarte abgebildet. Diese zeigt die Hauptradrouten und Tempo 30 Zonen.



Abbildung 21: Radkarte Graz mit Radrouten, Hauptradrouten und Tempo 30 Zonen (Stadt Graz, 2018)

In Graz wurden im Rahmen des Projektes „tim“ – täglich intelligent mobil - in den letzten Jahren einige multimodale Mobilitätsknoten errichtet. Diese Knoten sind an den regionalen und überregionalen öffentlichen Verkehr angebunden, um eine gute Mobilität zu schaffen. Zur Ausstattung derselben gehören E-Carsharing, Leihwagen, Taxi-Standplätze mit E- Taxis, Ladesäulen für öffentliches Laden wie auch für die tim E- Autos. Zusätzlich gibt es noch Fahrradabstellplätze, einen Infosteele, Pylon und öffentliches W-LAN.

In Abbildung 22 ist eine Prinzipskizze eines typischen Mobilitätsknoten abgebildet. Dieser beinhaltet alle vorher beschriebenen Eigenschaften. Zusätzlich wird vor Ort auch häufig auf die Anbindung an das Grazer Radnetz hingewiesen.

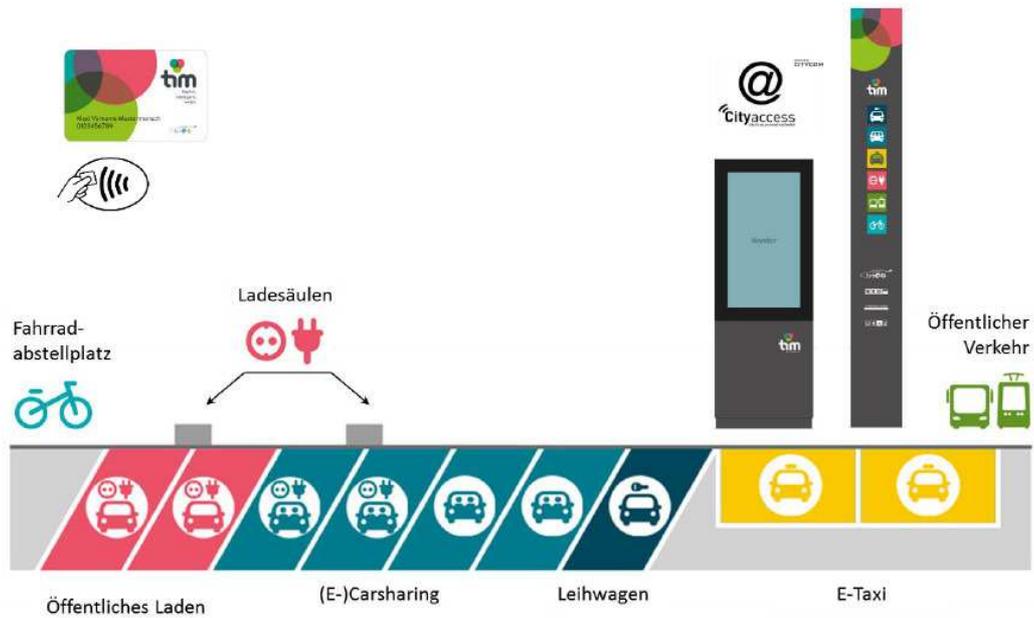


Abbildung 22: Prinzipskizze eines Multimodalen Knotens (Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH, 2019)

Mittlerweile gibt es in Graz bereits sieben dieser Mobilitätsknoten und mindestens vier weitere sind geplant. Es folgt eine Auflistung der bis jetzt errichteten tim Knoten:

- Hasnerplatz
- Jakominigürtel
- Eggenberger Allee
- Schillerplatz
- Lendplatz
- Wirtschaftskammer
- Brauquartier Puntigam

Zusätzlich gibt es weitere sechs konventionelle Carsharing Standorte:

- Andreas-Hofer-Platz
- Eisernes Tor
- Geidorfplatz
- Kernstockgasse
- Stremayrgasse
- St.-Peter-Pfarrweg

Abbildung 23 zeigt eine grafische Darstellung der derzeitigen Standorte. Die blau-rot-grünen Kreise bilden vollausgestattete tim Standorte ab, die türkisen Autos weisen auf konventionelle Carsharing Standorte hin und die gelben Symbole stellen E-Taxi Stationen dar.

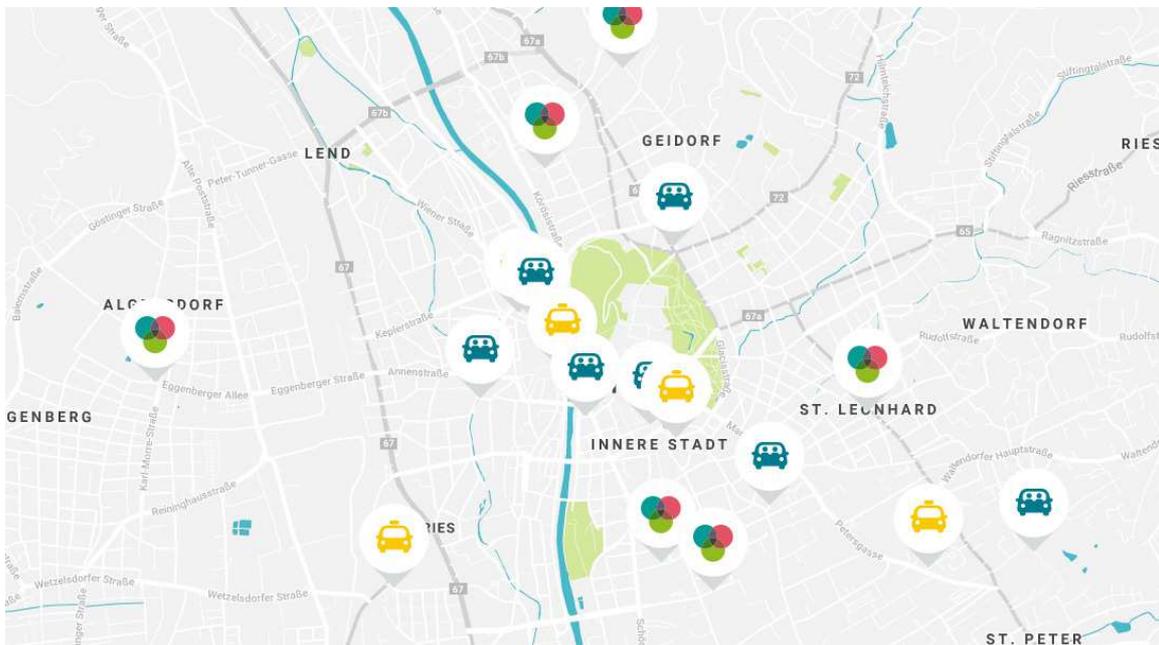


Abbildung 23: timStandorte in Graz (Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH, 2019)

2.7.5 Verfügbarkeit von Leihfahrrädern in Graz

Studenten der TU Graz haben am Institut für Straßen- und Verkehrswesen 2018 in Zuge einer Lehrveranstaltung die Verfügbarkeit von Leihfahrrädern in Graz ermittelt. (Claes, Freudenthaler, Goldberger, Hofinger, Mizera, Stepan, Zientek 2018)

Lange Zeit dachte man, dass der Ausbau der Radwege allein genügt, um den Radverkehrsanteil zu heben und Menschen zum Radfahren zu bewegen. Mittlerweile weiß man jedoch, dass viele Bausteine notwendig sind, um eine erfolgreiche Radverkehrspolitik zu betreiben. Wesentliche Motivatoren zum Umstieg auf den Drahtesel sind ein positives Image, das Angebot und der Service.

Der Fahrradbesitz in Graz liegt im internationalen Vergleich im guten Mittelfeld, dennoch gibt es ein enormes Verbesserungspotential, um die aktuelle Fahrradquote zu steigern. 28% aller Haushalte in Graz besitzen gar kein Fahrrad, rund ein Viertel derselben besitzen zumindest eines. Die Annahme, dass alle Fahrräder automatisch straßentauglich sind, wurde in dieser Statistik nicht erhoben, jedoch kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass sich viele Räder in einem schlechten Zustand befinden.

Dieser Graubereich kann als potenzielle Nutzergruppe für Bike-Sharing gesehen werden. Aktuell hat Graz rund 330.000 Einwohner, davon rund 50.000 Studierende. Außerdem ist sie auch bei ausländischen Studierenden, die währenden ihrer Studienzeit für eine bestimmte Periode nach Graz ziehen, sehr beliebt.

Graz Bike

„Graz Bike“ wurde gemeinsam von der Bürgermeister-Stellvertreterin Lisa Rückert und der Stadtbaudirektion initiiert und hat im August 2012 seinen Fahrradverleih in Graz geöffnet. Sechs Jahre später, im Jahr 2018, wurde das Projekt jedoch wieder eingestellt.

„Graz Bike“ erweiterte den existierenden Verleihpool mit neuen Standorten und Rädern und hatte letztere in einem einheitlichen Design gebrandet. Das Angebot der Radtypen umfasste Citybikes, Trekkingbikes, Falträder, Tandemräder, E-Bikes, Lastenräder sowie Kinderräder und Anhänger – siehe Abbildung 24. Eine Onlinebuchungsplattform ermöglichte Reservierungen sowie Buchungen und verschaffte einen Überblick über das bestehende Angebot. Die Software ermöglichte ein Ausfindig machen der verfügbaren Leihräder an den verschiedenen Standorten in Echtzeit.

The screenshot shows the Graz Bike website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and links for Home, Preise, Verleihstellen, Mein Profil, and Rad ausleihen. Below the navigation bar is a progress indicator with four steps: 1. Fahrrad, 2. Zeitraum, 3. Verleihstelle, and 4. Ausleihen. The main content area is divided into sections for Radtyp, E-Bike, and Anzahl. The Radtyp section lists various bicycle types with icons: Citybike/Trekking, Mountainbike, Kinderrad, Faltrad, Lastenrad, Tandemrad, and Anhänger. The E-Bike section offers options for 'ohne E-Antrieb' and 'mit E-Antrieb'. The Anzahl section has a dropdown menu set to '2' and a 'Rad hinzufügen' button. Below these sections is a 'Gewählte Räder' section with a warning message: 'Ihre Auswahl ist aktuell bei keiner Verleihstelle verfügbar. Bitte wählen Sie andere Typen oder Kombinationen aus oder fragen Sie ggf. direkt in der Verleihstelle nach.' A 'Weiter' button is located at the bottom right of the main content area. At the bottom of the page, there are logos for e-mobility, a footer with links for AGB, Kontakt, Partner, Datenschutzbedingungen, Impressum, and Interner Bereich, and a Facebook link.

Abbildung 24: Angebot der verschiedenen Radtypen auf der Plattform (Graz Bike 2018)

Man konnte die Räder jedoch auch direkt bei allen Vertragspartnern reservieren und abholen. Zusätzlich musste für den Fall einer Beschädigung des Rades beim Leih eine Kopie des Reisepasses oder Führerscheins hinterlegt, sowie eine Haftungserklärung unterschrieben werden. Der Verleih bot 190 Leihräder an 13 verschiedenen Standorten an. Die Preise variierten je nach Radtyp und Ausleihdauer und können Abbildung 25 entnommen werden. Ein Citybike zum Beispiel kostete pro Tag in etwa 10€ bis 16€, für ein ganzes Wochenende zwischen 16€ und 35€. Für Mountainbikes und Rennräder galten ähnliche Preise. Ein Lastenrad war um einiges teurer als ein Citybike. Laut Ausleihstatistik von Graz Bike wurden die Leihräder in etwa 6300-mal pro Jahr ausgeliehen.

	Halbtag (4 Stunden)	Tag(e)	Wochenende	Woche	Monat
 Citybike/Trekking	ab: 0,00 € bis: 10,00 €	ab: 10,00 € bis: 16,00 €	ab: 16,00 € bis: 35,00 €	ab: 39,00 € bis: 90,00 €	ab: 77,00 € bis: 150,00 €
 Mountainbike	ab: 10,00 € bis: 10,00 €	ab: 16,00 € bis: 25,00 €	ab: 35,00 € bis: 45,00 €	ab: 55,00 € bis: 120,00 €	ab: 168,00 € bis: 168,00 €
 Rennrad	ab: 10,00 € bis: 10,00 €	ab: 16,00 € bis: 16,00 €	ab: 35,00 € bis: 35,00 €	ab: 55,00 € bis: 55,00 €	-
 Kinderrad	ab: 4,00 € bis: 4,00 €	ab: 6,00 € bis: 8,00 €	ab: 10,00 € bis: 16,00 €	ab: 25,00 € bis: 30,00 €	ab: 50,00 € bis: 50,00 €
 Faltrad	ab: 0,00 € bis: 10,00 €	ab: 0,00 € bis: 25,00 €	ab: 0,00 € bis: 40,00 €	ab: 0,00 € bis: 120,00 €	-
 Lastenrad	ab: 13,00 € bis: 13,00 €	ab: 20,00 € bis: 22,00 €	ab: 45,00 € bis: 45,00 €	ab: 70,00 € bis: 78,00 €	ab: 168,00 € bis: 168,00 €

Abbildung 25: Preisliste nach Radtyp und Ausleihdauer (Graz Bike 2018)

Da die Leihräder neu angeschafft und von den Vertragspartnern regelmäßig gewartet wurden und die Nutzer für eine Beschädigung hafteten, war die Qualität der Räder sehr hoch. Bei diesem Verleihsystem handelte es sich um ein stationsgebundenes „Two-Way System“ (A-A), da die Räder beim gleichen Ausleihort auch wieder zurückgegeben werden mussten.

Vor Beginn des Projektes „Graz Bike“ wurde eine Marktanalyse durchgeführt, welche die Nachfrage der Leihräder sowie Daten der potentiellen Nutzer erhob. Diese Auswertung ergab eine Ausleihhäufigkeit von zirka 3100 pro Jahr, wobei diese Zahl auf Schätzungen und Hochrechnungen der befragten Verleihstellen beruht. Die Nachfrage in den Wintermonaten war eher gering, die meisten Ausleihungen fanden im Frühling und Sommer statt.

Des Weiteren ergab die Auswertung, dass die meisten Nutzer Touristen mittleren Alters waren und Großteils aus Deutschland und anderen - meist europäischen - Ländern kamen. Der am häufigsten angegebene Fahrtzweck für eine Ausleihung war die Freizeit.

Die Grazer Bürger machen nur einen kleinen Teil der Nutzer aus, wobei diese vor allem an einer Dauerleihgabe interessiert sind. Einige Studenten leihen sich Räder für ein halbes Jahr oder Jahr und geben es nach Semesterschluss wieder zurück. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigten ein deutliches Interesse an „Graz Bike“ und eine hohe Kooperationsbereitschaft der potentiellen Vertragspartner. (Marktanalyse Graz Bike von 2011 der Forschungsgesellschaft Mobilität für Stadt Graz – im Anhang)

Warum „Graz Bike“ scheiterte

Leider funktionierte der Verleih nicht wie geplant und wurde deshalb 2018 wiedereingestellt.

Um herauszufinden, warum „Graz Bike“ gescheitert ist, wird das Projekt mit den vorher beschriebenen Erfolgsfaktoren für ein gut funktionierendes Fahrradverleihsystem verglichen.

Zum einem war die schlechte Verfügbarkeit und Zugänglichkeit der Leihräder ein Grund für das Scheitern. Der Großteil der Räder war nur zu den klassischen Öffnungszeiten verfügbar, es konnte nicht rund um die Uhr ausgeliehen bzw. zurückgegeben werden. Viele Verleihstationen waren das ganze Wochenende geschlossen. Da die Hauptnutzergruppe jedoch Touristen waren, war diese Einschränkung ungünstig. Viele Verleihstellen waren Hotels, die ihre Leihräder nur an Hotelgäste anboten, somit konnten weder Einwohner, noch Studenten oder Touristen, die in einer anderen Unterkunft wohnten, diesen Verleih nutzen.

Außerdem war kein ganzheitliches Mobilitätskonzept gegeben, da die Verleihstationen nicht mit den bestehenden Sharing Angeboten wie tim, ÖV, E-Taxis oder Carsharing verbunden waren.

Zusätzlich war die Angebotsdichte nicht ausreichend. Die Stationen waren teilweise zu weit voneinander entfernt und konnten somit von der Hauptzielgruppe, den Touristen, nicht genutzt werden.

Auch fand keine Wiedererkennbarkeit im öffentlichen Raum statt. Das einheitliche Branding der Leihräder war zwar ein guter erster Schritt, jedoch waren die Verleihstationen selbst nicht gut erkennbar.

Die zu teuren Kosten stellten einen weiteren negativen Aspekt dar. Das günstigste Rad, ein Citybike, kostete pro Tag 10,00€, das teuerste, ein Mountainbike, kostete pro Tag 25,00€. Für Touristen, die sich Räder meist den ganzen Tag oder sogar mehrere Tage ausleihen, ist ein durchschnittlicher Preis von 16,00€/Tag gerade noch vertretbar, wobei auch dieser schon sehr hoch ist. Für Einwohner, Pendler und Studenten, die das Rad meist nur für die Wege in die Arbeit oder zum Ausbildungsort nutzen, ist das Angebot auf jeden Fall zu teuer.

Zudem wurde die bestehende Plattform nicht richtig gewartet und war qualitativ minderwertig. Somit verlor sie an Attraktivität für Nutzer und Werbende.

Nachstehend folgend noch einmal eine kurze Zusammenfassung warum Graz Bike scheiterte:

- auf geplante Zielgruppe/Nutzergruppe nicht genügend eingegangen
- kein ganzheitliches Mobilitätskonzept
- keine ausreichende Angebotsdichte
- schlechte Sichtbarkeit im öffentlichen Raum
- kein ganzjähriger, rund um die Uhr Betrieb
- Benutzerfreundlichkeit durch schlechte Plattform eingeschränkt
- keine kostengünstigen Angebote für kurze Nutzungen und Dauerleiher

Leihräderangebot von Hotels in Graz

Laut der Recherche der TU Studenten gibt es in Graz sieben Hotels, die Leihfahräder anbieten, mit Ausnahme des Hotels Stoiser alle nur für ihre eigenen Gäste.

Daher können diese nicht für alle Nutzergruppen als verfügbar gelistet werden. Der Ausleihvorgang ist unkompliziert, da die Daten (Nachname, Vorname, Geburtsdatum, Adresse, Staatsangehörigkeit, Dauer des Aufenthaltes) schon im Vorfeld bei der Zimmerbuchung erhoben werden. Bei sechs von sieben Hotels ist die Hinterlegung einer Kautions nötig. (Claes, Freudenthaler, Goldberger, Hofinger, Mizera, Stepan, Zientek 2018)

„Das Lastenrad“

Ein weiteres Verleihprojekt in Graz ist „Das Lastenrad“. Seinen Ursprung hat es in Graz, jedoch gibt es mittlerweile auch einige andere österreichische Städte, in denen man Lastenräder kostenlos ausleihen kann (z.B. Linz, Wien, Klagenfurt, Villach und Salzburg).

In Städten ist man oft mit dem Rad um einiges schneller als mit dem Auto. Mit dem Lastenrad kann man zusätzlich, einfach und schnell, nicht alltägliche Transporte, die zu Fuß nicht möglich sind, erledigen. Um ein solches Rad über „Das Lastenrad“ ausleihen zu können, muss man sich zuerst registrieren und anschließend eine Reservierung tätigen; die Schlüsselübergabe findet bei der Abholung statt. Jedoch muss man beim Leihen die Öffnungszeiten der Verleihstation beachten. Im Jahr 2016 wurden 203mal Lastenräder entliehen. In Abbildung 26 werden neun Verleihstationen in Graz angezeigt. Der Grafik kann man entnehmen, dass die Ausleihstationen in Graz verteilt sind und sich nicht nur auf die Innenstadt beschränken.

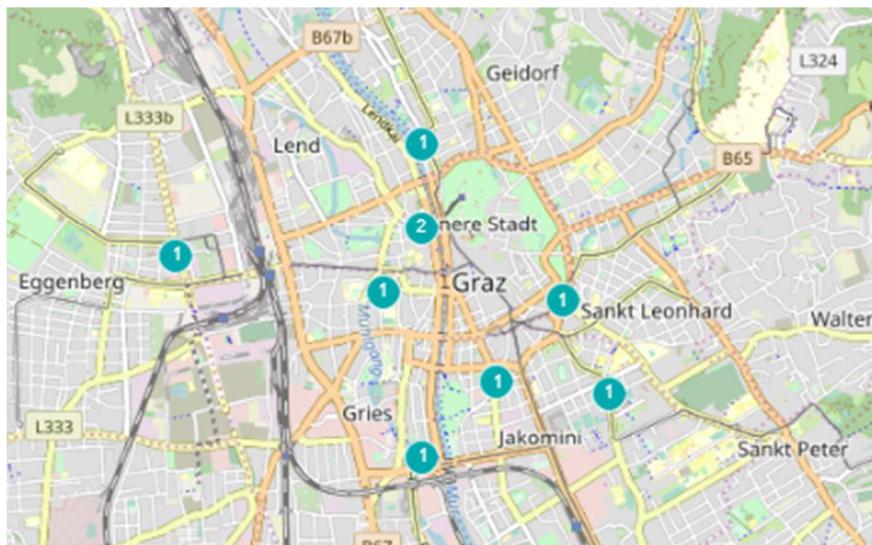


Abbildung 26: Das Lastenrad Verleihstationen in Graz (Das Lastenrad 2019)

Graz Rikscha

Seit Juni 2019 gibt es in Graz einen Rikscha Service. Die Rikscha ist als Taxi-Service oder für individuelle Stadtrundfahrten buchbar. Bei diesem Service handelt es sich um keinen typischen Verleih. Man bucht eine Rikscha immer mit dem Fahrer und lässt sich kutschieren. Es gibt keinen fixen Standort und auch keinen fixen Fahrplan. Die Räder können telefonisch, per WhatsApp oder per E-Mail reserviert und gebucht werden. (Graz Rikscha, 2019)

Anfrage chinesischer Anbieter

Im Jahr 2018 gab es laut der Abteilung für Verkehrsplanung Graz eine konkrete Anfrage von einem chinesischen Betreiber, der ein Fahrradverleihsystem in Graz betreiben wollte. Dafür waren bereits Verträge vorbereitet, jedoch kam es nie zu einer Finalisierung, da der Betreiber kurz vor dem Start in Konkurs gegangen ist. Die Stadt Graz wäre aber dazu bereit gewesen, Flächen im öffentlichen Gut für einen Bikesharing-Betrieb zur Verfügung zu stellen.

3 Städtevergleich

In diesem Kapitel werden im ersten Schritt ein internationaler Städtevergleich angestrebt und danach ausgewählte europäische Städte genauer untersucht und miteinander verglichen.

3.1 Internationaler Städtevergleich

Es werden vier verschiedene Fahrradverleihbetreiber, davon haben sich drei erfolgreich durchgesetzt, näher beschrieben.

3.1.1 Nextbike Allgemein (Leipzig)

„Nextbike“ wurde 2004 in Leipzig gegründet. Das Verleihsystem bietet stationsbasierte- und Free Floating-Systeme (Flexzone) sowie eine Kombination beider als Hybrid- System an. Mittlerweile können in über 200 Städten Nextbike-Räder ausgeborgt werden. In Österreich gibt es dieselben im Burgenland in der Umgebung des Neusiedlersees, in Niederösterreich und in Tirols Landeshauptstadt Innsbruck. Der Verleih ist rund um die Uhr möglich und das System finanziert sich durch Mieteinnahmen, öffentliche Partnerschaften und Werbung am Fahrradrahmen. „Nextbike“ kooperiert mit Städten, Verkehrsbetrieben, Hochschulen und Unternehmen. Der Kundenservice ist jederzeit per Telefon, E-Mail sowie in-App-Supports erreichbar. Die Nutzungsgebühren variieren von Stadt zu Stadt, wobei eine Ausleihe maximal 9€ /24h kostet. (nextbike 2019)

3.1.2 Hybridsysteme von Nextbike

Hybridsysteme sind speziell in den letzten Jahren immer populärer geworden. In weiterer Folge werden drei dieser Systeme, die sich alle in Deutschland befinden und von Nextbike betrieben werden, genauer beschrieben.

KVV nextbike (Karlsruhe)

Nextbike tritt in Karlsruhe seit März 2019 unter dem Namen „KVV nextbike“ auf. Dort hat es bereits ab 2014 ein von Nextbike betriebenes Fahrradverleihsystem namens „Fächerrad“ gegeben. Dieses wurde schließlich vom Karlsruher Verkehrsverband übernommen und zu „KVV nextbike“ umbenannt. Letzteres hat außerdem auch einen Standort in Baden-Baden, Ettlingen, Rastatt, Rheinstetten und Bruchsal.

Nach und nach wurde der Verleih zu einem Hybridsystem umgewandelt und bietet nun auch Citybikes sowie E-Bikes an. Die Registrierung, sowie das Ausleihen bzw. die Rückgabe der Fahrräder, kann rund um die Uhr über eine Website, eine App oder telefonisch erfolgen. Citybikes werden über ein Free-Floating-System innerhalb der vorgegeben Flexzone oder an fixen Stationen ausgeliehen bzw. zurückgegeben und kosten einen Euro pro 30 Minuten (maximal neun Euro für 24 Stunden). In Karlsruhe gibt es insgesamt 40 Stationen mit 340 Rädern.

E-Bikes hingegen können an zwei fixen Stationen ausgeliehen bzw. zurückgegeben werden und kosten zwei Euro pro 30 Minuten, wobei maximal 18 € für 24 Stunden verrechnet werden. Zusätzlich gibt es einen Jahrestarif, der sich auf 48 € pro Jahr beläuft; die ersten 30 Minuten pro Ausleihvorgang sind dann kostenlos. Des Weiteren gibt es für KVV-Abonnenten eine Vergünstigung des Jahrestarifes. (nextbike 2019)

Nextbike Bonn (Bonn)

„Nextbike Bonn“ wurde 2019 gegründet und wird von Nextbike betrieben. Das System befindet sich noch in der Ausbauphase, insgesamt sollen jedoch 100 Stationen errichtet werden und 900 Citybikes

zum Verleih zur Verfügung stehen. Die Leihräder können rund um die Uhr über eine Website, eine App oder telefonisch geliehen bzw. zurückgegeben werden. Das Ausleihen erfolgt in der vorgegeben Flexzone oder an fixen Stationen (Hybridsystem). Die Kosten für ein Leihrad betragen einen Euro pro 30 Minuten, wobei maximal neun Euro für 24 Stunden verrechnet werden. Die Inhaber einer VRS (Verkehrsverbund Rhein-Sieg) – Chipkarte zahlen für das Ausleihen zehn Euro im Monat, die ersten 30 Minuten pro Ausleihvorgang sind inkludiert. Zusätzlich gibt es eine Grundgebühr von drei Euro. (nextbike 2019)

VAG Rad (Nürnberg)

In Nürnberg wurde im Jahr 2019 aus dem Fahrradverleih „Norisbike“ das „VAG Rad“. Die Verkehrs-Aktiengesellschaft, ein Tochterunternehmen der Städtischen Werke Nürnberg, hat „Norisbike“ übernommen, welches von Nextbike betrieben wird. „VAG Rad“ bietet 20 Verleihstationen und 300 Citybikes an, die rund um die Uhr per Website, App oder telefonisch geliehen bzw. zurückgegeben werden können. Für ein Citybike werden 0,05 € pro Minute oder maximal zehn Euro pro Tag verrechnet, die Registrierung ist kostenlos. Nutzer der VAG haben monatlich 600 Minuten frei. Die Räder können innerhalb der Flexzone oder an offiziellen Stationen zurückgegeben bzw. ausgeliehen werden; demnach handelt es sich um ein Hybridsystem.

In Tabelle 10 werden einige wichtige Daten – Quellenangaben dazu in Tabelle 11, zu den drei beschriebenen Hybridsystemen aufgelistet, welche einen direkten Vergleich der unterschiedlichen Systeme zeigen. Karlsruhe und Bonn weisen z.B. eine ähnliche Einwohner- und Pendlerzahl auf wie Graz (– siehe Abbildung 39 -). Die meisten Stationen bzw. Leihräder wird man künftig in Bonn finden. Außerdem fällt auf, dass dort die Anzahl der Leihräder bzw. Stationen um einiges über der Empfehlung der Mobilitätsexperten– liegt. (Siehe Kapitel 2).

Nextbike - Hybrid-Systeme			
Land	Deutschland	Deutschland	Deutschland
Stadt / Gebiet	Karlsruhe	Bonn	Nürnberg
Einwohner	313092	327258	518365
Stadtfläche [km²]	173,46	141,06	186,38
Pendlerzahlen (Ein & Aus)	122085	110000	207758
Name des Verleihs	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Anzahl Ausleihstationen	40	100	20
Anzahl der Ausleihstationen laut Empfehlung Mobilitätsexperten	31 bis 62	33 bis 66	51 bis 102
Radtypen	Citybike, E-Bike	Citybike	Citybike
Anzahl Leihräder	340	900	300
Anzahl der Leihräder laut Empfehlung Mobilitätsexperten	310 bis 584	330 bis 660	518 bis 1036
Öffnungszeiten	rund um die Uhr	rund um die Uhr	rund um die Uhr
Preise	1€ pro 30min Citybike – max. 9€ für 24h; 21€ pro 30min E-Bike – max. 18€ für 24h, Jahrestarif Fahrrad 48€ /Jahr und ersten 30 Minuten pro Ausleih frei; KVV Abonnenten zahlen 23€	1€ pro 30min – max. 9€ für 24h; 0€ pro 30min am Tag für Chipkarten-Inhaber; 10€ pro Monat wobei somit 30min pro Ausleihe inkludiert sind; 31 jährliche Grundgebühr – nicht automatisch verlängert	Registrierung kostenlos, 0,05€ pro min und 10€ pro 24h, VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft hat 600min im Monat frei.
Maximale Ausleihdauer, Ausleihsystem	keine Hybridsystem	keine Hybridsystem	keine Hybridsystem

Tabelle 10: Übersichtstabelle Hybridsysteme

Land	Deutschland	Deutschland	Deutschland
Stadt / Gebiet	Karlsruhe	Bonn	Nürnberg
Einwohner	Statistisches Landesamt Baden	Statistisches Landesamt	Stadt Nürnberg
Stadtfläche [km²]	Stadt Karlsruhe	Bundesstadt Bonn	Stadt Nürnberg
Pendlerzahlen (Ein & Aus)	Stadt Karlsruhe	Bundesagentur für Arbeit	Stadt Nürnberg
Name des Verleihs	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Anzahl Ausleihstationen	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Radtypen	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Anzahl Leihräder	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Häufigkeit der Ausleihvorgänge [pro Jahr]	-	-	-
durchschnittliche Reiseweite [km]	-	-	-
durchschnittliche Ausleihdauer [min]	-	-	-
Radnetz [km]	-	-	-
ÖV netzlänge	-	-	-
Öffnungszeiten	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Preise	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Maximale Ausleihdauer, Mindestausleihdauer	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad
Ausleihsystem	KVV nextbike	nextbike Bonn	VAG Rad

Tabelle 11: Quellenangaben Hybridsysteme

3.1.3 Call a Bike (München)

„Call a Bike“ wurde 1998 entwickelt und im Jahr 2000 in München erstmals auf den Markt gebracht. Bei diesem Fahrradverleihsystem handelt es sich um eine Tochter der Deutschen Bahn. Es gibt mehr als 16.000 Fahrräder in über 60 deutschen Städten und ICE-Bahnhöfen. Der Verleih ist von Mitte März bis Mitte Dezember möglich und das Verleihsystem wird auf zwei verschiedene Arten angewendet. Entweder ist das Rad stadtweit verfügbar, oder es ist nur am Bahnhof erhältlich, wo es auch wieder zurückgegeben werden muss. Registrierte Kunden können Fahrräder in jeder beliebigen Stadt ausleihen. Auch hier variieren die Nutzungsgebühren, wobei eine Ausleihe maximal 15€ /24h kostet. (Call a Bike,2019)

3.1.4 Vélib (Paris)

Im Jahr 2007 startete das Pariser Fahrradverleihsystem „Vélib“ und entwickelte sich mittlerweile zum größten Fahrradverleihsystem in Europa. Seit Jänner 2018 wird der Verleih vom

Unternehmenskonsortium „Smovengo“ betrieben. Bis dato hat sich „Vélib“ auf 55 Gemeinden mit über 1.200 Stationen und 13.000 Fahrrädern ausgedehnt. Der Verleih selbst setzt auf Maßnahmen wie zum Beispiel das Radwegenetz zu erweitern und den Umstieg auf den ÖPNV zu fördern. Die Verleihräder sind rund um die Uhr, das ganze Jahr verfügbar. Es muss beim Ausleihvorgang eine Kautions von 150€ hinterlegt werden. Der tägliche Basispreis beträgt 1€, hierbei handelt es sich um ein progressives Tarifsysteem (Vélib Metropole 2019), d.h. die Gebühren steigen bei zunehmender Nutzungszeit deutlich an, um längere Ausleihen unattraktiv zu machen und somit eine hohe Verfügbarkeit der Räder zu garantieren. (von Sassen, 2009)

3.1.5 Ofo (Peking)

„Ofo“ wurde im Jahr 2014 in Peking von Mitgliedern der Universität Peking gegründet und ist in China mittlerweile in über 150 Städten tätig. Zusätzlich war das Verleihsystem auch in anderen Ländern weltweit aktiv, diese Verleihe mussten aber Anfang 2019 wegen Zahlungsproblemen eingestellt werden. Das Unternehmen wuchs zu schnell an, durch die Vorfinanzierungen der Leihräder konnte die Gewinnzone nicht erreicht werden, außerdem drohte dem Unternehmen starke Konkurrenz von „Mobike“. Da die offizielle Homepage nicht mehr aktiv ist, können keine Angaben zu den Ausleihkosten und sonstige Informationen gemacht werden. (Peking University 2019)

3.2 Neun Städte im Vergleich

In dieser Arbeit wurden acht europäische Städte mit einer Einwohnerzahl zwischen 50.000 und 550.000 und eine weitere österreichische Stadt, mit deutlich höherer Einwohnerzahl, ausgewählt und genauer untersucht. Relevante Daten wurden schlussendlich auf Übertragbarkeit für Graz geprüft. Für die Datenerfassung war eine Kontaktaufnahme via Mail bzw. Telefon nötig, um die Zuständigen des jeweiligen Fahrradverleihs sowie der Stadtverwaltung und Unternehmen, die für den öffentlichen Verkehr verantwortlich sind, zu erreichen.

Die Quellen werden in einer Tabelle zusammengefasst und am Ende dieses Kapitels angegeben. Weitere Informationen wurden direkt über die jeweiligen aktuellen Webseiten oder aus der Masterarbeit von Frau Gligoric (2018) übernommen. Um einen sinnvollen Vergleich der Städte ermöglichen zu können, musste die Bedienfläche der jeweiligen Radverleihe ermittelt werden. Diese soll eine Darstellung der Fläche sein, welche der Radverleih mit all seinen Stationen, aufgeteilt in der Stadt, bedienen kann. Dazu wird angenommen, dass jede Station in etwa ein Einzugsgebiet von einem 500m-Radius hat. Im ersten Schritt wurden alle Stationen der aktuellen Website des Fahrradverleihs entnommen und in einer Karte auf „My Maps“ eingetragen. Nicht alle Anbieter haben die gleiche Anzahl an Stationen, die sie offiziell angeben auch öffentlich dargestellt, somit konnten nicht alle Stationen eingezeichnet werden. Beispielsweise in Tallin werden nur 14 Stationen auf der Website dargestellt, jedoch werden 50 Stationen öffentlich angegeben. In einem weiteren Schritt wurden die jeweils augenscheinlich kürzesten Abstände aus dieser Karte gemessen und in einer Tabelle zusammengefasst. Diese Werte werden in Abbildung 36 als Boxplot dargestellt. Anschließend wurden die Stationen mit einem Radius von 500m versehen und die sich ergebende Kreise bilden, miteinander verknüpft, eine Fläche, die als „Bedienfläche“ bezeichnet wird. Für letztere wird zusätzlich ein maximaler Abstand von 2000m zwischen den Stationen angenommen. Ist die Station weiter entfernt, so ergeben sich mehrere Bedienflächen die schlussendlich summiert werden. Diese Fläche berücksichtigt aber keine topografischen Gegebenheiten wie Parks, Teiche etc. Des Weiteren werden zusätzlich die längsten und kürzesten Abstände zwischen den Stationen gemessen.

3.2.1 Züri rollt (Zürich)

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der Schweizer Stadt Zürich mit rund 396.000 Einwohnern, 378.800 Pendlern und einer Stadtfläche von zirka 92km², wurde 1994 das Fahrradverleihsystem "Züri rollt" als Projekt gegründet, welches Kriegsflüchtlinge aus Bosnien beschäftigt. Die insgesamt 212 Leihräder können an vier verschiedenen Stationen ausgeliehen werden und umfassen Citybikes, E-bikes, Kinderräder, Lastenräder sowie Rennräder. Laut Experten empfiehlt sich jedoch eine Räderanzahl zwischen 396 und 792, sowie eine Anzahl an Ausleihstationen von 39 bis 79. Durchschnittlich erfolgen zirka 47.000 Ausleihvorgänge pro Jahr. Die größte Entfernung zur nächsten Station beträgt 4.100m und die kürzeste 1.700m. Im Mittel beträgt der Stationsabstand 2.500m. Die durchschnittliche Reiseweite und die Ausleihdauer werden nicht erhoben. Die Bedienfläche des Radverleihs erstreckt sich über 3,9km², das ergibt knapp eine Station pro km². Fahrräder können beim Hauptbahnhof ganzjährig täglich von 8:00 Uhr bis 21:30 Uhr und bei den anderen Stationen von Mai bis Oktober täglich von 9:00 Uhr bis 21:30 Uhr ausgeliehen werden. Die Fahrräder sind nach Vorweisen eines gültigen Personalausweises und der Hinterlegung einer Kautions von 18,40€ den ganzen Tag kostenlos zu entleihen, das Ausleihen über Nacht ist jedoch kostenpflichtig. Die Räder können unabhängig vom Ausleihort bei allen vier Stationen zurückgegeben werden, was somit ein One-Way System (A-B) darstellt. Das gewünschte Fahrrad wird ausgewählt und vom Personal ausgehändigt. Die Radnetzlänge beträgt 289km und das Netz des öffentlichen Verkehrs in Zürich umfasst in etwa 289km, mit 551 Linien und gesamt 2749 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer belaufen sich pro Jahr auf zirka 37,5Mio. km. In Abbildung 27 sind die ermittelte Bedienfläche, sowie die Stationsabstände des Radverleihs abgebildet.



Abbildung 27: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für Züri rollt

3.2.2 Nextbike / Take a Bike (Kanton Luzern)

Die folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. Luzern hat rund 81.400 Einwohner auf einer Stadtfläche von zirka 29km².

Das Fahrradverleihsystem von „Nextbike“ ist ein Kooperationsprojekt der Caritas Luzern und der Energiestädte der Zentralschweiz. Das Bedienebiet des Systems reicht jedoch bis Kriens, es gibt daher laut „Nextbike“ keine getrennte Erhebung der Daten für beide Städte. Für den Vergleich wird deshalb auch die Stadt Kriens mit rund 27.000 Einwohnern auf einer Stadtfläche von 27km² miteinbezogen. Im Kanton Luzern, in dem sich beide Städte befinden, gibt es ca. 88.000 Pendler. Die insgesamt 600 Leihräder (ausschließlich Citybikes) können an 100 verschiedenen Stationen in Luzern bzw. Kriens ausgeliehen werden. Laut Experten empfiehlt sich jedoch eine Räderanzahl zwischen 108 und 216, sowie eine Anzahl an Ausleihstationen von 10 bis 21. Die Ausleihvorgänge betragen pro Jahr ca. 121.700. Die größte Entfernung zur nächsten Station misst 6280m, die kürzeste 81m, im Mittel beträgt der Stationsabstand 559m. Die durchschnittliche Reiseweite und Ausleihdauer werden nicht erhoben. Die Bedienfläche des Radverleihs erstreckt sich über rund 57,4km², dh. es ergeben sich knapp 1,7 Stationen pro km². Es fällt auf, dass die Stadtfläche der zwei Städte nahezu gleich groß ist wie die ermittelte Bedienfläche. Die Räder können rund um die Uhr per Telefon, per App oder über das Internet ausgeliehen werden. Via Smartphone wird der QR-Code gescannt und anschließend die Kombination für das Schloss übermittelt. Eine Rückgabe erfolgt unabhängig vom Ausleihort bei allen Stationen innerhalb der Zentralschweiz, d.h. es handelt sich um ein One-Way System (A-B). Die Kosten belaufen sich stündlich auf 1,84€, täglich auf 18,40€ und jährlich auf 46€ bis 92€, wobei die einmalige Registrierungsgebühr knapp 1€ beträgt. In einigen Gemeinden ist es auch möglich, das Leihrad die ersten vier Stunden nach Eingabe des Codes gratis auszuleihen.

Die Radnetzlänge beträgt 289km und das Netz des öffentlichen Verkehrs in Luzern beläuft sich in etwa auf 306km, mit 37 Linien und gesamt 82 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer werden mit ca. 40 Mio. km/Jahr aufgelistet. In den Abbildungen, Abbildung 28 und Abbildung 29, sind die ermittelte Bedienfläche sowie die Stationsabstände des Radverleihs dargestellt.

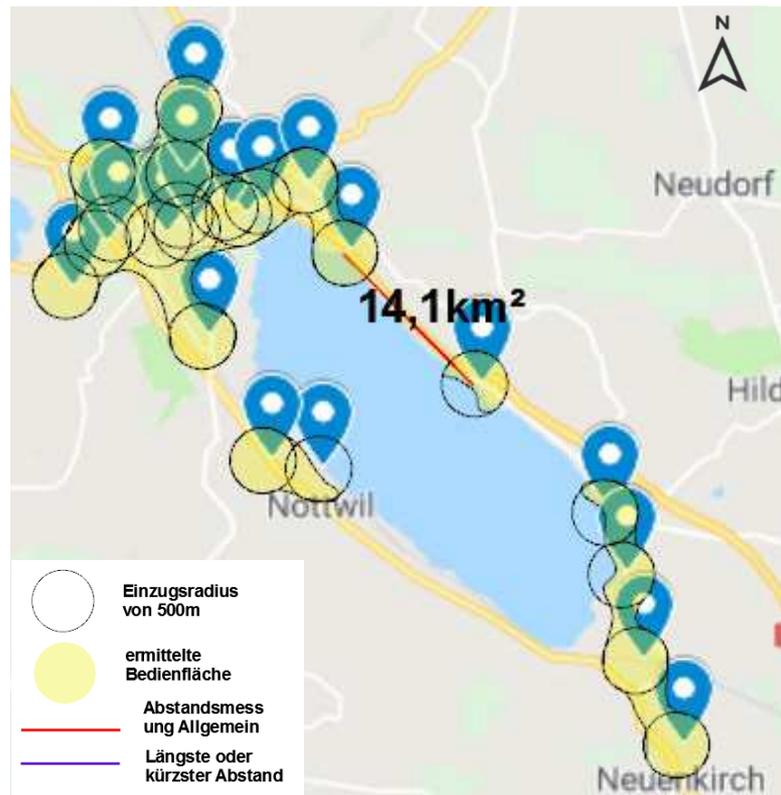


Abbildung 28: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände in Luzern/Kriens nördlicher Teil

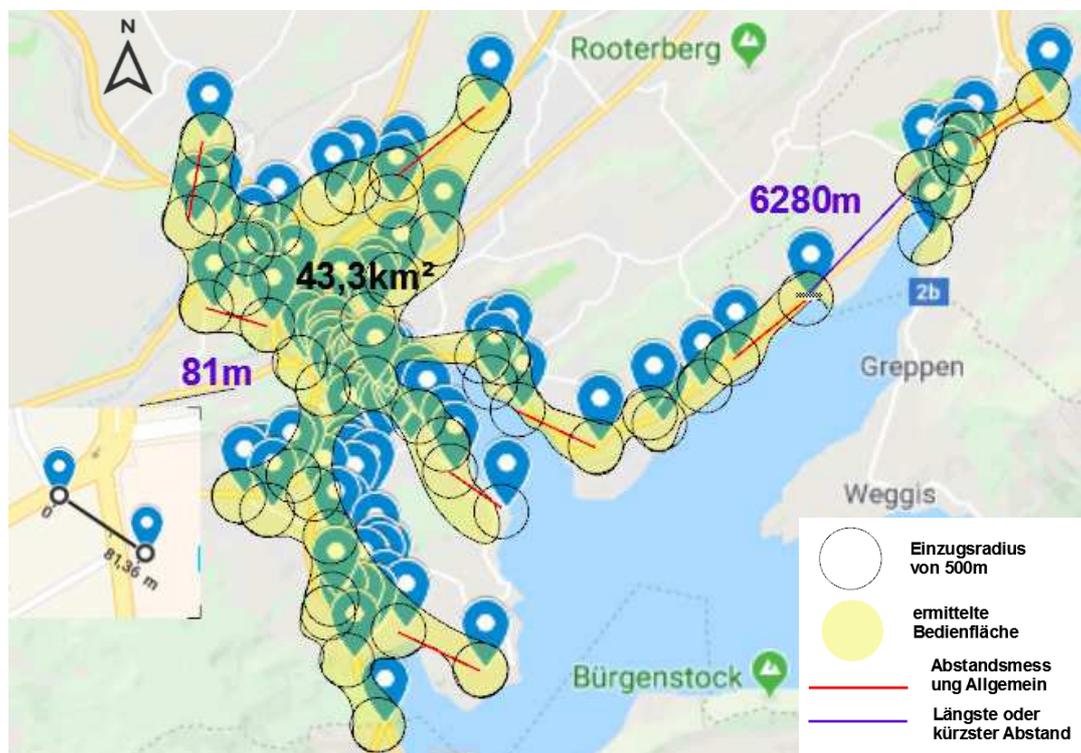


Abbildung 29: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände in Luzern/Kriens südlicher Teil

3.2.3 BicikeLJ (Ljubljana)

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der slowenischen Stadt Ljubljana mit rund 287.220 Einwohnern, 127.600 Pendlern und einer Stadtfläche von ca. 275km², gibt es das Fahrradverleihsystem "BicikeLJ", welches 2011 in Betrieb genommen wurde. Die insgesamt 590 Leihräder können an 59 verschiedenen Stationen ausgeliehen werden und umfassen ausschließlich Citybikes. Die Leihräderanzahl laut Expertenempfehlung liegt zwischen 287 und 574 und die empfohlenen Ausleihstationen zwischen 28 und 59. Die größte Entfernung zur nächsten Station beträgt 1.420m und die kürzeste 75m. Im Mittel beträgt der Stationsabstand 512m. Im Jahr werden in etwa 394.375 Leihräder ausgeliehen, wobei die durchschnittliche Ausleihdauer 15min beträgt. Zur Reiseweite kann keine Aussage getroffen werden. Die Bedienfläche des Radverleihs erstreckt sich über 34,2km², es ergeben sich knapp zwei Stationen pro km². Die Leihräder können rund um die Uhr direkt vor Ort am Terminal ausgeliehen werden. Für den Zugang zum BicikeLJ Service benötigt der Nutzer eine gültige Registrierung und eine Urbana Card. Diese kann er über ein Lesegerät am Terminal ziehen, der Ausleihvorgang sowie die Rückgabe wird damit ohne Hilfe von Personal durchgeführt. Die kürzeste Ausleihzeit beträgt fünf Minuten, die maximale Ausleihdauer 24 Stunden, wobei die erste Stunde kostenlos ist, die zweite 1,00€ kostet, die dritte Stunde 2,00€ und jede weitere 4,00€. Zusätzlich ist eine Kautions von 350€ zu hinterlegen, die Registrierung kostet zwischen 1,00€ und 3,00€ und ist ein Jahr gültig, wird aber bei Ausbleiben einer schriftlichen Kündigung automatisch verlängert. Die Leihräder können unabhängig vom Ausleihort bei allen Stationen zurückgegeben werden, was wiederum als One-Way System (A-B) einzustufen ist. Die Radnetzlänge beträgt 130km und das Netz des öffentlichen Verkehrs in Ljubljana erstreckt sich in etwa über 345km, mit 48 Linien und gesamt 907 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer belaufen sich auf ca. 11,9 Mio. km/Jahr. In Abbildung 30 ist die ermittelte Bedienfläche sowie die Stationsabstände des Radverleihs dargestellt.

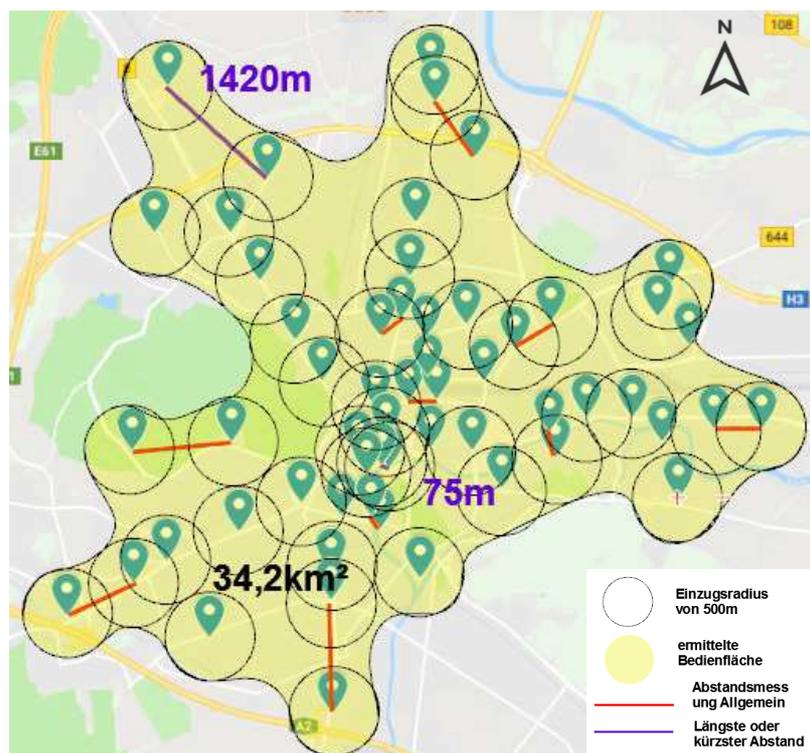


Abbildung 30: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für BicikeLJ in Ljubljana

3.2.4 Stadtrad Innsbruck (Innsbruck)

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der österreichischen Stadt Innsbruck mit rund 287.000 Einwohnern, 63.449 Pendlern und einer Stadtfläche von ca. 105 km², wird das Fahrradverleihsystem "Stadtrad Innsbruck" betrieben, welches 2014 in Betrieb genommen wurde, wobei die „nextbike GmbH“ als Vertragspartner dient. Die insgesamt 340 Leihräder können an 42 verschiedenen Stationen ausgeliehen werden und umfassen ausschließlich Citybikes. Die Leihräderanzahl laut Expertenempfehlung liegt zwischen 287 und 574 und die empfohlene Anzahl der Ausleihstationen zwischen 28 und 57. Die größte Entfernung zur nächsten Station beträgt 1190m und die kürzeste 110m. Im Mittel beträgt der Stationsabstand 490m. Durchschnittlich erfolgen ca. 80.682 Ausleihvorgänge pro Jahr. Die durchschnittliche Reiseweite liegt zwischen fünf bis zehn km, die durchschnittliche Ausleihdauer bei 30min. Die Bedienfläche des Radverleihs erstreckt sich über 15,6km², daraus ergeben sich knapp 2,7 Stationen pro km². Die Räder können rund um die Uhr via App, direkt am Terminal oder telefonisch ausgeliehen werden. Das Ausleihen sowie die Rückgabe funktionieren über einen übermittelten Code, der das gewünschte Radschloss entsperrt, dh. auch hier ist kein Personal für den Ausleihvorgang vor Ort. Es gibt keine Mindest- oder Maximalausleihdauer. Die Kosten für die erste halbe Stunde betragen 1,00€, die zweite Halbstunde kostet 2,00€, jede weitere 3,00€ und 24 Stunden 15,00€. Zusätzlich gibt es auch Vorteilstarife für ÖV Kunden mit einer Jahresgebühr von 15€, dafür ist jede erste halbe Stunde gratis und somit optimal für den täglichen Nutzer. Die Leihräder können unabhängig vom Ausleihort bei allen Stationen zurückgegeben werden.

Die Radnetzlänge beträgt 90km und das Netz des öffentlichen Verkehrs in Innsbruck umfasst in etwa 264km, mit 22 Linien und gesamt 351 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer machen 10,4 Mio. km/Jahr aus. In Abbildung 31 sind die ermittelte Bedienfläche sowie die Stationsabstände des Radverleihs dargestellt.



Abbildung 31: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für das Stadtrad Innsbruck

3.2.5 Citybike Wien (Wien)

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der österreichischen Stadt Wien mit rund 1.897.491 Einwohnern, 350.685 Pendlern und einer Stadtfläche von ca. 415 km², wird das Fahrradverleihsystem "Citybike Wien" betrieben, welches

2003 in Betrieb genommen wurde und von der Werbefirma Gewista geführt und betrieben wird. Die insgesamt 1500 Leihräder können an 121 verschiedenen Stationen ausgeliehen werden und umfassen ausschließlich Citybikes. Die Leihräderanzahl laut Expertenempfehlung liegt zwischen 1890 und 3790 und die empfohlene Anzahl der Ausleihstationen zwischen 189 und 379. Die größte Entfernung zur nächsten Station beträgt 870m und die kürzeste 140m. Im Mittel beträgt der Stationsabstand 436m. Durchschnittlich erfolgen ca. 1.006.000 Ausleihvorgänge pro Jahr. Die durchschnittliche Reiseweite wird nicht erhoben und die durchschnittliche Ausleihdauer liegt bei 9min.

Die Bedienfläche des Radverleihs erstreckt sich über 37,5km², daraus ergeben sich knapp 3,2 Stationen pro km². Die Räder können rund um die Uhr direkt vor Ort am Terminal ausgeliehen werden. Das Ausleihen ist nach einer erfolgreichen Registrierung per Post, Telefon, App oder direkt am Terminal möglich. Diese Registrierung kostet einmalig 1,00€. Dafür bekommt man entweder eine „Citybike Card“ für den regelmäßigen Nutzer, welche per Post zugesendet wird, oder eine „Citybike Touristcard“ für den typisch touristischen Gebrauch, welche an zwei offiziellen Adressen in Wien ausgegeben wird. Das Leihrad kann aber auch mit Kreditkarte oder Maestro Karte bezahlt werden. Das Ausleihen sowie die Rückgabe funktioniert ohne Personal. Das Leihrad darf maximal 120 Stunden entliehen werden, wobei die erste Stunde kostenlos ist, die zweite Stunde 1,00€ kostet, die dritte Stunde 2,00€ und ab der vierten Stunde 4,00€ zu bezahlen sind. Eine 24stündige Ausleihe beläuft sich auf 15€. Zusätzlich wird bei Überschreiten der 120 Stunden oder bei Verlust des Rades eine Gebühr von 600€ verrechnet. Die Leihräder können unabhängig vom Ausleihort bei allen Stationen zurückgegeben werden. Die Radnetzlänge beträgt 363km und das Netz des öffentlichen Verkehrs in Wien umfasst in etwa 262km, mit 161 Linien und gesamt 5.359 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer betragen ca. 17,5 Mio. km/Jahr. In Abbildung 32 sind die ermittelte Bedienfläche sowie die Stationsabstände des Radverleihs dargestellt.

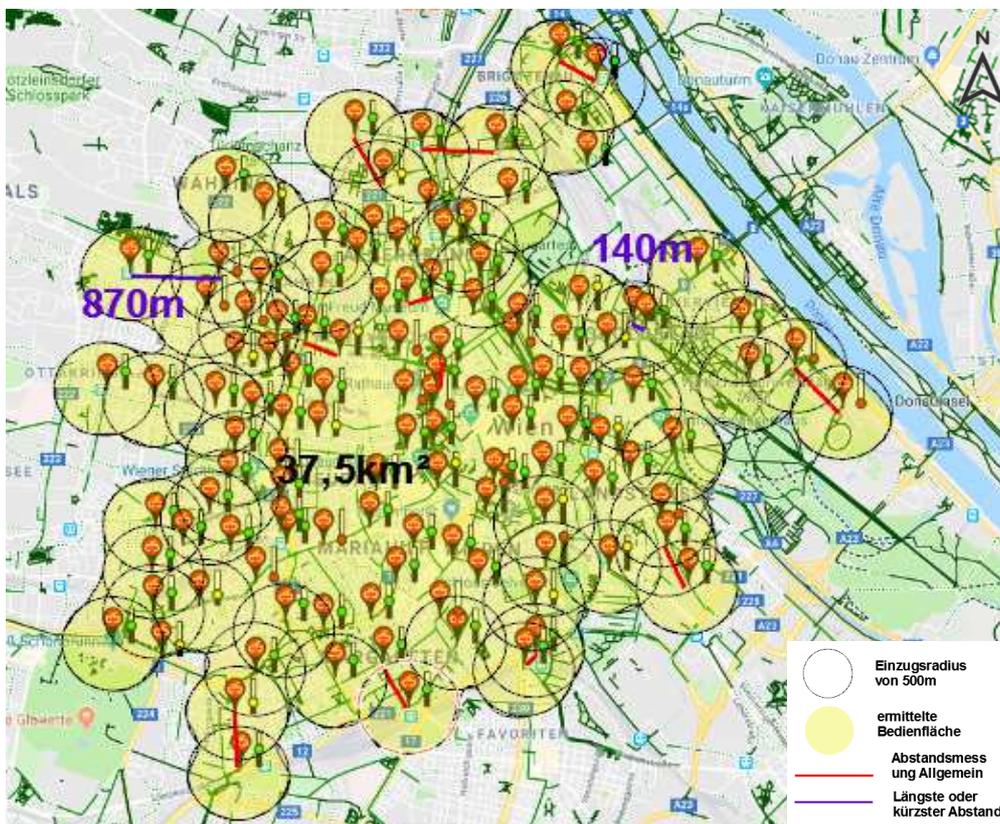


Abbildung 32: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für Citybike Wien

3.2.6 Radstation Münster (Münster)

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der deutschen Stadt Münster mit rund 310.040 Einwohnern, 144.734 Pendlern und einer Stadtfläche von ca. 303km², wird das Fahrradverleihsystem "Radstation Münster" betrieben, welches 1999 in Betrieb genommen wurde. Die insgesamt 317 Leihräder können an zwei Stationen ausgeliehen werden und umfassen Citybikes, E-Bikes, Tandems und Kinderfahrräder. Die Leihräderanzahl laut Expertenempfehlung liegt zwischen 310 und 620 und die empfohlene Anzahl an Ausleihstationen zwischen 31 und 62. Der Abstand zwischen den beiden Stationen beträgt 527m. "Radstation Münster" ist kein typischer Fahrradverleih, sondern Teil eines Gesamtkonzeptes. Die Radstation betreibt ein Parkhaus für Fahrräder mit 3.300 Stellplätzen. Zusätzlich gibt es einen Fahrradservice für Reparaturen, einen Shop, Schließfächer und eine Waschanlage. Durchschnittlich erfolgen ca. 10.750 Ausleihvorgänge pro Jahr. Die durchschnittliche Reiseweite beträgt 11,6km und die durchschnittliche Ausleihdauer liegt bei 1.800min.

Da es nur zwei Radstationen gibt, ist die Bedienfläche mit 1,3 km² sehr klein. Es ergeben sich knapp 1,5 Stationen pro km². Die Räder können täglich von 7:00 Uhr bis 23:00 Uhr via Internet und vor Ort über das Personal ausgeliehen werden. Die Leihräder haben weder eine Mindest- noch eine Maximalausleihdauer. Für 12h betragen die Kosten für ein Leihrad 8,00€, für 24 Stunden 12,00€, für drei Kalendertage 20,00€ und wöchentlich zahlt man 37,50€. Für Tandems und E-Bikes gelten andere Gebühren. Die Leihräder können unabhängig vom Ausleihort bei beiden Stationen zurückgegeben werden. Die Radnetzlänge beträgt 467 km und das Netz des öffentlichen Verkehrs in Münster beläuft sich in etwa auf 520 km, mit 28 Linien und gesamt 99 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer betragen ca. 16,8 Mio. km/Jahr. In Abbildung 33 sind die ermittelte Bedienfläche sowie die Stationsabstände des Radverleihs dargestellt.

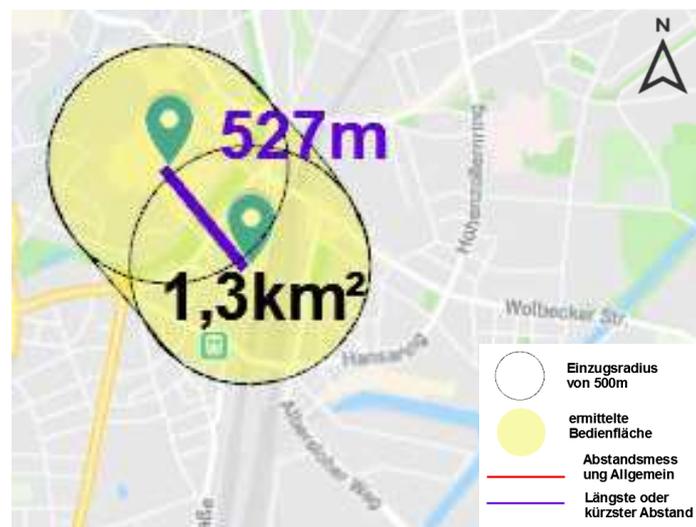


Abbildung 33: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für die Radstation in Münster

3.2.7 Möbius Bike (Tallinn)

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der estnischen Stadt Tallinn mit rund 429.900 Einwohnern, 120.000 Pendlern und einer Stadtfläche von ca. 159 km², wird das Fahrradverleihsystem "Möbius Bike" betrieben, welches von

der GmbH Mobius Bike OÜ geführt und betrieben wird. Die insgesamt 300 Citybikes und 100 Scooter können an 50 verschiedenen Stationen ausgeliehen werden. Die Leihräderanzahl laut Expertenempfehlung liegt zwischen 429 und 858 und die empfohlene Anzahl an Ausleihstationen zwischen 42 und 85. Die größte Entfernung zur nächsten Station beträgt 2460m und die kürzeste 225m. Im Mittel beträgt der Stationsabstand 660m. Durchschnittlich erfolgen ca. 11.315 Ausleihvorgänge pro Jahr. Die durchschnittliche Reiseweite liegt bei 12,5 km und die durchschnittliche Ausleihdauer liegt bei 3,5 h.

Die Bedienfläche des Radverleihs erstreckt sich über knapp 7,3km² und es ergeben sich knapp 6,9 Stationen pro km². Die Räder können rund um die Uhr per Smartphone ausgeliehen werden, die Kosten belaufen sich auf 1€ pro 30min. Es gibt keine Fixkosten bzw. Registrierkosten und das Ausleihen und die Rückgabe funktioniert ohne Personal. Die Leihräder können unabhängig vom Ausleihort bei allen Stationen zurückgegeben werden (One-Way System). Die Radnetzlänge beträgt 283km, das Netz des öffentlichen Verkehrs in Tallinn in etwa 913km, mit 81 Linien und gesamt 1.043 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer betragen ca. 32,7 Mio. km/Jahr. In Abbildung 34 sind die ermittelte Bedienfläche sowie die Stationsabstände des Radverleihs dargestellt.

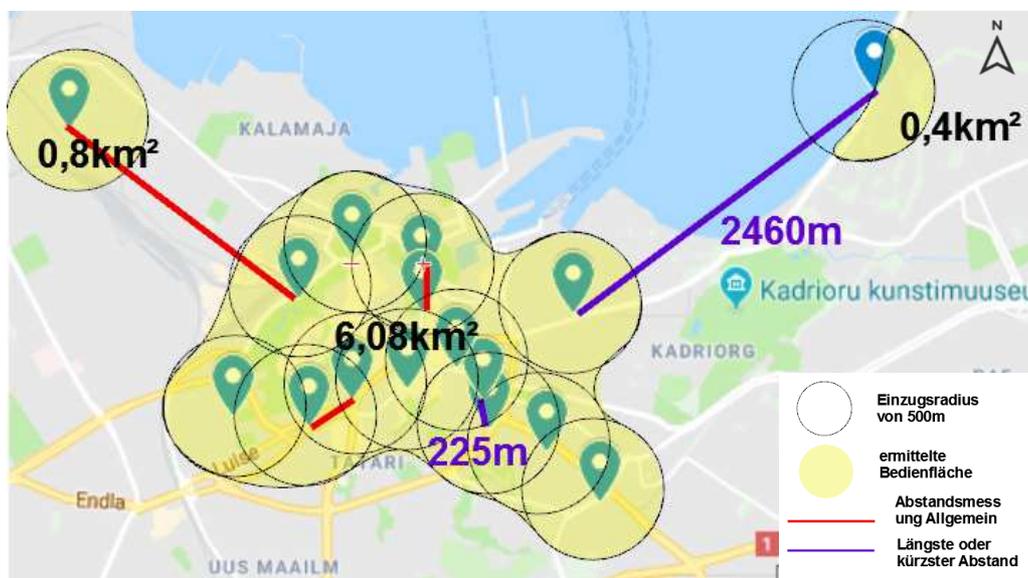


Abbildung 34: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für Möbius Bike in Tallinn

3.2.8 Fahrradverleihsystem “CycloCity” in Vilnius

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der litauischen Stadt Vilnius mit rund 574.200 Einwohnern, 119.136 jährlichen Besuchern und einer Stadtfläche von ca. 401 km², wird das Fahrradverleihsystem “CycloCity” betrieben, welches seit 2013 von der JCDecaux geführt und betrieben wird. Die insgesamt 300 Citybikes können an 37 verschiedenen Stationen ausgeliehen werden. Die Leihräderanzahl laut Expertenempfehlung liegt zwischen 574 und 1145 und die empfohlene Anzahl an Ausleihstationen zwischen 57 und 114. Die größte Entfernung zur nächsten Station beträgt 1060m und die kürzeste 130m. Im Mittel beträgt der Stationsabstand 438m. Durchschnittlich erfolgen ca. 334.040 Ausleihvorgänge pro Jahr. Die durchschnittliche Reiseweite wird nicht erhoben und die durchschnittliche Ausleihdauer liegt bei 66min.

Die Bedienfläche des Radverleihs erstreckt sich über rund 12,1 km², woraus sich rund drei Stationen pro km² ergeben. Die Räder können von Anfang April bis Ende Oktober, rund um die Uhr, direkt vor Ort am Terminal, ohne Personal, ausgeliehen werden. Die ersten 30min sind kostenlos, die zweite halbe Stunde kostet 0,39€, die dritte 1,39€ und die vierte 3,39€. Zusätzlich gibt es unterschiedliche Registriergebühren, die von der Dauer abhängig sind. Für Nutzer einer „Vilnius City Card“ ist die Mitgliedschaft kostenlos. Ansonsten kostet ein Jahr 19,90€ oder ein Monat 3,90€. Das Rad kann auch ohne Registrierung geliehen werden, dazu muss jedoch eine Kautions von 159€ hinterlegt werden. Die Leihräder können unabhängig vom Ausleihort bei allen Stationen zurückgegeben werden (One-Way System). Die Radnetzlänge beträgt 114 km und das Netz des öffentlichen Verkehrs in Vilnius kommt in etwa auf 2189 km, mit 94 Linien und gesamt 489 Haltestellen. Die zurückgelegten Servicekilometer belaufen sich auf ca. 39 Mio. km/Jahr. In Abbildung 35 sind die ermittelte Bedienfläche sowie die Stationsabstände des Radverleihs dargestellt.

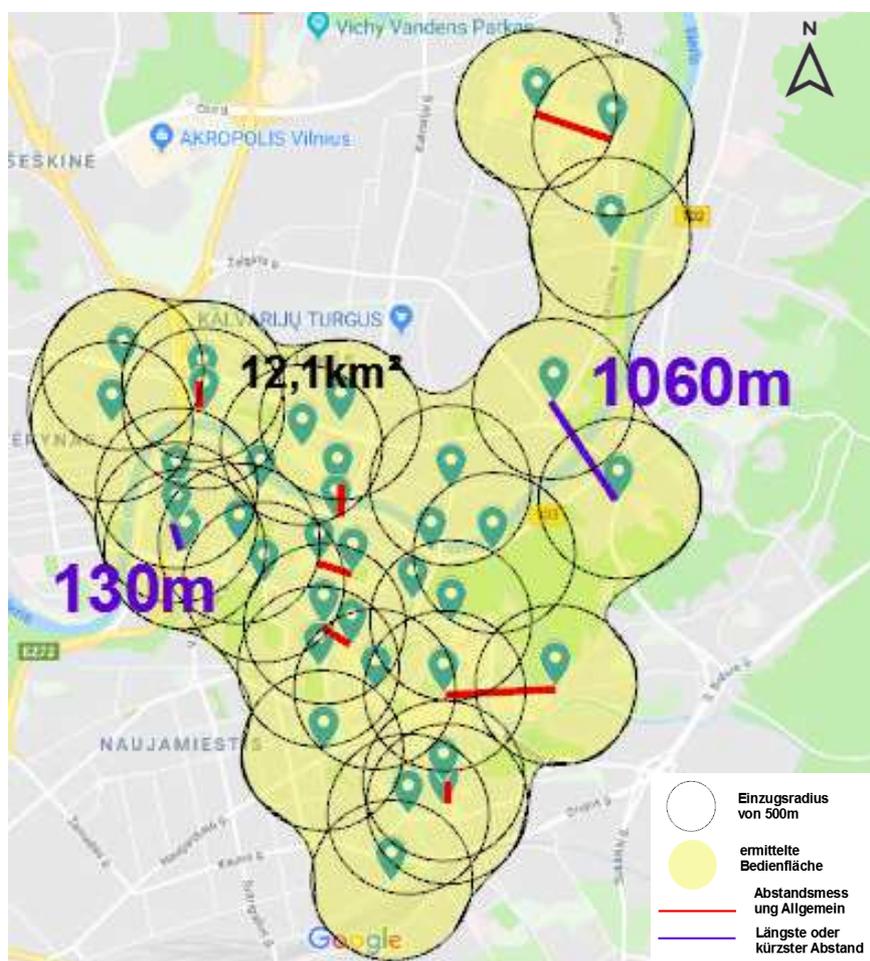


Abbildung 35: Ermittelte Bedienfläche und Stationsabstände für CycloCity in Vilnius

3.2.9 Fahrradverleihsystem in Salzburg

Alle folgenden Quellen zu den genannten Zahlen und Daten können Abbildung 42 entnommen werden. In der österreichischen Stadt Salzburg mit rund 156.110 Einwohnern und einer Stadtfläche von ca. 65,68km², gibt es derzeit kein Fahrradverleihsystem. Laut Stadt Salzburg war für 2014 ein Verleihsystem mit 50 Stationen und insgesamt 500 Leihrädern geplant und bereits ausgeschrieben,

bei dem die Firma DB-Rent Bestbieter war. Die Vergabe wurde jedoch vom ehemaligen Bürgermeister blockiert.

3.3 Zusammenfassung Städtevergleich

Beim direkten Vergleich der Städte fällt auf, dass Zürich die meisten Pendler und Wien mit Vilnius die größten Stadtflächen besitzen. Die meisten Ausleihstationen gibt es in Wien und Luzern, die wenigsten in Münster, wobei die höchste Leihvielfalt, also viele unterschiedliche Radtypen, in Zürich und Münster gegeben ist. In Wien ist die Anzahl der Leihräder am höchsten, gefolgt von Luzern und Ljubljana. Am häufigsten ausgeliehen werden Räder in Wien und Vilnius. Die durchschnittliche Reiseweite in den Städten ist sehr unterschiedlich, wobei die kürzeste mit 9 min in Wien und die längste mit 210 min in Tallinn vermerkt wurde. Über die durchschnittliche Reiseweite kann keine Aussage gemacht werden, da diese in den meisten Städten nicht erhoben wird. Die Größe der Bedienfläche des Radverleihs ist in den Städten sehr unterschiedlich, da sich beispielsweise in Zürich und im deutschen Münster nur wenige Leihstationen befinden, ist die Fläche dort dementsprechend klein. Die größte Bedienfläche ist in Luzern gegeben, wobei man hier bedenken muss, dass sich der Verleih im ganzen Kanton verteilt. Der Großteil der Verleihsysteme ist ganzjährig, rund um die Uhr, geöffnet. Meist ist die erste halbe Stunde bis Stunde kostenlos. Zudem fallen auch die Preise unterschiedlich aus, so ist der Verleih in Vilnius und Ljubljana am teuersten, in Zürich sogar kostenlos. Alle verglichenen Fahrradverleihsysteme sind stationsbasierte A-B Verleihsysteme und der Großteil hat keine Mindest- bzw. Maximalausleihdauer.

Das längste Radnetz (467km) befindet sich in Münster, das kürzeste mit 90 km in Innsbruck. Das längste ÖV-Netz (2189km) hingegen befindet sich in Wien, das kürzeste wiederum in Innsbruck und beträgt 264km. Die meisten ÖV Linien gibt es in Zürich, die meisten Haltestellen in Wien. Die wenigsten Servicekilometer pro Jahr werden in Münster gefahren, die meisten in Luzern.

Vergleicht man die Anzahl der Verleihstationen mit dem vorher beschriebenen Faustregeln der Mobilitätsexperten, liegen Luzern und Ljubljana über der abgegebenen Empfehlung. Innsbruck und Tallinn liegen genau im empfohlenen Bereich und Wien, Vilnius, Zürich und Münster liegen darunter. Vergleicht man die empfohlene Leihräderanzahl, liegen Luzern und Ljubljana zwar immer noch darüber, aber diesmal sind Innsbruck und Münster genau im empfohlenen Bereich. Alle anderen Verleihe liegen deutlich darunter. Laut Mobilitätsexperten sollen pro Station in etwa zehn Leihräder stehen. Vergleicht man also die Anzahl der Leihräder pro Stationen, liegen Zürich und Münster weit über diesem Maß. Wien liegt mit 12,4 Leihrädern pro Station etwas über dem empfohlenen Wert, Ljubljana erfüllt diesen mit 10 Leihrädern pro Station genau. In Innsbruck und Vilnius kommt man auf 8,1 Leihräder, in Luzern und Tallinn auf sechs Leihräder pro Station. Des Weiteren wird ein Stationsabstand von etwa 300 bis 500m empfohlen. Wien, Vilnius und Innsbruck liegen mit einem durchschnittlichen Stationsabstand zwischen 436 und 490m in diesem Bereich, etwas darüber liegen Ljubljana mit 512m, Münster mit 527m und Luzern/Kriens mit 559m. Am weitesten von der Expertenempfehlung entfernt ist Zürich mit 2500m.

Des Weiteren werden 10 Verleihstationen pro 1km² Bedienfläche empfohlen, was einen Stationsabstand von etwa 300m entspricht. Vergleicht man diesen Wert mit den Städten fällt auf, dass keine einzige Stadt diesen Wert erreicht. Am nächsten an dieser Empfehlung liegt Tallin mit

knapp 7 Stationen pro 1km² und am weitesten davon entfernt ist Münster mit 0,6 Stationen pro 1km².

Geht man von einem Stationsabstand von 500m aus, entspricht das in etwa 3 Verleihstationen pro 1km². Diesen Wert können zumindest 4 Städte und zwar Wien, Vilnius, Tallin und knapp Innsbruck erreichen. Dieses Ergebnis spiegelt sich auch in den ermittelten Mittelwerten wieder.

Abbildung 36 und Abbildung 37 zeigen einen Boxplot zu den unterschiedlichen Städten. Dieser bildet den Median sowie die Verteilung der Abstandswerte ab. Es ist jedoch zu beachten, dass nicht alle Abstände sondern wie in den Abbildungen ersichtlich, mit n bezeichneten Anzahl der Abstände gemessen wurden. Mit dieser Anzahl an Werten wurde der Boxplot erstellt.

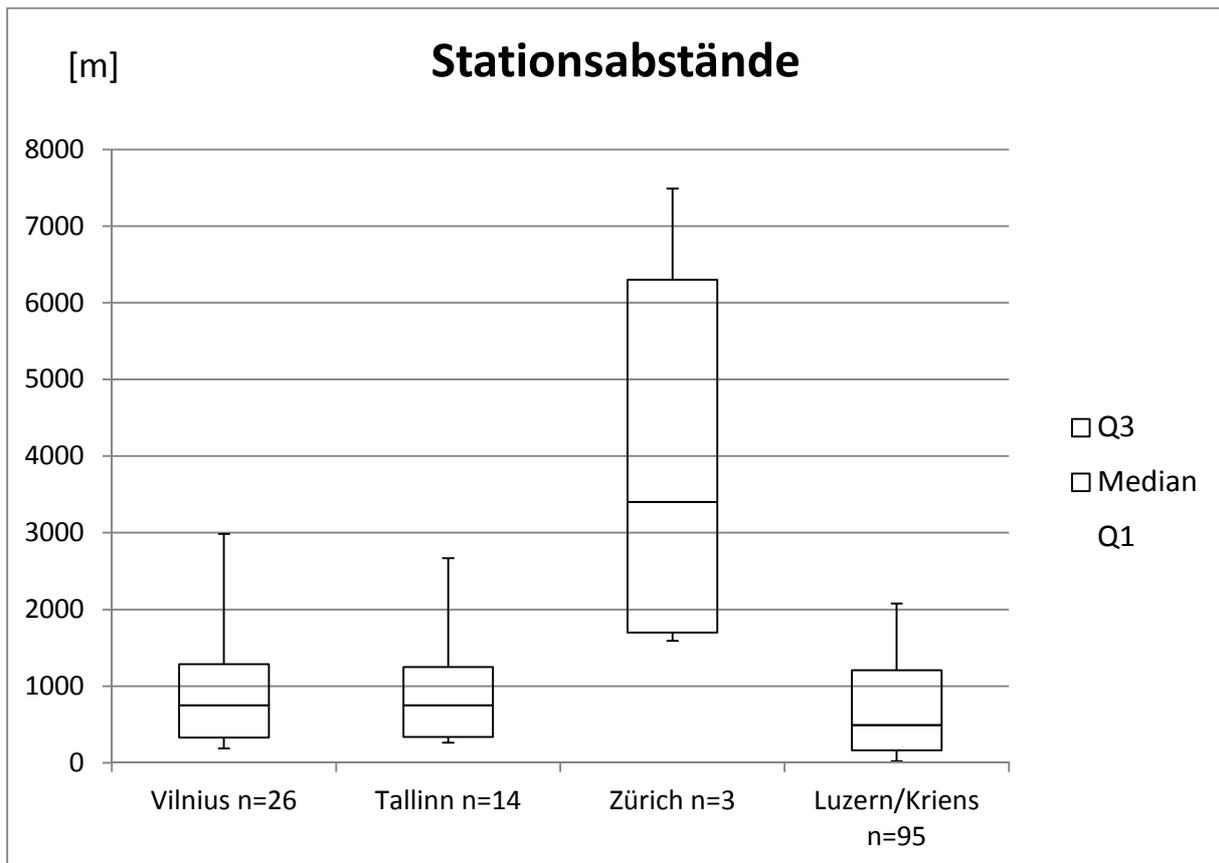


Abbildung 36: Boxplot Stationsabstände von 4 Städten

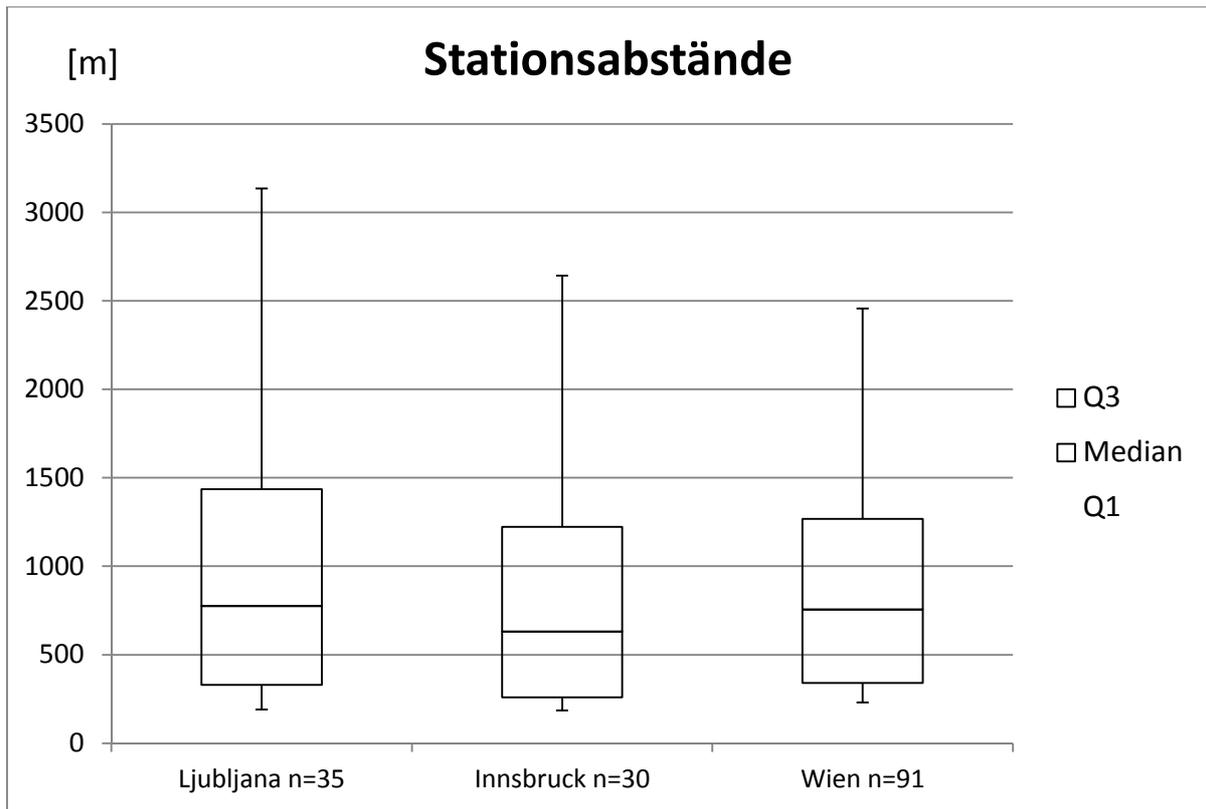


Abbildung 37: Boxplot Stationsabstände von 3 Städten

Zeigt die Standardabweichung der unterschiedlichen Städte an. Es ist zu erkennen, dass Wien und Vilnius die geringsten Streubreiten haben und Zürich die größte hat.

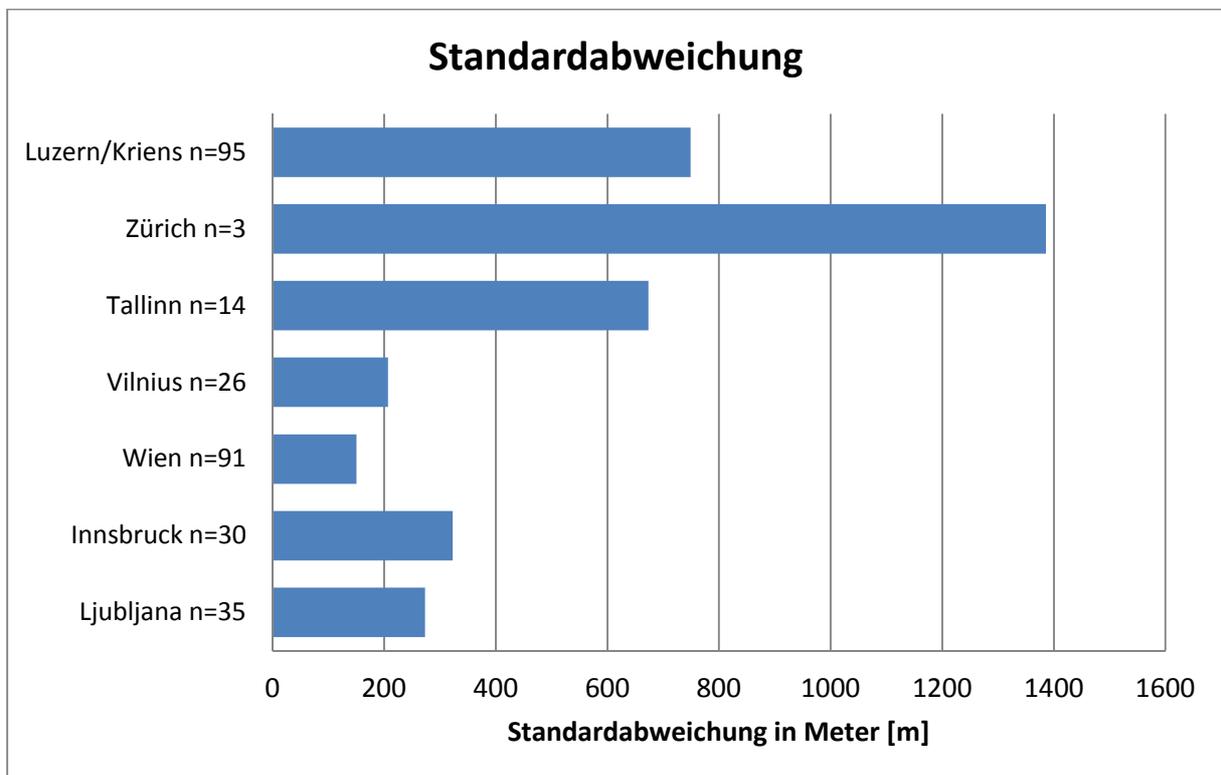


Abbildung 38: Standardabweichungen der 7 Städte

In den folgenden zwei Abbildungen, Abbildung 39 und Abbildung 40, ist die Datensammlung des Städtevergleichs zusammengefasst. Diese Zahlen finden sich in den einzelnen Beschreibungen der Verleihsysteme der unterschiedlichen Städte, sowie in der Zusammenfassung wieder.

Land	Schweiz	Slowenien	Österreich	Österreich	Österreich	Österreich	Österreich	Litauen	Estland	Schweiz	Deutschland	Österreich
Stadt / Gebiet	Luzern/ Kriens	Ljubljana	Innsbruck	Salzburg	Wien	Vilnius	Tallin	Zürich	Münster	Graz		
Einwohner	108401	287218	287000	156111	1837431	574221	423839	396000	310039	292269		
Stadtfäche [km²]	56,37	275	104,9	65,68	414,9	401	153,3	91,9	303,3	127,6		
Pendlerzahlen (Ein & Aus)	40900	127600	63449	-	350665	119196	120000	378800	144734	117145		
Name des Verleihs	Nextbike	BikeLJ	Stadtrrad Innsbruck	-	Citybike Wien	CycloCity	Mobiuzbike	Züri rollt	Radstation	-		
Anzahl Ausleihstationen	100	59	42	FVS in Planung, jedoch sollen E-Scooter kommen daher fraglich	121	37	50	4	2	-		
Anzahl der Ausleihstationen laut Empfehlung	10 bis 21	28 bis 37	28 bis 37	15 bis 31	189 bis 379	57 bis 114	42 bis 85	38 bis 79	31 bis 62	28 bis 58		
Mobilitätszertifikat	816280	1511420	1101180	-	1401870	1301060	225/2460	1700/4100	527	-		
Stationsabstand mit Abstand/Max Abstand [m]	559	512	490	-	436	438	660	2500	527	-		
Stationsabstand Mittelwert [m]	Citybike	Citybike	Citybike, Lastenrad	-	Citybike	Citybike	Citybike, Scooter	Citybike, E-bike, Kinderfahrrad, Lastenrad, Rennrad	Citybike, E-bike, Kinderfahrrad, Tandem	-		
Anzahl Leihräder	600	590	340	-	1500	300	300	212	317	-		
Anzahl der Leihräder laut Empfehlung	108 bis 216	287 bis 374	287 bis 374	156 bis 312	1837 bis 3794	574 bis 1148	429 bis 858	396 bis 792	310 bis 620	292 bis 584		
Mobilitätszertifikat												

Abbildung 39: Datensammlung Teil 1

Land	Schweiz	Slowenien	Österreich	Österreich	Österreich	Österreich	Österreich	Litauen	Estland	Schweiz	Deutschland	Österreich
Stadt / Gebiet	Luzern/ Kriens	Ljubljana	Innsbruck	Salzburg	Wien	Vilnius	Tallin	Zürich	Münster	Graz		
Häufigkeit der Ausleihvorgänge (pro Jahr)	121700	394375	80682	-	1006000	334040	11315	47000	10750	-		
durchschnittliche Reisezweite [km]	-	-	7,5	-	-	-	12,5	-	11,6	-		
durchschnittliche Ausleihdauer [min]	-	15	30	-	9	66	210	-	1800	-		
Radnetz [km]	415	130	90	362,9	362,9	114,08	283	342	467	128		
Bedienfläche Radverleih [km²]	57,4	34,2	15,6	-	31,5	12,1	7,28	3,9	1,3	-		
ÖV netzlänge	1245	345	264	-	362	2189,3	313	289	520	370		
Öffnungszeiten	rund um die Uhr	rund um die Uhr	rund um die Uhr	rund um die Uhr	rund um die Uhr	von Anfang April bis Ende Oktober rund um die Uhr	rund um die Uhr	teilweise ganztägig, teilweise von März bis Oktober, zu	täglich bis 20:00 Uhr	-		
Preise	ständig auf CHF 2.- bis 1,34), täglich auf CHF 20.- bis 16,40 und jährlich auf CHF 50.- bis 46 für CHF 100.- bis 921 um die Registrierung kartener	erste Stunde kartener ist, die zweite Stunde 1,000 kartener, die dritte Stunde 2,000 kartener, jede weitere Stunde 3,000 und 24 Stunden zusätzlich ist eine Kapazität von 3500 zu hinterlegen	die erste Halbstunde kartener, die zweite Halbstunde 2,000 kartener, jede weitere Stunde 3,000 und 24 Stunden zusätzlich ist eine Kapazität von 3500 für 00 Kunden	-	erste Stunde kartener ist, die zweite Stunde 1,000 kartener, die dritte Stunde 2,000 kartener, ab der vierten Stunde kartener 4,000 und 24 Stunden zusätzlich ist eine Kapazität von 1200 oder Verlust eine Gebühr von 6,00	die ersten 30 Minuten kartener, die zweite Halbstunde 0,391, die dritte Halbstunde 1,391 und die vierte 3,391, zusätzlich gibt es unterschiedliche Registriergebühren die von der Dauer abhängen	117,30 min - Mikrocenterherina,	Kapazität 20 CHF - 18,400 hinterlegen Tag kartener, über Nacht 10 CHF - 9,21	12h 31, 24h 121, 3 Tage 201, Woche 37, 500 für Tandem und E-Bike oder andere Preise	-		
Maximale Ausleihdauer, Mindestausleihdauer	keine	Mindest 5 min, Max 24h	keine	keine	keine	keine	-	keine	keine	-		
Ausleihsystem	stationsbasiert A-B	stationsbasiert A-B	stationsbasiert A-B	stationsbasiert A-B	stationsbasiert A-B	stationsbasiert A-B	stationsbasiert A-B	stationsbasiert A-B	stationsbasiert	-		
Anzahl Linien	100	48	22	161	161	34	81	551	25	34		
Anzahl Haltestellen	334	907	351	5359	5359	489	1043	2749	1154	800		
Servicenkilometer (Mio. km/Jahr)	40,34	11,9	10,4	17,5	17,5	33	32,72	37,5	10	13,2		

Abbildung 40: Datensammlung Teil 2

In der Abbildung 41 sind Berechnungen in einer Tabelle zusammengefasst. Die Ergebnisse sowie Interpretationen dazu werden im Kapitel 5.3 genauer beschrieben.

Stadt / Gebiet	Luzern/ Kriens	Ljubljana	Innsbruck	Saizburg	Wien	Vitnis	Tallin	Zürich	Münster	Graz
Ausleihvorgänge / Anzahl Räder	202,8	668,4	237,3	-	670,7	1113,5	37,7	221,7	33,9	-
Ausleihvorgänge / Ausleihstationen	1217,0	6684,3	1921,0	-	8314,0	9028,1	226,3	11750,0	5375,0	-
Bedienfläche / Stadtfläche	1,0	0,12	0,15	-	0,09	0,03	0,05	0,04	0,01	-
ÖV Haltestellen / Stadtfläche	16,6	3,3	3,3	-	12,9	1,2	6,5	29,9	3,8	6,3
Ausleihstationen / Bedienungsfläche	1,7	1,7	2,7	-	3,2	3,1	6,9	1,0	0,6	-
Anzahl Räder / Bedienungsfläche	10,5	17,3	21,8	-	40,0	24,8	41,2	54,4	102,3	-
Anzahl Räder / Stadtfläche	10,6	2,15	3,24	-	3,62	0,75	1,88	2,31	1,05	-
ÖV Haltestellen / ÖV Netzlänge	0,75	2,63	1,33	-	14,8	0,22	1,14	9,51	2,22	2,16
Ausleihstationen / Radnetzkm	0,24	0,45	0,47	-	0,33	0,32	0,18	0,01	0	-
Anzahl Räder / Radnetzkm	1,45	4,54	3,78	-	4,13	2,63	1,06	0,62	0,68	-
Ausleihhäufigkeit/ Einwohner	1,12	1,37	0,28	-	0,53	0,58	0,03	0,12	0,03	-
Ausleihhäufigkeit / Pendler	2,98	3,09	1,27	-	2,87	2,80	0,09	0,12	0,07	-
Ausleihhäufigkeit / Pendler pro Einwohner	322553	887708	364950	-	5443278	1610032	40536	49134	23028	-
Verhältnis Radnetzkm/Servicekm	10,92	8,65	-	20,74	2,93	8,65	9,12	46,70	9,70	-
Pendler/Einwohner	0,38	0,44	0,22	-	0,18	0,21	0,28	0,96	0,47	0,40
Einwohner/ Ausleihstation	1084	4868	6833	-	15682	15519	8598	99000	155020	-
Einwohner/ Anzahl Leihräder	181	487	844	-	1265	1914	1433	1868	978	-
Pendler/ Ausleihstation	409	2163	1511	-	2898	3220	2400	94700	72367	-
Pendler/ Anzahl Leihräder	68,2	216,3	186,6	-	233,8	397,1	400,0	1786,8	456,6	-

Abbildung 41: Berechnungsblatt

Wie zu Beginn dieses Kapitel festgehalten, sind in Abbildung 42 alle Quellenangaben zur Datenerhebung eingetragen. Jedes ermittelte Feld wird einer Quelle zugewiesen. Daten wie Einwohner, Pendler und Stadtfläche sind meist vom Bundesamt für Statistik oder von der Stadt direkt übernehmen. Informationen zu den Verleihen selbst, wie beispielsweise Radtypen, Leihräderanzahl, Stationenanzahl, Ausleihhäufigkeit usw., stammen Großteils von den Verleihbetreibern und deren Websites. Daten zum öffentlichen Verkehr wurden von den lokalen Betreibern entnommen.

Land	Schweiz	Slowenien	Österreich	Österreich	Österreich	Wien	Litauen	Estland	Schweiz	Deutschland	Österreich
Stadt / Gebiet	Luzern/ Kriens	Ljubljana	Salzburg	Salzburg	Wien	Vilnius	Tallin	Zürich	Münster	Graz	
Einwohner	Bundesamt für Statistik	287216	Statistik Austria	Statistik Austria	Statistik Austria	Stadt Vilnius	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	Bundesamt für Statistik	Stadt Münster, Stadtplanungsamt	Stadt Graz	
Stadtfläche [km²]	Stadt Luzern, Stadt Kriens	Statistisches Amt der Republik Slowenien	Stadt Salzburg	Stadt Salzburg	Stadt Wien	Stadt Vilnius	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	Stadt Zürich	Stadt Münster, Stadtplanungsamt	Stadt Graz	
Pendlerzahlen (Ein & Aus)	Pendler Statistik	Delo, d.o.o., Ljubljana	-	-	Stadt Wien	Stadt Vilnius	Tagesside südplanaride veobkrajendusele	Bundesamt für Statistik	Stadt Münster, Stadtplanungsamt	Stadt Graz	
Name des Verleihs	Nextbike	BicikelJ	-	-	Cybike Wien	CyoloCity	Mobilbike	Zürroli	Radrstation Münster	-	
Anzahl Ausleihstationen	nextbike GmbH	BicikelJ	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	Stadt Salzburg - Baudirektion	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	Zürroli	Radrstation Münster	-	
Radtypen	nextbike GmbH	BicikelJ	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	Zürroli	Radrstation Münster	-	
Anzahl Leihräder	nextbike GmbH	BicikelJ	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	Zürroli	Radrstation Münster	-	
Häufigkeit der Ausleihvorgänge [pro Jahr]	nextbike GmbH	Frey C. (2018)	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	Zürroli	Radrstation Münster	-	
durchschnittliche Reiseweite [km]	-	-	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	-	-	City Bike ÖU	-	Radrstation Münster	-	
Land	Schweiz	Slowenien	Österreich	Österreich	Österreich	Wien	Litauen	Estland	Schweiz	Deutschland	Österreich
Stadt / Gebiet	Luzern/ Kriens	Ljubljana	Innsbruck	Salzburg	Salzburg	Wien	Vilnius	Tallin	Zürich	Münster	Graz
durchschnittliche Ausleihdauer [min]	-	BicikelJ	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	-	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	-	Radrstation Münster	-
Radnetz [km]	475	Gligoric, T. (2018)	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	-	Stadt Wien	Vilnius Viasis Transportas	Tagesside südplanaride veobkrajendusele	ZVV-Contact	Gligoric, T. (2018)	Gligoric, T. (2018)
ÖV netzlänge	Verkehrsverbund Luzern	Gligoric, T. (2018)	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	-	Wiener, Unien	Vilnius Viasis Transportas	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	ZVV-Contact	Stadtweike Münster	Gligoric, T. (2018)
Öffnungszeiten	nextbike GmbH	BicikelJ	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	-	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	Zürroli	Radrstation Münster	-
Preise	nextbike GmbH	BicikelJ	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	-	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	Zürroli	Radrstation Münster	-
Maximale Ausleihdauer, Mindestausleihdauer	keine	BicikelJ	keine	-	-	keine	CyoloCity	-	Zürroli	kein	-
Ausleihsystem	nextbike GmbH	BicikelJ	Innsbrucker Verkehrsbenie und Subarabahn GmbH	-	-	Cybike Wien	CyoloCity	City Bike ÖU	Zürroli	Radrstation Münster	-
Anzahl Linien	Verkehrsverbund Luzern	Lubljanskaga pomislegaprometa	22	-	Wiener Unien	Vilnius Viasis Transportas	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	ZVV-Contact	Stadtweike Münster	Grazer Linien
Anzahl Haltestellen	Verkehrsverbund Luzern	Lubljanskaga pomislegaprometa	351	-	Wiener Unien	Vilnius Viasis Transportas	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	ZVV-Contact	Stadtweike Münster	Grazer Linien
Servicekilometer (Mio. km/Jahr)	Verkehrsverbund Luzern	Lubljanskaga pomislegaprometa	10.4	-	Wiener Unien	Vilnius Viasis Transportas	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	Statistical Yearbook of Tallinn 2019	ZVV-Contact	Stadtweike Münster	Grazer Linien

Abbildung 42: Quellensammlung

4 Befragung Fahrradverleih Graz

Für die Befragung zum Radverleih in Graz wurde im Rahmen dieser Masterarbeit eine vollstandardisierte Befragungsstruktur gewählt. Die Kommunikationsart ist eine Mischform aus mündlicher, schriftlicher, sowie elektronischer Umfrage, um viele Zielgruppen anzusprechen und folgend eine möglichst informative und objektive Stichprobe zu erhalten. Die Fragestellungen sind aus geschlossenen und offenen Fragen zusammengestellt, die auch komplexere Themen schnell und einfach beantworten lassen. In Graz haben an den verschiedenen tim Standorten persönliche Befragungen stattgefunden, zusätzlich wurden Flyer, (siehe Abbildung 43) mit Link und QR-Code zum Onlinefragebogen ausgeteilt.

Befragung Radverleih Graz

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen der Masterarbeit „Fahrradverleihsysteme für nicht alltägliche Wege am Beispiel Stadt Graz“, welche an der TU Graz am Institut für Straßen- und Verkehrswesen bearbeitet wird, soll die Nutzungsbereitschaft für ein Fahrradverleihsystem in Graz untersucht werden. Dabei stehen verschiedene Überlegungen zur Diskussion. Beispielsweise die angebotenen Fahrradtypen, Preisgestaltung, Zielgruppen (z.B. Stadtbewohner, Berufspendler, Touristen) und Fahrtzwecke.

Wir bitten Sie daher Ihre Einschätzungen innerhalb unserer Online-Befragung mitzuteilen und ihre Meinungen zu einem Fahrradverleihsystem wieder zugeben.

Die Befragung wird zirka 10 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen äußerst wichtigen Beitrag, um in Graz ein qualitativvolleres und umweltfreundliches Mobilitätsangebot zu ermöglichen.

Ihre angegebenen Daten werden selbstverständlich anonym erhoben und vertrauenswürdig behandelt. Die Weiterverarbeitung erfolgt ausschließlich durch die Studentin des Instituts für Straßen- und Verkehrswesen der TU Graz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Bitte nehmen Sie sich einige Minuten Zeit. Sie leisten durch Ihre Mitarbeit einen äußerst wichtigen Beitrag !

Wir bedanken uns im Voraus für Ihre Teilnahme!

Die Befragung finden Sie online unter: <https://www.umfrageonline.com/s/734f2f1>


 Graz University of Technology



Für Rückfragen steht Ihnen Christina Steinberger Studentin TU Graz zur Verfügung.
 E-Mail: Christina.steinberger@student.tugraz.at

Abbildung 43: Flyer zur Befragung

Des Weiteren wurden Personen über soziale Netzwerke wie Facebook und WhatsApp um ihre Teilnahme gebeten.

Der Fragebogen (im Anhang) beinhaltet Fragen zum Thema Radverleih, Standort, Zahlungsbereitschaft, Motivation der Nutzung und soziodemographische Daten. Vor der endgültigen Anwendung desselben wurden zwei Pretest-Runden von je sechs Personen durchgeführt, um die Verständlichkeit, das Interesse und das Wohlbefinden der Befragten hinsichtlich Dauer und anderer Kriterien zu prüfen. Alle Auffälligkeiten wurden dokumentiert und entsprechend nachgebessert bzw. geändert.

4.1 Stichprobengröße

Die Stichprobengröße (n) wird, wie bei Ivo Mossing (2012) vorgegeben, berechnet. Da diese gleichbleibt, egal ob man von einer Population (N) von $N=100.000$ Personen oder einer Population von $N=500.000$ Personen ausgeht, ist das N in diesem Bereich für die Stichprobengröße nicht ausschlaggebend. Hat man eine kleine Population, so muss die Stichprobe um einiges genauer gewählt werden und lässt kaum Schätzungen zu.

Für die Berechnung der Stichprobengröße n wird nachfolgend eine Populationsgröße N von $N = 255.700$ Personen gewählt. N ist die Anzahl der Elemente in der Grundgesamtheit. Diese Zahl bezieht sich auf die Gesamtzahl der Menschen in der demografischen Gruppe und wird unter Berücksichtigung der Grazer Einwohnerzahl (abzüglich ca. 40.000 Personen, die unter 14 Jahre sind), Ein- und Auspendler sowie Touristen auf 255.700 Personen geschätzt. Eine größere Studie erlaubt eine größere Abweichung bei der tatsächlichen Population.

Bei einem Konfidenzniveau von 95% und einer Fehlerspanne ϵ von 5% müsste die Stichprobe 384 Personen betragen. Bei der Erhebung konnten 286 Personen befragt werden.

Folgende Randbedingungen können mit der Stichprobe eingehalten werden:

- Konfidenzniveau 90%, Fehlerspanne 5% $\rightarrow n = 269$
- Konfidenzniveau 95%, Fehlerspanne 6% $\rightarrow n = 267$

Die Stichprobengröße wird wie folgt berechnet:

Formel 1: Berechnung der Stichprobengröße Mossing (2012)

$$n \geq \frac{N}{1 + \frac{(N-1) \cdot \epsilon^2}{z^2 \cdot P \cdot (1-P)}}$$

Das **Konfidenzintervall** bzw. die Fehlerspanne ϵ repräsentiert den tolerierten Fehler. Dieser Wert gibt an, wie nah die Ergebnisse der Stichprobe an dem echten Wert, der in der Studie befragten Gesamtpopulation, liegen. Hier gilt, ein kleineres Konfidenzintervall ergibt präzisere Antworten, erfordert jedoch eine größere Stichprobe. Mossing (2012)

Ein **Konfidenzniveau** von 95% sagt aus, dass man zu 95% sicher ist, dass die Ergebnisse genau in die gewählte Fehlermarge fallen. Ein höheres Konfidenzniveau deutet auf eine höhere Genauigkeit hin, erfordert jedoch auch eine größere Stichprobe. Meist wird ein Konfidenzniveau von 90%, 95% oder 99% angenommen. Zum Konfidenzniveau ergibt sich ein Z-Wert, welcher den üblichen Mittelwert oder die Anzahl der Standardabweichungen zwischen dem gewählten Wert und dem Durchschnittswert der Population anzeigt. Für ein Konfidenzniveau von 95% ergibt sich somit einen z-Wert von $z = 1,96$; dieser Wert kann berechnet, oder aus einer Tabelle abgelesen werden. Der z-Wert ist in der folgenden Tabelle gelb markiert. Mossing (2012)

z	$\Phi(z)$	$D(z)$
	0,	0,
1,69	9545	9090
1,70	9554	9109
1,71	9564	9127
1,72	9573	9146
1,73	9582	9164
1,74	9591	9181
1,75	9599	9199
1,76	9608	9216
1,77	9616	9233
1,78	9625	9249
1,79	9633	9265
1,80	9641	9281
1,81	9649	9297
1,82	9656	9312
1,83	9664	9328
1,84	9671	9342
1,85	9678	9357
1,86	9686	9371
1,87	9693	9385
1,88	9699	9399
1,89	9706	9412
1,90	9713	9426
1,91	9719	9439
1,92	9726	9451
1,93	9732	9464
1,94	9738	9476
1,95	9744	9488
1,96	9750	9500
1,97	9756	9512
1,98	9761	9623

Tabelle 12: Ermittlung z-Wert Mosing (2012)

Die Standardabweichung P ist ein Maß für die durchschnittliche Streuung der Werte rund um dessen Mittelwert und zeigt an, wie viele Variationen unter den Antworten erwartet werden. Da dieser Wert schwer zu bestimmen ist, wird er meist mit $50\% = 0,5$ angenommen, weil dieser den schlimmsten Fall repräsentiert und garantiert, dass die Stichprobengröße groß genug ist.

Zusammengefasst werden folgende Werte angenommen:

- Populationsgröße $N = 255.700$
- Fehlerspanne $\varepsilon = 6\%$
- Konfidenzniveau = $95\% \rightarrow z = 1,96$
- Standardabweichung $P = 0,5$

Die Stichprobengrößen n ergibt somit ein $n \geq 267$. Insgesamt wurden 286 Personen befragt, dh. die Zahl der Befragten liegt etwas über der berechneten Stichprobe.

Geht man von einem Konfidenzniveau von 95% und einem Konfidenzintervall $\varepsilon = 5\%$ aus, müsste die Stichprobengröße mindestens $n=384$ betragen.

4.2 Allgemeine Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Befragung ausgewertet, in weiterer Folge zusammengefasst und für die Konzeptentwicklung verwendet.

4.2.1 Soziodemographische Daten

Von den 286 befragten Personen sind knapp 48% männlich und 52% weiblich. Das Alter der Teilnehmer wird zwischen elf und 68 Jahre festgelegt und lässt sich aus Abbildung 44 genauer herauslesen.

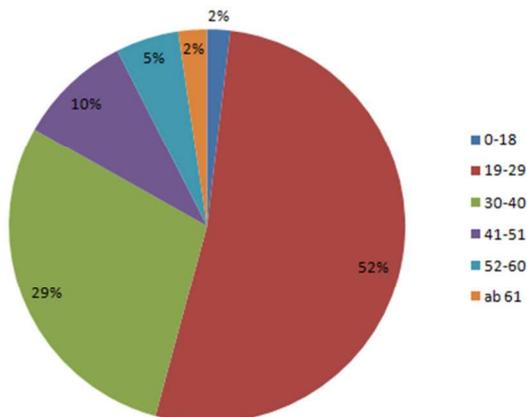


Abbildung 44: Ergebnis – Altersverteilung (n= 286)

Das Diagramm in Abbildung 45 zeigt, dass mehr als 80% der Befragten zwischen 19 und 40 Jahre alt sind. Die Antworten der Gruppe der 19-29-Jährigen wurden mit den Antworten der 30-40-Jährigen verglichen und auf Ähnlichkeiten untersucht. Bei diesem Vergleich fällt auf, dass beide Altersgruppen ähnlich geantwortet haben und keine wesentlichen Unterschiede zu erkennen sind.

In Abbildung 45 wird die Altersverteilung der Teilnehmer dargestellt (links die männlichen, rechts die weiblichen Befragten). Für einen direkten Vergleich wird erneut die Altersverteilung der Grazer Bevölkerung abgebildet. Die Gegenüberstellung zeigt ein deutliches Hoch im Alter der 20 bis 35-Jährigen. Bei beiden Geschlechtern ist der jüngste Teilnehmer 15 Jahre alt, die älteste an der Befragung teilnehmende Person ist Mitte 60.

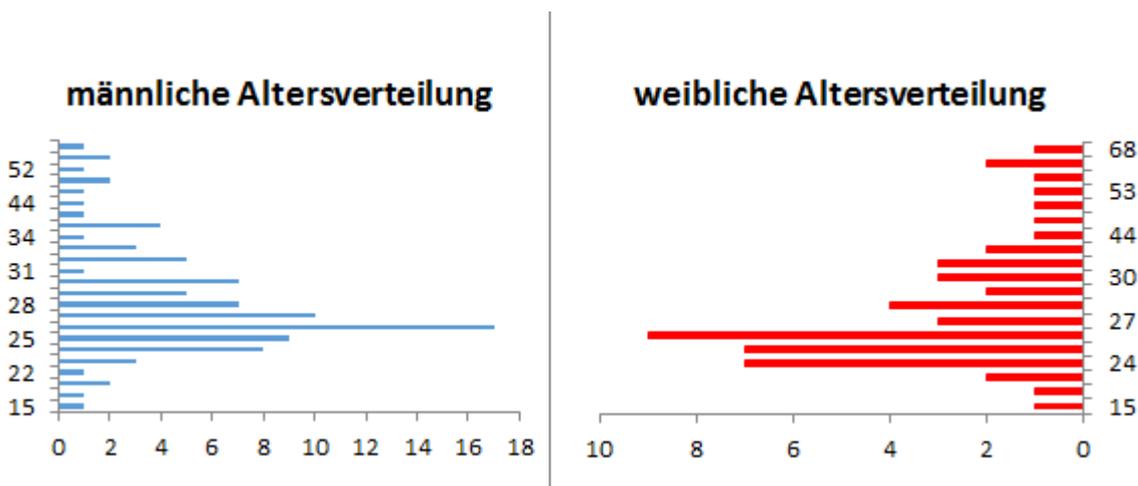


Abbildung 45: Altersverteilung der Befragten (n=286)

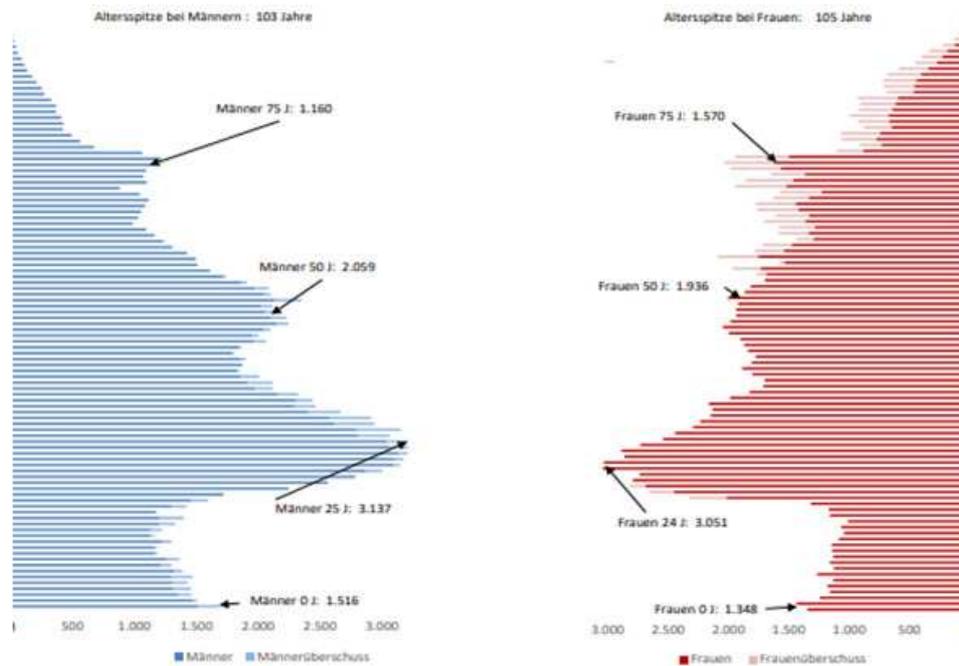


Abbildung 46: Altersverteilung der Grazer Bevölkerung

Rund 47% der Umfrageteilnehmer sind aus Graz, wobei es sich bei ca. 70% um Personen aus Bezirken nahe der Inneren Stadt handelt. Von den 53% „nicht Grazern“ kommen 96% aus Österreich und 4% aus dem Ausland. 60% der Befragten gaben an, dass sie als Tourist bzw. als Besucher in Graz waren, 32% wegen Arbeit, Studium oder Schule – siehe Abbildung 47. Personen, die in die Kategorie „Andere“ fallen, waren Besucher eines Konzertes oder eines Fußballmatches.

Daher werden in weiterer Folge die Gruppen „Tourist/Besucher“ zusammen mit „Andere“ generell als „Besucher“ bezeichnet. Alle, die angegeben haben, wegen Arbeit oder Studium bzw. Schule in Graz zu sein, werden als Pendler eingestuft. Somit ergeben sich für die Befragten, die nicht in Graz wohnhaft sind, die beiden Nutzergruppen „Besucher“ (68%) und „Pendler“ (32%).

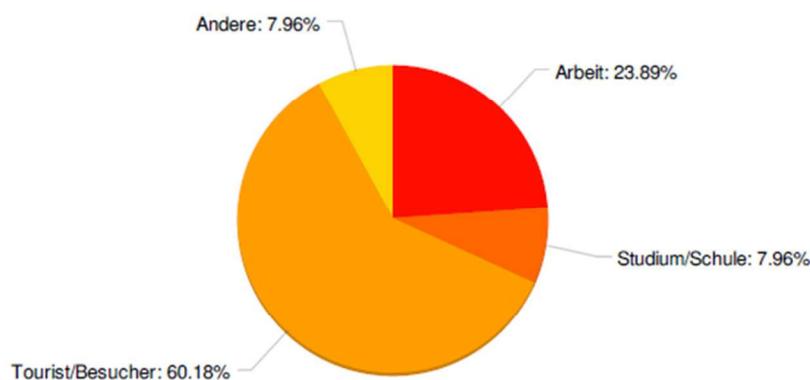


Abbildung 47: Aufenthaltsgründe für „Nicht Grazer“ (n=114)

In Abbildung 48 erkennt man, dass über 71% der Teilnehmer einen akademischen Abschluss oder die Matura besitzen. Gut 16% haben eine abgeschlossene Lehre, knapp 5% zumindest einen Pflichtschulabschluss, die restlichen rund 8% sind noch in der Ausbildung oder machten keine Angabe.

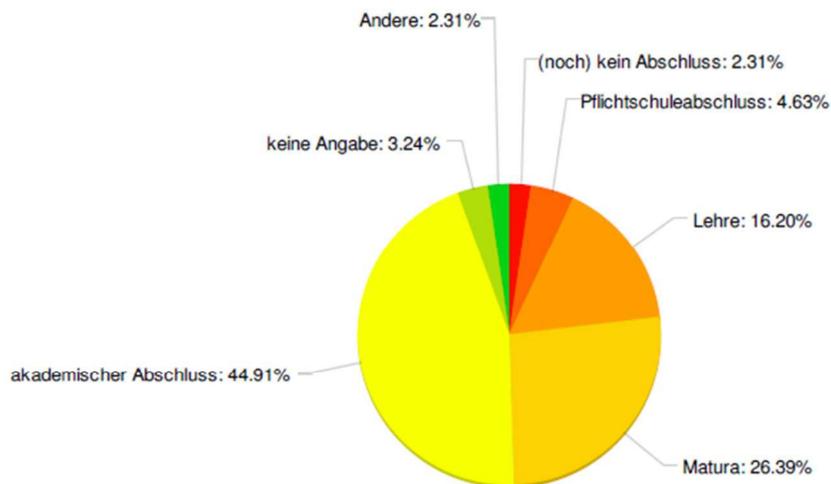


Abbildung 48: Ergebnis – höchster Abschluss (n=216)

Abbildung 49 zeigt, dass mehr als die Hälfte der Teilnehmer Vollzeit-Erwerbstätige, 11% Teilzeit-Erwerbstätige und knapp 22% Schüler bzw. Studenten sind. Zusätzlich gaben rund 10% an, in Pension, Hausmann bzw. Hausfrau, arbeitslos oder anders erwerbstätig zu sein.

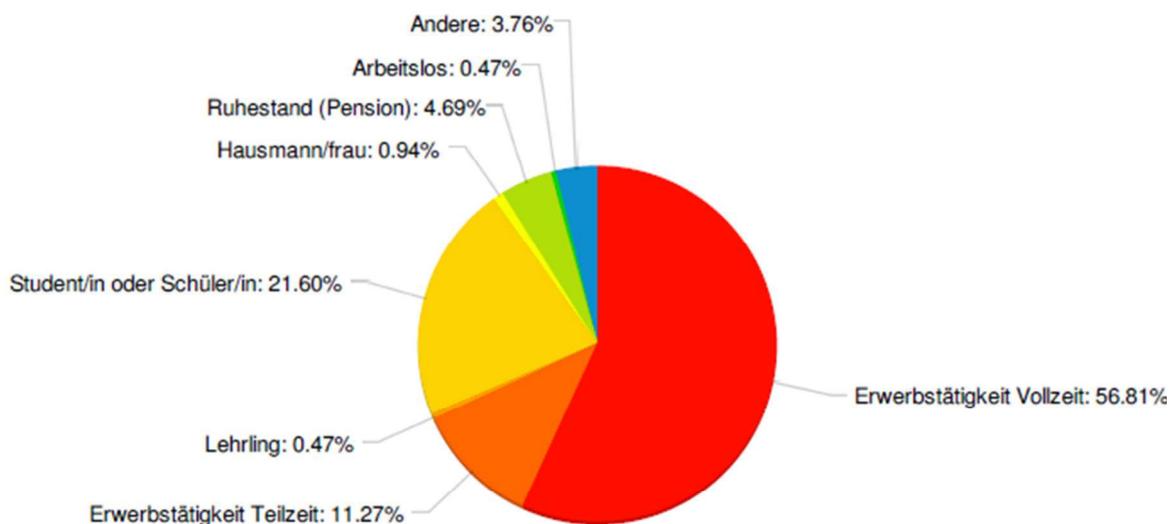


Abbildung 49: Ergebnis – Erwerbstätigkeit (n=213)

Rund 43% gaben an, dass zwei Personen in ihrem Haushalt leben, 18% wohnen zu viert, 16% sind zu dritt oder alleine und 7% zu fünft und mehr. 64% der Teilnehmenden haben uneingeschränkten Zugriff auf einen PKW, bei 31% ist der Zugriff eingeschränkt und ca. 6% haben keinen Führerschein. 37% der Befragten fahren täglich mit dem Auto, 32% mehrmals pro Woche, 9% einmal pro Woche und 13,5% mehrmals im Monat oder Jahr. Der Rest hat keinen Führerschein oder PKW zur Verfügung. In Abbildung 50 werden die Verfügbarkeit und Häufigkeit der Fahrradnutzung dargestellt. 78% der Teilnehmer haben uneingeschränkten Zugriff auf mindestens ein Fahrrad, 22% besitzen keines. Rund die Hälfte der befragten Personen nutzen ihr Fahrrad täglich, mehrmals die Woche oder zumindest einmal pro Woche. Das Fahrrad kommt bei 30% der Teilnehmer mehrmals im Jahr zum Einsatz, die restlichen 20% fahren kaum mit dem Rad bzw. besitzen keinen.

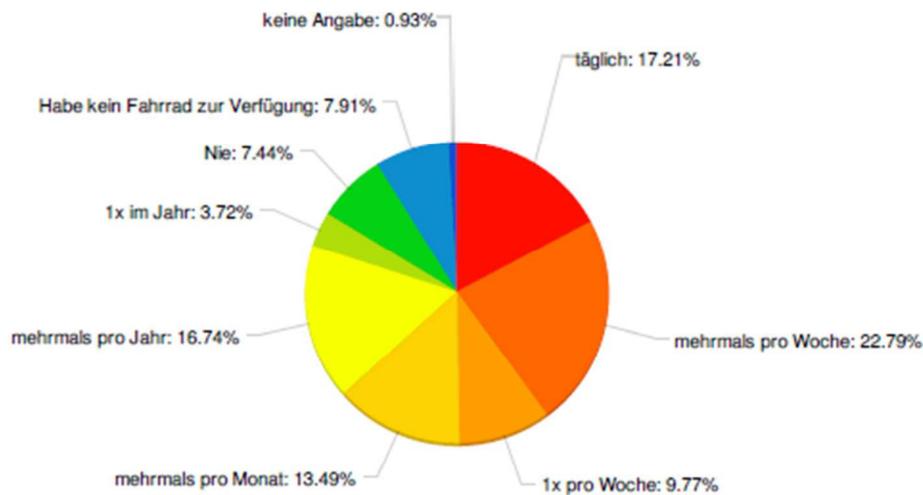


Abbildung 50: Ergebnis - Häufigkeit der Benutzung (n=215)

Des Weiteren gaben rund 20% der Befragten an, eine Zeitkarte für den öffentlichen Verkehr in Graz zu besitzen, wovon mehr als 14% eine Jahreskarte haben.

Zusätzlich wurde untersucht, ob die Teilnehmer tim kennen, wobei knapp 44% der befragten Personen mit „ja“ antworteten, 11% davon haben tim auch selbst schon einmal ausprobiert.

Die Teilnehmer gaben an, dass sie bereit sind, durchschnittlich 11 min von ihrem Wohnort zu einem Fahrradverleih zu Fuß zu gehen, mit den öffentlichen Verkehrsmitteln darf die Anreise zum Verleih sogar knapp 14min. dauern.

Allgemein können sich von 217 Befragten knapp 83% vorstellen, einen kostenpflichtigen Fahrradverleih in Graz zu nutzen. Gründe für die Nutzung wären vorwiegend ein Verleih in der Nähe des Wohnortes, kein eigenes Fahrrad, oder die günstige Alternative zu einem eigenen E-Bike.

Aspekte, aufgrund derer ein Verleih nicht genutzt werden würde, sind unter anderem der Besitz eines eigenen Rades, die weite Entfernung zum nächsten Verleih oder zu hohe Kosten.

4.2.2 Fahrradverleih

Der Großteil der Umfrageteilnehmer, insgesamt 84%, würde am ehesten ein Citybike oder ein E-Bike ausleihen, was man Abbildung 51 entnehmen kann. 12% der Befragten tendieren eher zu einem Lastenrad, 4% zur Rikscha.

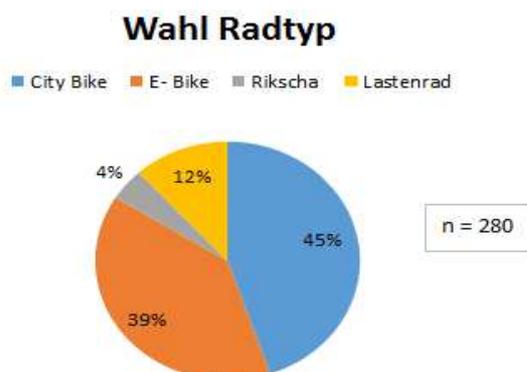


Abbildung 51: Ergebnis - Wahl Radtyp (n=280)

Abbildung 52 zeigt, dass 44% der befragten Personen das Fahrrad für den Freizeitweck, 27% für Arbeit und Bildung (Schule oder Uni), 21% für Einkäufe und Erledigungen und 8% für den Transport von Personen bzw. Waren ausleihen würden.

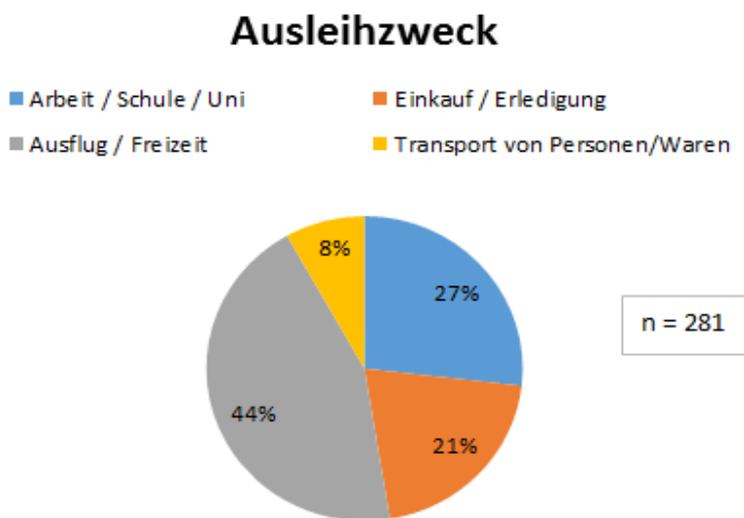


Abbildung 52: Ergebnis – Ausleihzweck (n=281)

Zusätzlich ergab die Umfrage folgende Informationen (siehe Abbildung 52):

- 66% würden ein E-Bike für Freizeitwecke ausleihen
- 57% würden ein Citybike für Freizeitwecke ausleihen
- 50% würden ein Citybike für Einkäufe und andere Erledigungen wählen
- 36% würden ein Lastenrad für Einkäufe und andere Erledigungen wählen
- 70% würden mit einem Citybike zur Arbeit bzw. Uni /Schule fahren
- 35% würden mit einem E-Bike zur Arbeit bzw. Uni/Schule fahren
- 36% würden ein Lastenrad zum Transport von Waren oder Personen leihen
- 26% würden eine Rikscha zum Transport von Waren oder Personen leihen

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass ein Citybike bzw. E-Bike vorwiegend in der Freizeit, das E-Bike und das Lastenrad hauptsächlich für Einkäufe und Erledigungen, das Citybike für den Weg zur Arbeit bzw. Uni/Schule und das Lastenrad für den Transport von Waren und Personen ausgeliehen werden würde. Das Citybike ist also nach wie vor klarer Favorit bei den Radfahrern.

Zu beachten ist jedoch, dass bei der Umfrage eine Mehrfachauswahl möglich war.

	E-Bike		Lastenrad		City Bike		Rikscha		kein Fahrrad	
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
Freizeit / Ausflug	175x	65,79	14x	5,26	151x	56,77	16x	6,02	9x	3,38
Einkaufen /Erledigungen	78x	29,32	95x	35,71	132x	49,62	3x	1,13	40x	15,04
Arbeit/ Schule/Uni	91x	34,21	7x	2,63	186x	69,92	-	-	37x	13,91
Transport von Personen oder Waren	45x	16,92	95x	35,71	29x	10,90	69x	25,94	87x	32,71

Abbildung 53: Ergebnis – Welcher Radtyp für welchen Zweck (n=286)

Aus Abbildung 54 geht hervor, welches Zubehör sich die Befragten beim Radausleihvorgang zusätzlich ausborgen würden. Rund drei Viertel wählten das Fahrradschloss, mehr als die Hälfte einen Helm, 36% eine Gepäcktasche, 19% einen Kindersitz, 18% einen Fahrradanhänger und 9% ein Kinderfahrrad.

Zu beachten ist allerdings, dass bei der Umfrage eine Mehrfachauswahl möglich war. Viele der Befragten, die angeben, einen Helm auszuleihen, würden ebenfalls ein Fahrradschloss oder eine Gepäcktasche ausleihen. Die meisten Teilnehmer, die angaben, einen Kindersitz zu leihen, würden auch einen Helm, ein Fahrradschloss oder einen Fahrradanhänger ausleihen.

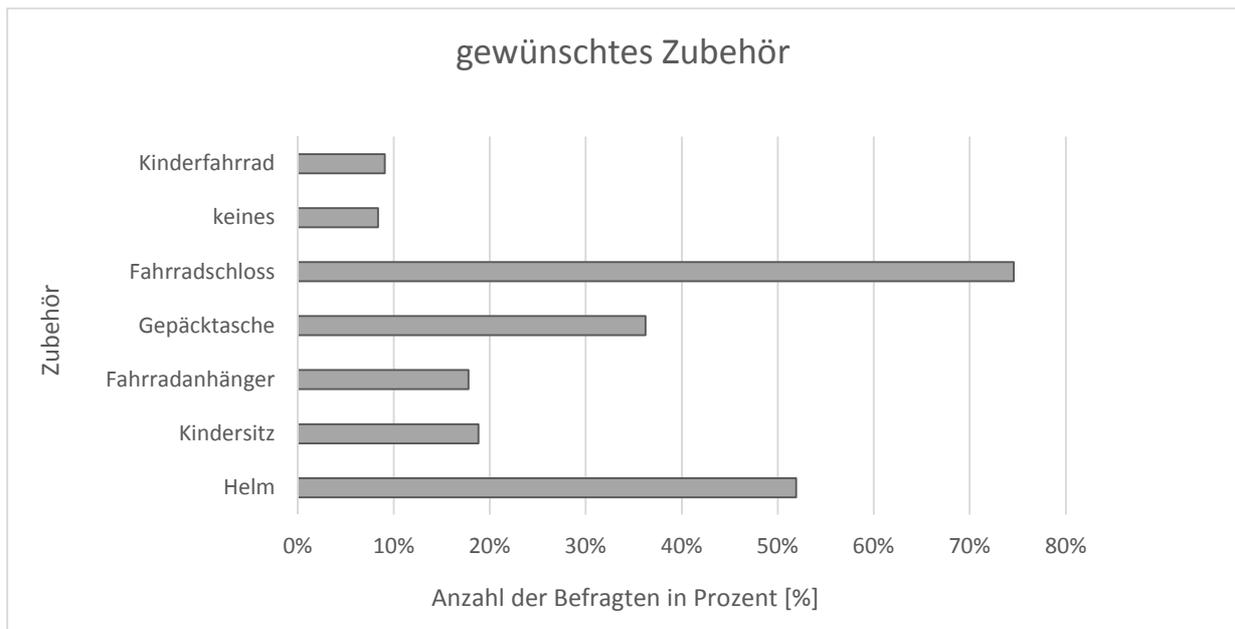


Abbildung 54: gewünschtes Zubehör (n=286)

Rund 58% der Befragten würden eine Zahlungsmöglichkeit direkt vor Ort bevorzugen. Die restlichen 42% ziehen eine Zahlungsmöglichkeit per App bzw. über eine Website vor.

Aus Abbildung 54 ist die durchschnittliche Ausleihdauer (in %) herauszulesen. Ein Großteil der an der Umfrage teilgenommenen Personen würde das Fahrrad zwischen 2 Stunden und einem ganzen Tag leihen.

In Kapitel 4.2.4 wird eine weitere Auswertung zu den unterschiedlichen Nutzergruppen gemacht.

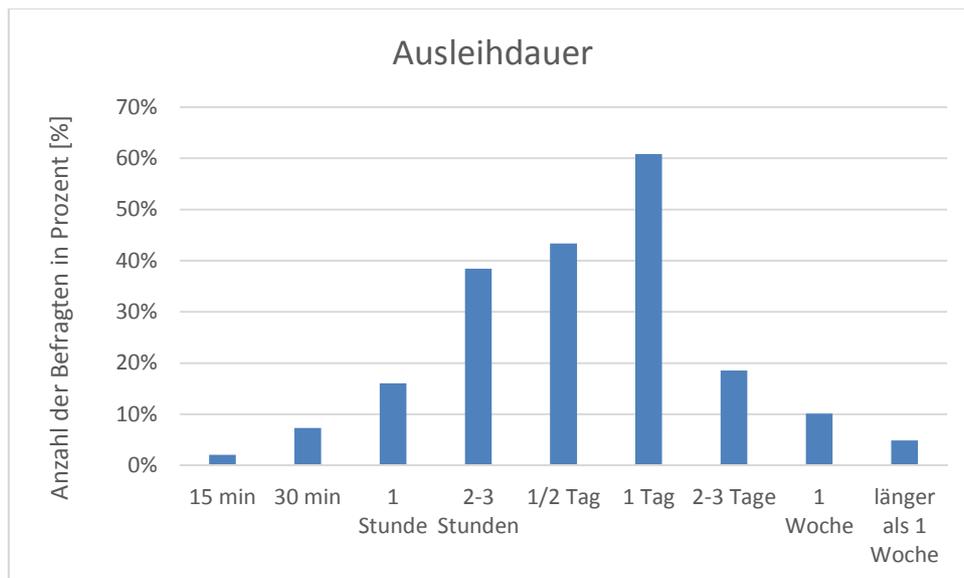


Abbildung 55: Ergebnis – Ausleihdauer (n=286)

Laut Angabe der Befragten – siehe Abbildung 56 – werden E-Bikes vorwiegend am Wochenende und Citybikes meist unter der Woche ausgeliehen, was sich wieder mit den Ergebnissen der Ausleihzwecke deckt.

Die Rikscha schnitt in der Befragung nicht gut ab und landet, was die Ausleihbereitschaft zu unterschiedlichen Zwecken betrifft, klar auf dem letzten Platz, gefolgt vom Lastenrad. Die meisten Ausleihungen würden in der Zeit von 9:00 Uhr bis 17:00 Uhr stattfinden, die Nachfrage in der Nacht (ab 20:00 Uhr) ist eher gering. Zu beachten ist, dass bei der Umfrage eine Mehrfachauswahl möglich war.

	Unter der Woche (Mo-Fr)		Am Wochenende (Sa-So)		Weiß nicht		Keine Nutzung	
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
E-Bike	107x	37,94	176x	62,41	29x	10,28	37x	13,12
City Bike	205x	72,70	108x	38,30	19x	6,74	22x	7,80
Rikscha	15x	5,32	36x	12,77	47x	16,67	189x	67,02
Lastenrad	82x	29,08	50x	17,73	58x	20,57	127x	45,04

Abbildung 56: Ergebnis – Nutzung der Radtypen

In den nächsten beiden Abbildungen, Abbildung 57 und Abbildung 58, werden die Ergebnisse der Untersuchung zu den Entfernungen, abhängig von Radtyp und Fahrtzweck, dargestellt. Die meisten Teilnehmer geben an, mit einem E-Bike mehr als 10km, mit einem Citybike mehr als 5km und mit einem Lastenrad höchstens 5km zu fahren. Der Großteil der Befragten gab an, keine Rikscha zu nutzen. Die Teilnehmer gaben an, die längste Distanz für Ausflüge und Freizeit Zwecke und die kürzeste Distanz für Einkäufe zu fahren.

Zu beachten ist, dass bei der Umfrage eine Mehrfachauswahl möglich war.

	1 km - 5 km (1)		5 km - 10 km (2)		mehr als 10 km (3)		Keine Nutzung (4)	
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
E-Bike	9x	3,20	52x	18,51	186x	66,19	34x	12,10
City Bike	73x	25,98	126x	44,84	65x	23,13	17x	6,05
Rikscha	54x	19,22	23x	8,19	7x	2,49	197x	70,11
Lastenrad	78x	27,76	31x	11,03	18x	6,41	154x	54,80

Abbildung 57: Ergebnis – Entfernung abhängig vom Radtyp

	1 km - 5 km (1)		5 km - 10 km (2)		mehr als 10 km (3)		Keine Nutzung (4)	
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
Arbeit/Schule/Uni	111x	40,07	95x	34,30	21x	7,58	50x	18,05
Einkauf/Erledigung	169x	61,01	57x	20,58	9x	3,25	42x	15,16
Ausflug/Freizeit	12x	4,33	60x	21,66	192x	69,31	13x	4,69
Transport von Personen u...	93x	33,57	29x	10,47	10x	3,61	145x	52,35

Abbildung 58: Ergebnis – Entfernung abhängig vom Fahrtzweck

In Abbildung 59 werden verschiedene Ausstattungseigenschaften und deren Wichtigkeit (sehr wichtig bis nicht wichtig) bildlich dargestellt. Auf der rechten Seite werden das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der Ergebnisse zusammengefasst. Ein Wetter- und Witterungsschutz sowie Beleuchtung, eine Benützungsanleitung, die Anbindung an den öffentlichen Verkehr, eine Zahlungsmöglichkeit vor Ort, eine Zahlungsmöglichkeit online und ein Zubehörverleih wird als sehr wichtig bis wichtig angegeben. Radboxen, Schließfächer, ein Infoscreen, Auto- und Radabstellplätze, sowie eine öffentliche E-Ladestationen werden als wichtig bis weniger wichtig angesehen.

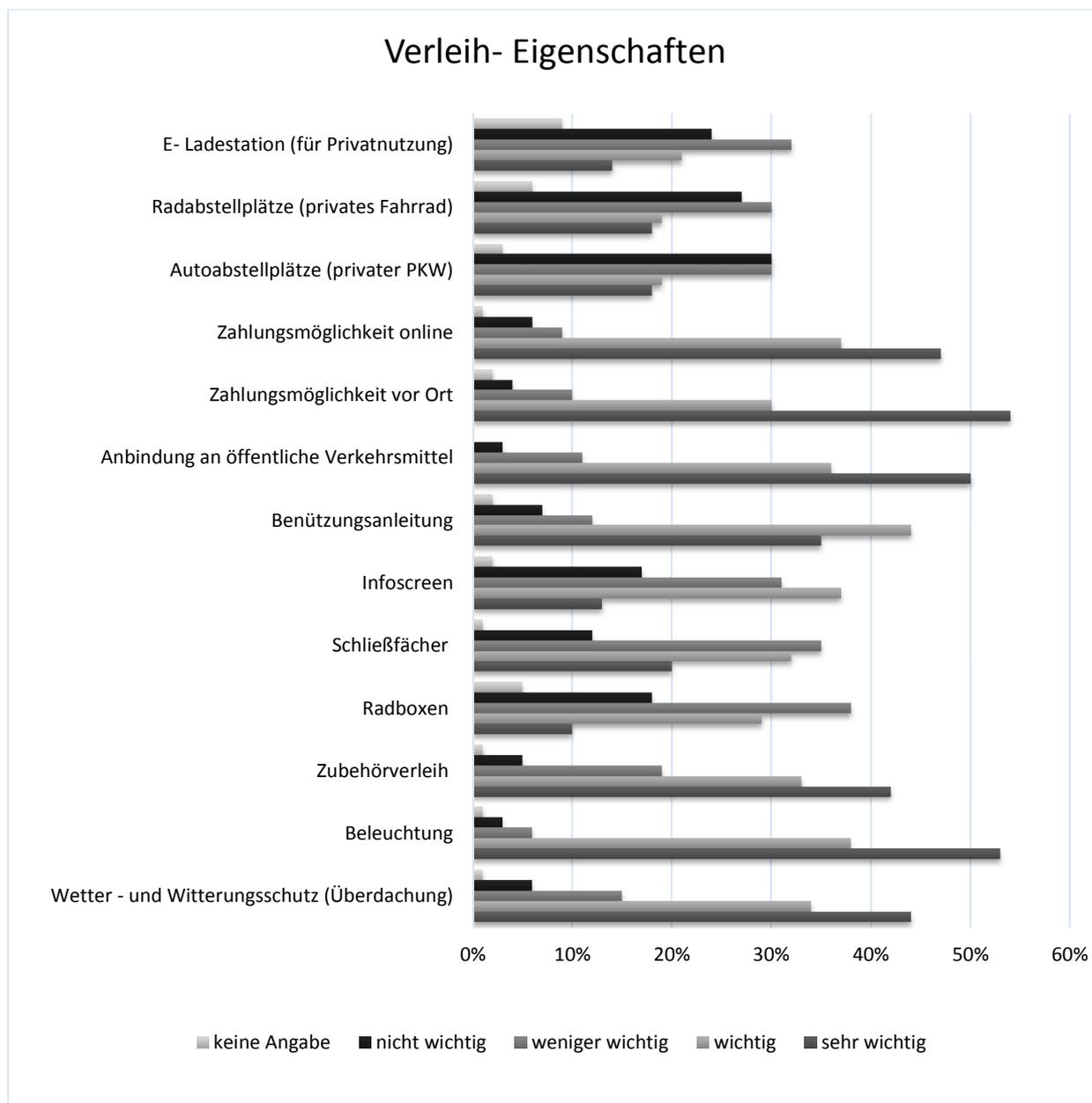


Abbildung 59: Ergebnis – Eigenschaften, die ein Verleih erfüllen soll (n=286)

4.2.3 Zahlungsbereitschaft

Für die Ermittlung der Zahlbereitschaft wurde die in den Grundlagen beschriebene Theorie "Van Westendorp's Price Sensitivity Meter" laut Fichter, C., Ryf, S. & Basel, J. (2018) verwendet. Da der optimale Preis der jeweiligen Kategorien ermittelt werden soll, werden nur die Datenlinien von „zu teuer“ und „zu günstig“ in den folgenden Abbildungen dargestellt. Der Schnittpunkt dieser beiden Kurven ergibt den optimalen Preispunkt.

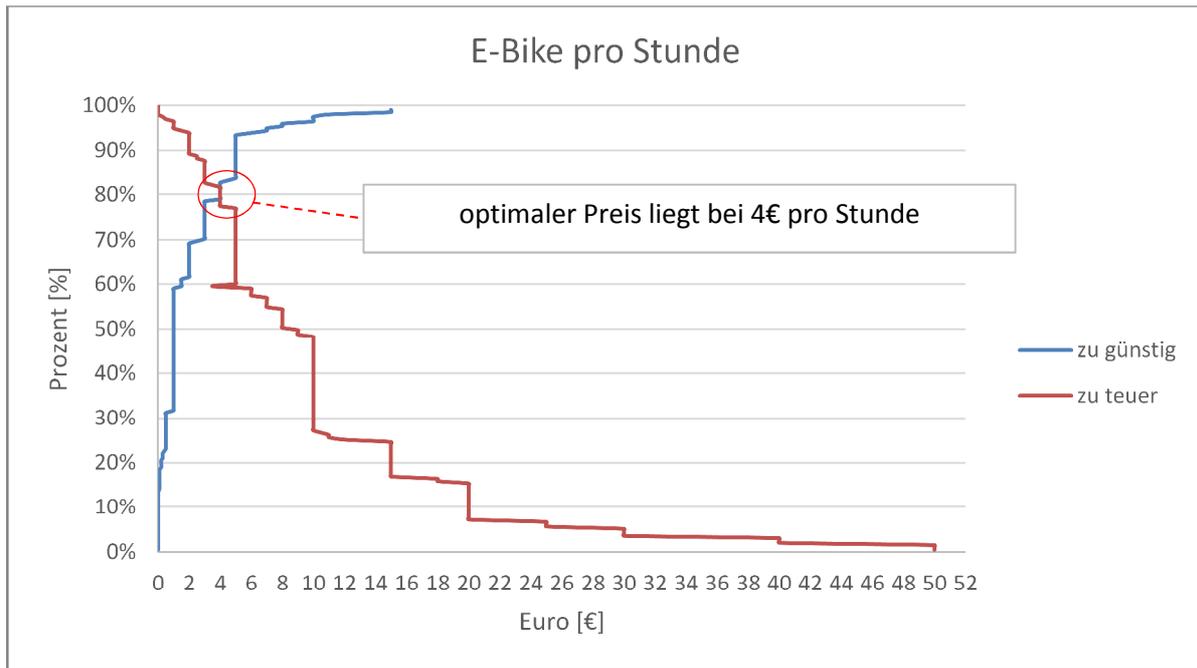


Abbildung 60: Ausleiherung - optimaler Preis für ein E-Bike pro Stunde (n=217)

Wie Abbildung 60 zeigt, ergibt sich für ein E-Bike pro Ausleihstunde ein optimaler Preis von 4€. Der günstigste Preis wurde mit 0€ und der teuerste mit 50€ pro Stunde angegeben. Dieser Betrag ergibt sich aufgrund des Schnittpunkts der beiden Kurven „zu günstig“ in blau und „zu teuer“ in rot.

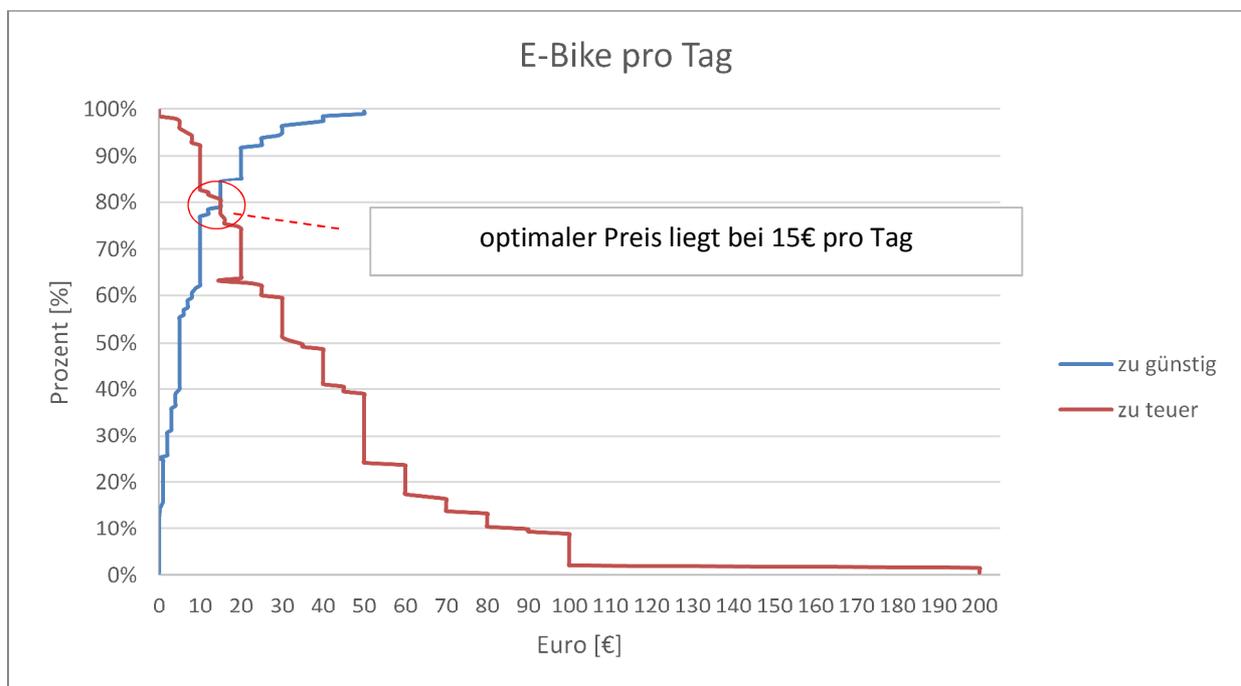


Abbildung 61: Ausleiherung - optimaler Preis für ein E-Bike pro Tag (n=217)

Abbildung 61 zeigt, dass die optimale Ausleihgebühr für ein E-Bike 15€ pro Tag beträgt.

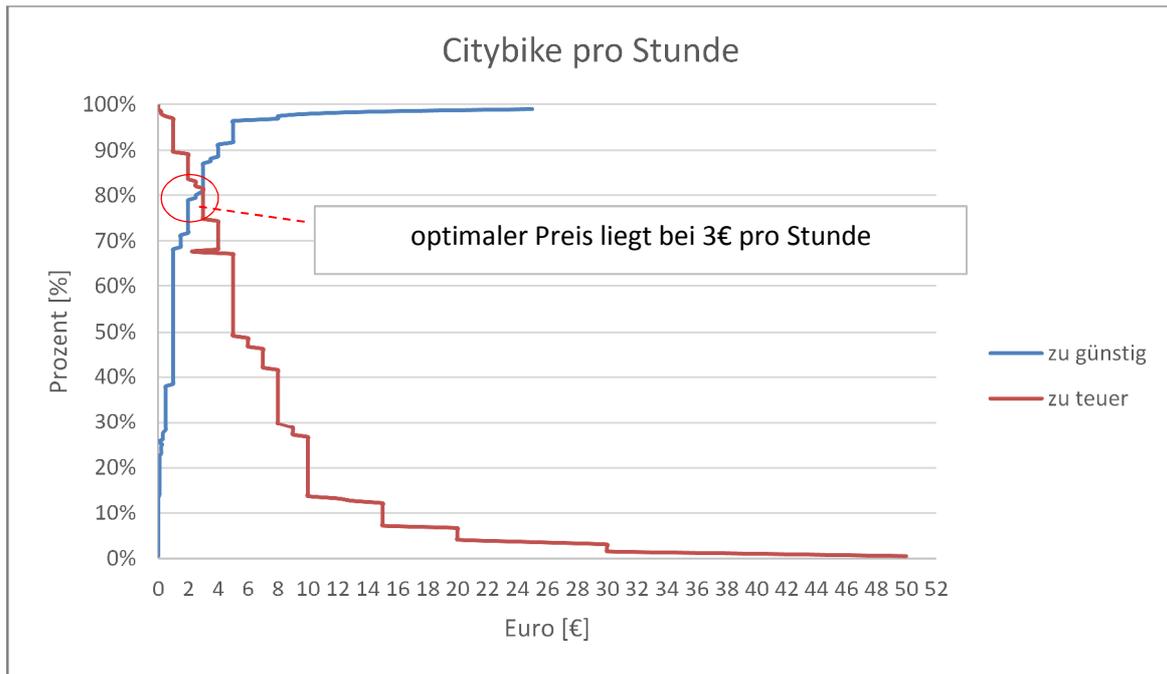


Abbildung 62: Ausleiher - optimaler Preis für ein Citybike pro Stunde (n=217)

Wie in Abbildung 62 ersichtlich ist, ergibt sich für ein Citybike ein optimaler Preis von 3€ pro Stunde.

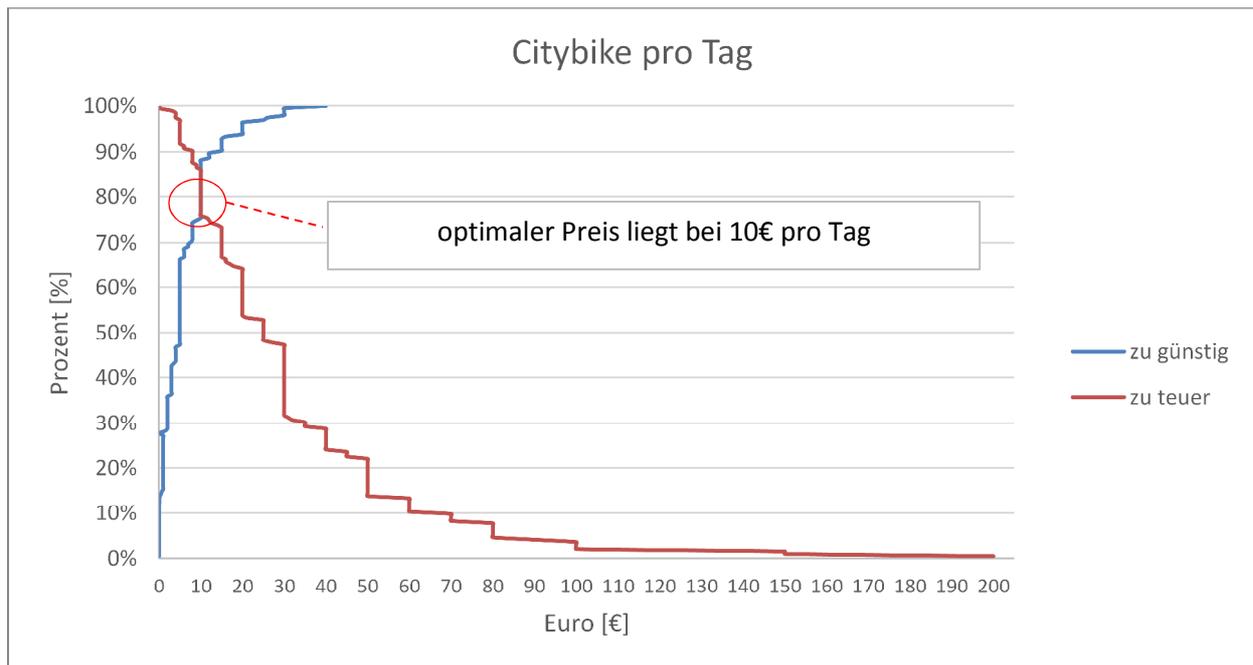


Abbildung 63: Ausleiher - optimaler Preis für ein Citybike pro Tag (n=217)

Abbildung 63 zeigt den optimalen Preis pro Tag für die Kategorie „Citybike“, dieser wird mit 10€ pro Stunde angegeben.

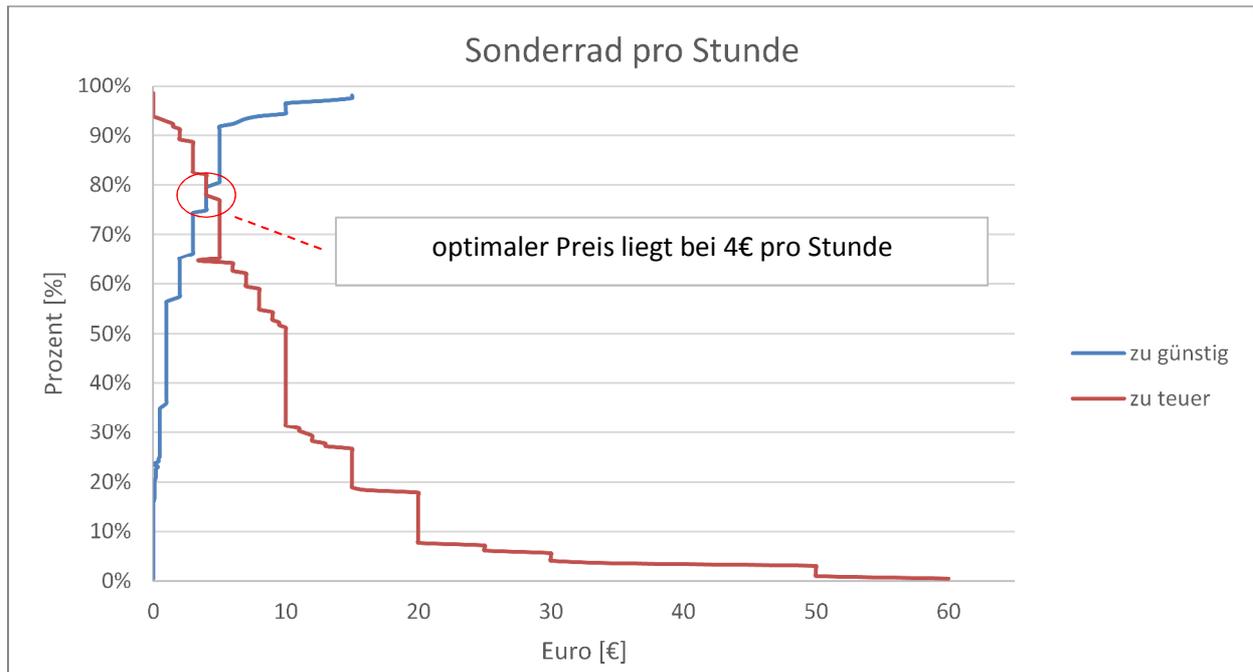


Abbildung 64: Ausleihung - optimaler Preis für ein Sonderrad pro Stunde (n=217)

Für ein Lastenrad bzw. eine Rikscha wurde keine extra Befragung durchgeführt, sondern die Verallgemeinerung „Sonderrad“ herangezogen. Der optimale Preis dafür beläuft sich auf 4€ (siehe Abbildung 64).

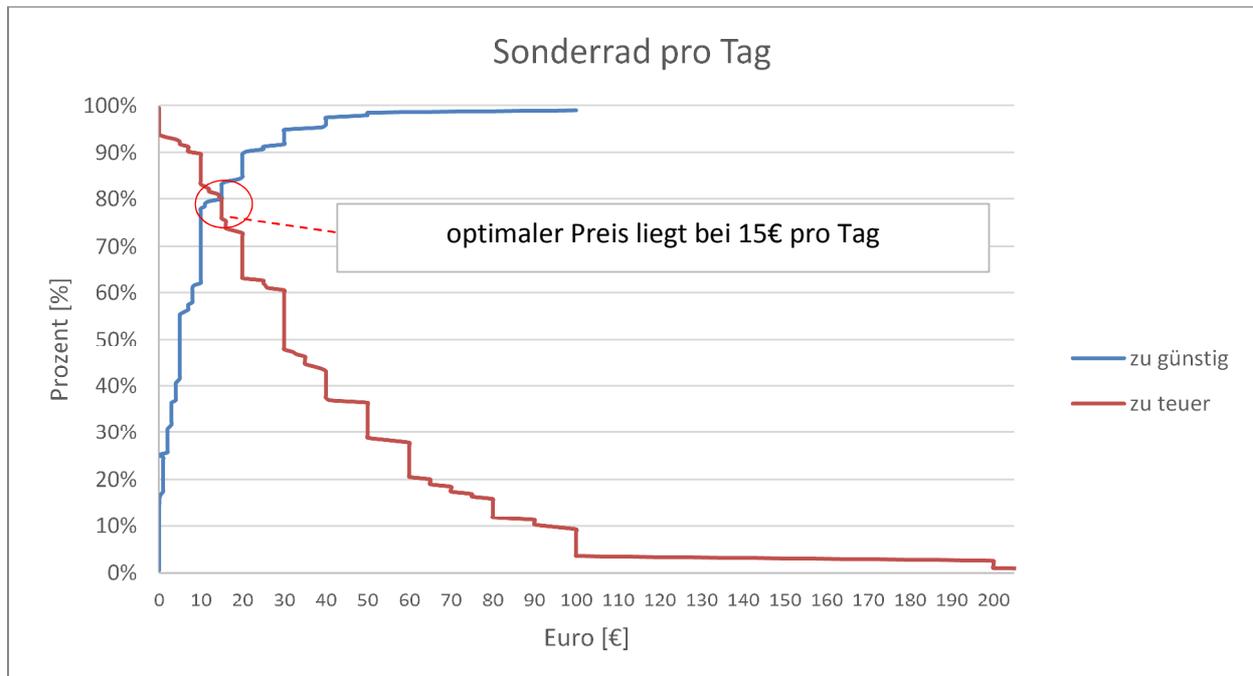


Abbildung 65: Ausleihung - optimaler Preis für ein Sonderrad pro Tag (n=217)

Wie in Abbildung 65 ersichtlich, ergibt sich für das Sonderrad ein optimaler Preis von 15€ pro Tag.

In Tabelle 13 werden alle oben ermittelten optimalen Preise nochmals zusammengefasst. Hierbei fällt auf, dass die Befragten für ein E-Bike genau so viel zahlen würden, wie für ein Lastenrad oder eine Rikscha. Ein Citybike muss jedoch günstiger sein.

Zusammenfassung optimale Preise	
E-Bike pro Stunde	4 €
E-Bike pro Tag	15 €
Citybike pro Stunde	3 €
Citybike pro Tag	10 €
Sonderrad pro Stunde	4 €
Sonderrad pro Tag	15 €

Tabelle 13: Überblick aller optimalen Preise

4.2.4 Fragestellungen

Nach Rücksprache mit der Grazer Energie Agentur und der Verkehrsplanung der Stadt Graz sind vor allem folgende Fragen interessant und werden daher zusätzlich ausgearbeitet:

1. Wer sind die befragten Nutzer?

Aus allen Teilnehmern ergeben sich folgende Nutzergruppen:

- Grazer Einwohner
- Pendler
- Besucher
- tim Nutzer

2. Speziell welche Zielgruppen würden einen Fahrradverleih kostenpflichtig nutzen?

Über 90% der Besucher, 89% der Pendler und 80% der Grazer Einwohner würden einen kostenpflichtigen Fahrradverleih in Graz nutzen. Jeder der tim Nutzer, also 100%, würde einen kostenpflichtigen Fahrradverleih nutzen. Laut diesem Ergebnis sind alle vier Nutzergruppen als Zielgruppe für einen Fahrradverleih in Graz zu betrachten.

3. Welches Rad leiht welche Zielgruppe?

In Abbildung 66 werden die vier verschiedenen Zielgruppen mit deren bevorzugten Radtypen angegeben. Die Zielgruppen „Grazer Einwohner“, „Besucher“ und „Pendler“ antworteten ähnlich. Alle drei bevorzugen ein Citybike (ca. 45%), gefolgt vom E-Bike mit ca. 40%.

Die „tim – Nutzer“ bevorzugen deutlich das E-Bike (55%), 26% würden ein Citybike ausleihen. Das Lastenrad wird von allen Gruppen nur zu 10% bis 13% entliehen, am ehesten noch von den „Grazer Einwohnern“. Wie bereits erwähnt, schneidet die Rikscha am schlechtesten ab, diese würde überhaupt nur von 7% ausgeliehen werden.

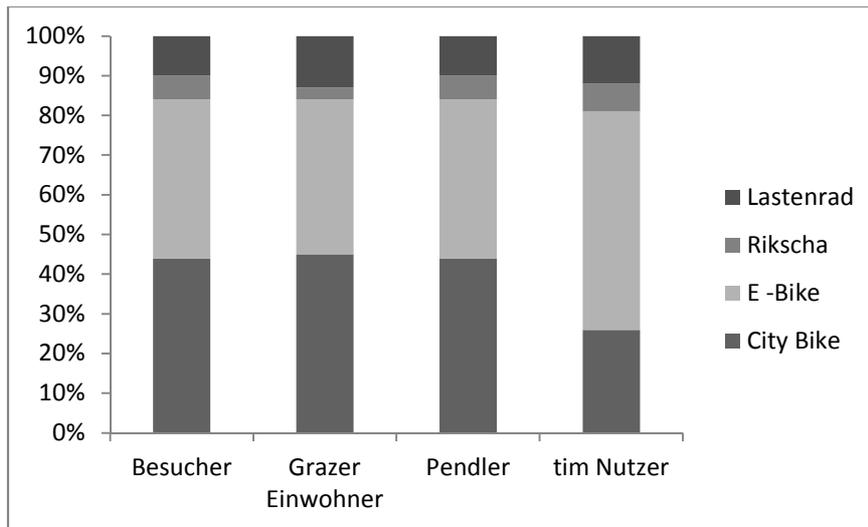


Abbildung 66: Gewählter Radtyp nach Zielgruppe (n=286)

4. Für welchen Fahrtzweck leiht welche Zielgruppe?

In Abbildung 67 werden die vier Zielgruppen nach ihren gewählten Fahrtzwecken dargestellt. Die „Besuchergroupe“ sowie die „tim Nutzer“ würden ein Rad vor allem für Ausflüge bzw. Freizeitwecke ausleihen. Die „Pendlergruppe“ würde vorwiegend für den Weg von und zur Arbeit, Schule oder Uni ein Rad in Anspruch nehmen, wobei 35% auch angegeben haben, ein Rad für Ausflüge bzw. Freizeitwecke auszuleihen. 24% der „Grazer Einwohner“ würden ein Rad für Einkäufe und Erledigungen ausleihen, sowie 23% für den Weg von und zur Arbeit, Schule oder Uni.

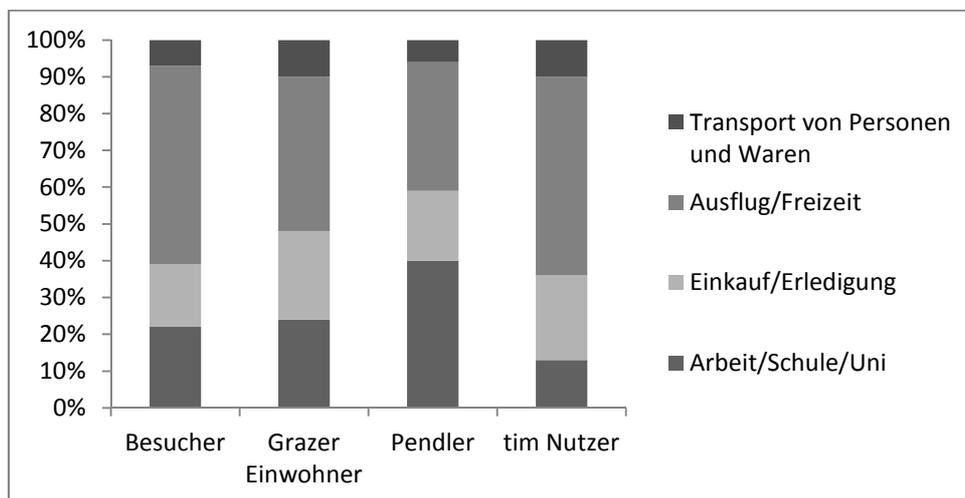


Abbildung 67: Gewählter Fahrtzweck nach Zielgruppe (n=286)

5. Wie lang leiht welche Zielgruppe?

Bei dieser Frage war eine Mehrfachauswahl möglich, die Zahlen geben an, wie oft welcher Zeitraum gewählt wurde. Abbildung 68 zeigt, dass die Zielgruppen „Besucher“, „Pendler“ und „tim Nutzer“ ein

Fahrrad vorwiegend für mehrere Stunden bis zu einem Tag leihen würden. Interessant ist, dass die „Grazer Einwohner“ ein Leihrad eher zwischen 30min und drei Stunden ausborgen würden.

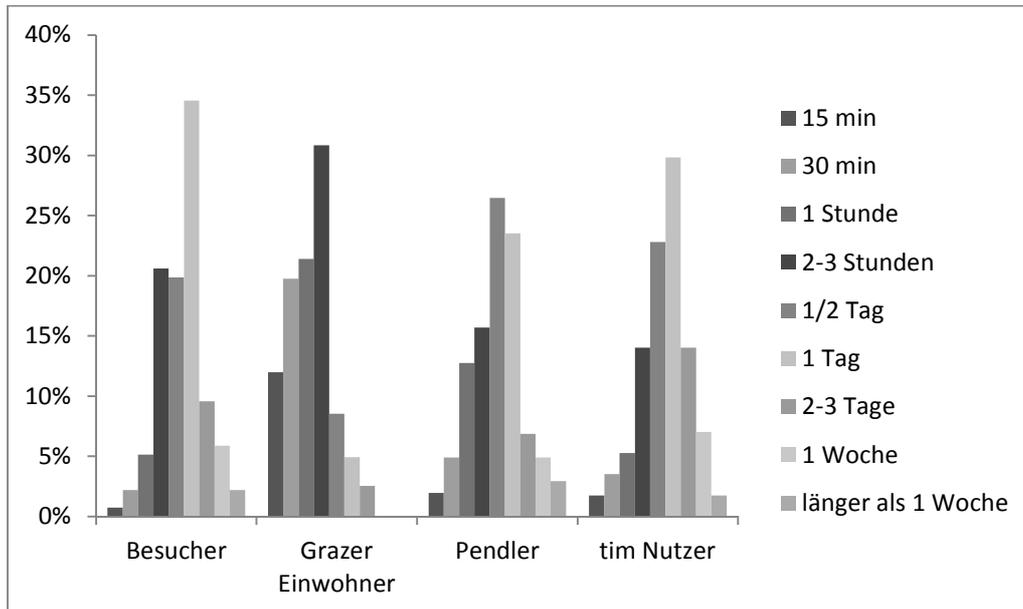


Abbildung 68: Gewählte Ausleihdauer (n=286)

6. An welchen Tagen leihen die Zielgruppen welchen Radtyp bevorzugt aus?

Auch bei dieser Frage gibt es einige Ähnlichkeiten bei den Zielgruppen, wie man aus Abbildung 69 herauslesen kann. Alle außer der Pendlergruppe würden ein E-Bike vorwiegend am Wochenende ausleihen, letztere eher unter der Woche.

Alle Zielgruppen geben an, ein Citybike hauptsächlich unter der Woche auszuleihen und eine Rikscha eher nicht zu nutzen. Die Grazer Einwohner sowie die tim Nutzer würden ein Lastenrad am ehesten unter der Woche leihen, die Pendler und die Besucher eigentlich gar nicht.

In Abbildung 69 sind die bevorzugten Ausleihtage für alle Radtypen dargestellt. Man kann sagen, dass E-Bikes generell eher am Wochenende entliehen werden würden und Citybikes eher unter der Woche.

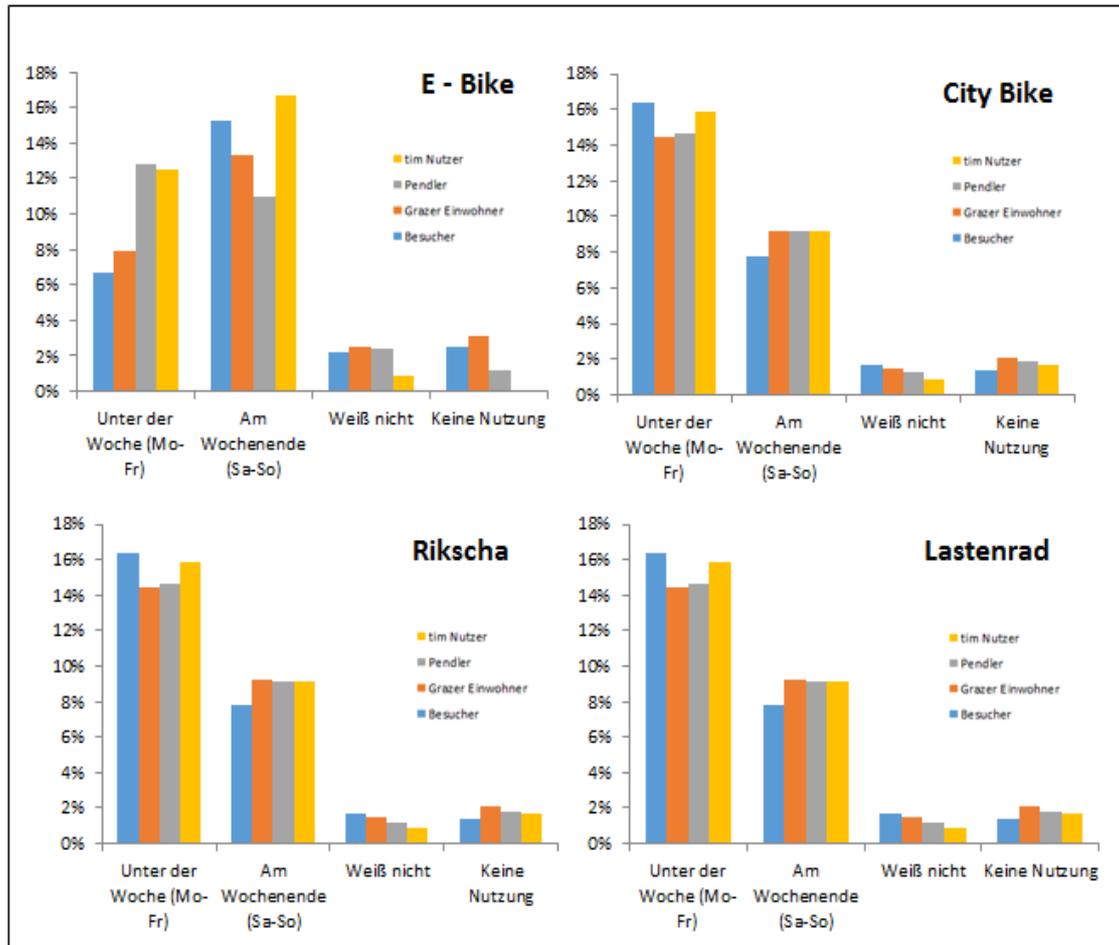


Abbildung 69: Gewählte Tage für einen Ausleihvorgang (n=286)

7. Zu welchen Uhrzeiten leihen die Zielgruppen Räder aus?

Bei den Uhrzeiten sind sich die Zielgruppen einig, was aus Abbildung 70 hervorgeht. Alle Befragten würden am ehesten Räder vor 9:00 Uhr ausleihen. Zwischen 23% und 26% der Umfrageteilnehmer würden aber auch am Nachmittag zwischen 13:00 und 17:00 Uhr auf ein Leihrad zurückgreifen. In der Nacht ergibt sich eine maximale Ausleihbereitschaft von 4%. Auch zur Mittagszeit ist nur ein geringer Bedarf vorhanden.

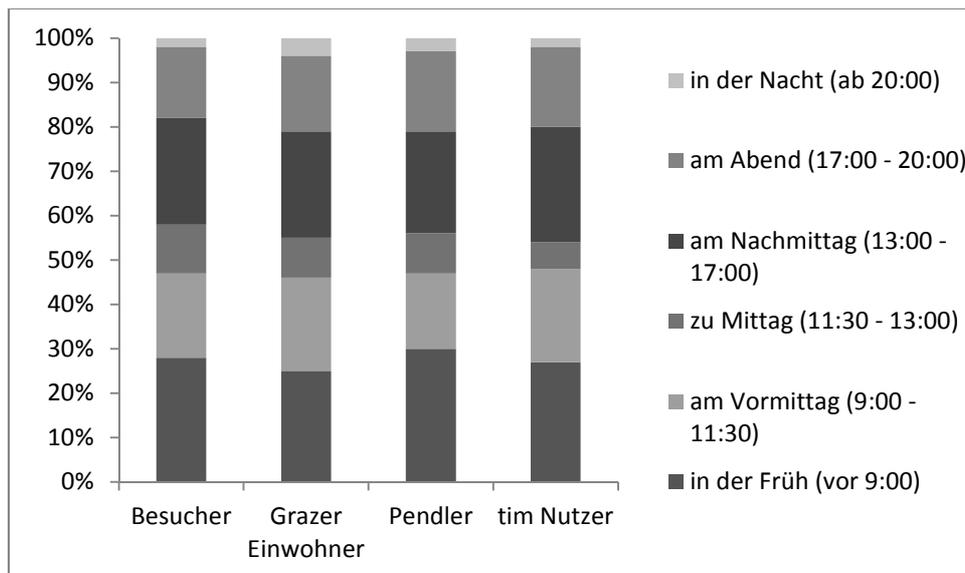


Abbildung 70: Gewählte Uhrzeiten für einen Ausleihvorgang (n=286)

8. Welche Radtypen und wie viele Räder werden wo gebraucht?

Aus der Befragung geht hervor, dass vor allem Citybikes und E-Bikes ausgeliehen werden würden, ein kleiner Teil interessiert sich auch für Lastenräder, die Rikscha hingegen würde eher nicht entliehen werden. Die Frage, wie viele Räder, wo diese gebraucht werden, wird in Kapitel 5.4 und Kapitel 5.5 beantwortet.

9. Welche Preise sind laut Nutzer angemessen?

Diese Frage wird bereits in Tabelle 10 beantwortet.

10. Wie viele Verleihe werden pro Tag sein?

Da in der Befragung keine Frage zur Ausleihhäufigkeit gestellt wurde, kann diese Frage leider nicht beantwortet werden. Es können nur Werte von anderen Städten angenommen werden.

11. Lässt sich das Buchungssystem in das tim System integrieren?

Diese Frage wird in Kapitel 5.5 ausführlich beantwortet.

4.2.5 Zusammenfassung der Befragung

Die Befragung ergibt, dass über 80% der Teilnehmer bereit sind, einen kostenpflichtigen Fahrradverleih zu nutzen und hauptsächlich ein Citybike oder ein E-Bike ausleihen würden. Hauptsächlich würden die Befragten ein Rad für Freizeitwecke, für Fahrten zur Arbeit oder Bildungseinrichtung sowie für Erledigungen und Einkäufe ausleihen. Für das Citybike wird Großteils angegeben, dieses unter der Woche für tägliche Wege auszuleihen. Ein E-Bike hingegen meist für Freizeitwecke und eher am Wochenende. Die meisten der Befragten können sich vorstellen, mit einem Citybike zwischen 5 bis 10 km zu fahren. Mit einem E-Bike sogar mehr als 10 km und mit dem

Lastenrad zwischen 1 bis 5 km. Hauptsächlich würden die Befragten ein Rad zwischen 2 Stunden und einem ganzen Tag ausleihen. Sehr viele der Teilnehmer würden einen zusätzlichen Zubehör begrüßen und vor allem einen Helm oder Gepäcktaschen ausleihen. Das Fahrradschloss wird am häufigsten angegeben, daher ist es sinnvoll, dieses standardgemäß beim Leihrad dabei zu haben. Ein Großteil der Befragten wünscht sich eine gute Anbindung der Verleihstationen zum öffentlichen Verkehr. Des Weiteren ist eine gute Beleuchtung bei der Station wichtig sowie eine Zahlungsmöglichkeit vor Ort und Online. Die Befragten sind bereit, für ein E-Bike sowie für eine Rikscha und Lastenrad mehr zu bezahlen als für ein Citybike. Aus der Befragung geht hervor, dass der Radverleih nicht nur für tägliche Wege genutzt würde und somit sich die Zielgruppe nicht nur auf Touristen und Besucher konzentrieren soll. Weitere Zielgruppen sind Grazer Einwohner, Pendler sowie tim-Nutzer.

5 Konzeptentwicklung

In diesem Kapitel werden alle Rechercharbeiten, Berechnungen und Datenerhebungen zusammengefasst und auf Übertragbarkeit für Graz geprüft. Zusätzlich werden alle Kriterien, die zu einem erfolgreichen Fahrradverleih führen, in der Konzeptentwicklung mit eingebunden. Es werden 14 im Standorte bewertet und ein Beispiel grafisch dargestellt. Am Schluss wird eine Empfehlung für ein erfolgreiches Fahrradverleihsystem für Graz abgegeben.

5.1 Abstellmöglichkeiten - Zusammenfassung und Übertragbarkeit auf Graz

Um die Abstellmöglichkeiten miteinander vergleichen zu können, werden Indikatoren gewählt, die in Tabelle 14 und Tabelle 15 abgebildet sind. Diese Indikatoren wurden auf Basis der in den Grundlagen beschriebenen Vor- und Nachteile der verschiedenen Abstellmöglichkeiten gewählt. Diese werden zusätzlich zwischen 1% und 100% gewichtet, um ein exakteres Ergebnis zu erhalten. Diese Gewichtung ist in den zwei folgenden Tabellen hellblau hinterlegt. Ein Beispiel für die Gewichtung ist, dass der Witterungsschutz nicht so hoch bewertet wurde, wie die Benutzerfreundlichkeit.

Diese Indikatoren wurden im ersten Schritt allgemein mit nieder = 1, nieder bis mittel = 2, mittel = 3, mittel bis hoch = 4 und hoch = 5 bewertet. Beispielsweise wird beim freien Abstellen das geordnete Abstellen mit nieder = 1 bewertet, da die Räder meist ungeordnet hinterlassen werden. Der Witterungsschutz wird bei der Radbox beispielsweise mit hoch = 5 bewertet, da das Rad keiner Witterung ausgesetzt ist.

Indikatoren	Summe 100%	Freies Abstellen	Vorderradhalterung	Lenkerhalterung	Fahrradanlehnbügel
geordnetes Abstellen	9,0	nieder	mittel	mittel bis hoch	hoch
Diebstahlschutz	9,0	nieder	mittel	nieder bis mittel	mittel
Witterungsschutz	7,0	nieder	nieder	nieder	nieder
Schutz vor Vandalismus	7,0	nieder	nieder	nieder	nieder
keine Kippgefahr	8,0	nieder	nieder bis mittel	nieder bis mittel	mittel
platzsparend	9,0	hoch	mittel bis hoch	mittel bis hoch	mittel bis hoch
Kostengünstig	8,0	hoch	mittel bis hoch	mittel	nieder bis mittel
für Spezialräder geeignet	8,0	hoch	mittel bis hoch	nieder bis mittel	mittel bis hoch
Lademöglichkeit E-Bike	8,0	nieder	nieder bis mittel	nieder bis mittel	mittel
Machbarkeit	10,0	hoch	hoch	hoch	hoch
Benutzerfreundlichkeit	10,0	mittel bis hoch	mittel bis hoch	nieder bis mittel	hoch
Gestaltungsmöglichkeit	7,0	nieder	nieder bis mittel	nieder bis mittel	mittel bis hoch

Tabelle 14: Indikatoren, Gewichtung und Bewertung der Radabstellmöglichkeiten Teil 1

Indikatoren	Summe 100%	Schieberinne	Wandhalter	Doppelparker	Fahrradbox/Garage
geordnetes Abstellen	9,0	mittel bis hoch	mittel bis hoch	mittel bis hoch	hoch
Diebstahlschutz	9,0	mittel	mittel	mittel bis hoch	hoch
Witterungsschutz	7,0	nieder	mittel	mittel	hoch
Schutz vor Vandalismus	7,0	nieder	nieder bis mittel	mittel	hoch
keine Kippgefahr	8,0	mittel	hoch	mittel bis hoch	mittel
platzsparend	9,0	mittel	mittel bis hoch	hoch	nieder bis mittel
Kostengünstig	8,0	mittel	mittel bis hoch	nieder bis mittel	nieder
für Spezialräder geeignet	8,0	nieder bis mittel	nieder bis mittel	nieder bis mittel	mittel bis hoch
Lademöglichkeit E-Bike	8,0	nieder bis mittel	nieder	nieder bis mittel	hoch
Machbarkeit	10,0	mittel bis hoch	mittel	mittel	mittel
Benutzerfreundlichkeit	10,0	mittel	nieder bis mittel	nieder bis mittel	mittel
Gestaltungsmöglichkeit	7,0	nieder bis mittel	nieder bis mittel	mittel	hoch

Tabelle 15: Indikatoren, Gewichtung und Bewertung der Radabstellmöglichkeiten Teil 2

Alle Indikatoren werden für jedes Abstellsystem extra bewertet und im zweiten Schritt mit der Gewichtung multipliziert. Es ergibt sich somit eine Rangliste für die Eignung der Radabstellmöglichkeiten, welche aus Tabelle 16 herauszulesen ist.

Bewertung	tim
Radbox	75,4 %
Fahrradanlehnbügel	69,2 %
Doppelparker	62,0 %
Vorderradhalterung	60,8 %
Wandhalterung	58,8 %
Freies Abstellen	54,0 %
Schieberinne	53,6 %
Lenkerhalterung	52,0 %

Tabelle 16: Bewertung der Radabstellmöglichkeiten

Insgesamt kann jede Radabstellmöglichkeit 100 % erreichen, je höher der Prozentsatz, desto geeigneter ist die Abstellmöglichkeit. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Radbox bzw. eine Radgarage laut den gewählten Indikatoren mit 75,4% am besten und eine Lenkerhalterung mit 52,0 % am schlechtesten als Abstellmöglichkeit geeignet ist.

Abstellempfehlung:

Für das Citybike würde ich den Anlehnbügel empfehlen, da dieser weit verbreitet ist und die Kunden damit umgehen können, dh. die Benutzerfreundlichkeit sehr hoch ist. Des Weiteren bietet diese Variante viele Gestaltungsmöglichkeiten und erhöht somit den Erkennungswert.

Für das E-Bike schlage ich die Radboxen bzw. Radgaragen vor, weil der Motor und die Batterie empfindlich ist und vor Witterung geschützt werden sollte. Außerdem ist das Laden in der Box mit einer Steckdose einfacher handzuhaben und leichter umsetzbar. Das Öffnen bzw. Verschließen der Box muss jedoch so benutzerfreundlich wie möglich sein.

Für das Lastenrad eignet sich meiner Meinung nach erneut der Anlehnbügel, möglich wäre aber auch eine Vorderradhalterung, falls der Fahrradanhänger aus Platzgründen nicht umsetzbar ist. Auch diese ist äußerst benutzerfreundlich. Das Lastenrad selbst, bietet viele Gestaltungsmöglichkeiten und schafft somit eine optimale Grundlage für einen hohen Wiedererkennungswert. Für ein E-Lastenrad ist jedoch wieder eine Radbox bzw. eine Radgarage zu empfehlen.

Für die Rikscha empfehle ich, vor allem aus Platzgründen, ein freies Abstellen. Dieses Leihrad bietet auch viele Gestaltungsmöglichkeiten und schafft somit eine optimale Grundlage für einen hohen Wiedererkennungswert.

5.2 Verleihsysteme - Zusammenfassung und Übertragbarkeit auf Graz

In Graz soll ein Fahrradverleih für nicht tägliche Wege geschaffen werden, daher wird auch speziell auf den Tourismus eingegangen. Touristen kommen oft in Gruppen und wollen mehrere Fahrräder gleichzeitig ausleihen. Die Stadt Graz legt hohen Wert auf das Stadtbild und durch ungeordnetes Abstellen oder defekte und herumliegende Räder verschlechtert sich dieses deutlich. Aus diesen Gründen ist ein reines Free-Floating-System in Graz nicht umsetzbar und wird somit bei der Konzeptentwicklung nicht weiter berücksichtigt.

Die Entscheidung, ob ein One-Way oder Two-Way System eingesetzt wird, hängt hauptsächlich von den Anforderungen der Nutzer und dem Betreiberaufwand ab. Es ist davon auszugehen, dass bei einem One-Way System nach der Rückgabe nicht immer alle Räder gleichmäßig auf alle Stationen verteilt sein werden. Somit muss sich der Betreiber zusätzlich um eine ordnungsgemäße Aufteilung kümmern, was natürlich höhere Kosten mit sich bringt. Ein One-Way System bringt jedoch auch den Vorteil der höheren Flexibilität, was eine Ausdehnung der Zielgruppe zur Folge haben könnte. Um den Betreiberaufwand und die Kosten etwas zu reduzieren, kann beim Abstellen an einer anderen Station entweder eine Zusatzgebühr verrechnet oder umgekehrt einen Rabatt geben werden, wenn das Rad an die gleiche Station zurückgebracht wird.

5.3 Städtevergleich - Übertragbarkeit Graz

Um einen noch besseren Vergleich anzustreben, werden Verhältniszahlen miteinander verglichen. So ergeben sich für das Verhältnis Ausleihvorgänge pro Einwohner in Ljubljana und Luzern die höchsten Werte, was für eine gute Annahme des Verleihs spricht. Die niedrigsten Werte ergeben sich hingegen in Münster und Tallinn. Die meisten Pendler pro Einwohner sind in Zürich, gefolgt von Münster und Ljubljana. Wobei die Werte in Luzern und Ljubljana gut mit Graz gut vergleichbar sind. Auf jeden Fall lässt sich aus den Ergebnissen schließen, dass der Radverleih in Ljubljana und Luzern am meisten genutzt wird aber auch in Wien, Vilnius und Innsbruck gut angenommen wird.

Die Werte für das Verhältnis Ausleihvorgänge zur Anzahl Leihräder liegen zwischen 34 und 1.114 Ausleihvorgänge pro Lehrad. Der höchste Wert wird in Vilnius, der niedrigste in Münster gemessen. Des Weiteren wurden die Ausleihvorgänge bezogen auf die Anzahl der Ausleihstationen berechnet. Da ergeben sich in Münster und Zürich die höchsten Werte, was jedoch auf die geringe Anzahl der Leihstationen zurückzuführen ist. Hohe Werte ergeben sich auch für Ljubljana, Wien und Vilnius. Die wenigsten Ausleihvorgänge pro Station sind in Tallinn.

Für das Verhältnis Bedienfläche zu Stadtfläche ergibt sich für Luzern der höchste Wert, da sich dort das Verleihsystem auf den gesamten Kanton aufteilt. Die meisten Ausleihstationen im Verhältnis zur Bedienfläche sind in Tallinn, gefolgt von Wien und Vilnius. Die wenigsten gibt es wiederum in Münster. Die meisten Leihräder im Verhältnis zur Bedienfläche existieren wiederum in Münster und Zürich, was wieder auf die geringe Anzahl der Ausleihstationen zurückzuführen ist. Das geringste Verhältnis weist Luzern auf, was durch die sehr hohe Anzahl der angebotenen Leihräder begründet wird. Die meisten Ausleihstationen im Verhältnis zum Radnetz gibt es in Innsbruck und Ljubljana, die wenigsten in Münster und Zürich. Die dichtesten ÖV Haltestellennetze befinden sich in den Schweizer Städten sowie in Wien. Tallinn weist bei diesem Verhältnis eine ähnliche Dichtigkeit wie Graz auf. Vergleicht man das Radnetz mit den ÖV Servicekilometern pro Jahr, ist zu erkennen, dass das Verhältnis in Zürich und Luzern am unterschiedlichsten und in Wien am ähnlichsten ist.

Im Zuge der Berechnungen und Vergleiche fallen viele Ähnlichkeiten zwischen Graz und Ljubljana auf. Da in Ljubljana und in Wien der Verleih laut den Ergebnissen sehr erfolgreich ist, werden hauptsächlich diese beiden Städte in der Konzeptentwicklung für Graz mitberücksichtigt.

5.4 Dimensionsgrundsätze - Mindestanzahl Räder, Verleihstationsdichte

Wendet man die Faustregeln von Mobilitätsexperten (vgl. OBIS 2011, ITDP 2014) auf Graz an und geht von einer Einwohnerzahl von 292.269 (Stand 1.1.2019) aus, bedeutet dies eine Anzahl von 292 bis 584 Leihrädern, die in Graz angeboten werden sollten. Diese müssten auf 29 bis 58 Verleihstationen verteilt werden, wobei durchschnittlich in etwa zehn Leihräder an einer Station stehen sollten. An Stationen im außerstädtischen Bereich ist es jedoch nicht immer notwendig, zehn Leihräder anzubieten. Eine konkrete Angabe zur Bedienfläche von Graz ist mit dem derzeitigen Wissensstand noch nicht möglich, da dieser Wert von einigen Kennwerten, wie beispielsweise der Topografie, abhängig ist.

Vergleicht man Graz mit Ljubljana, kann eine Bedienfläche zwischen 15 km² und 25 km² angenommen werden.

Zu bedenken ist, dass an jeder Verleihstation genügend Rückgabemöglichkeiten für Leihräder geben sein müssen, zu empfehlen ist ein Faktor von 1,4, somit ergibt sich für eine Station die zehn Leihräder anbietet, ein Wert von 14 Stellplätzen.

Um eine Umsetzung dieser Anforderungen zu ermöglichen, ist ein Ausbau der Verleihstationen in Ausbaustufen zu empfehlen. In der ersten Ausbaustufe bieten sich die tim Standorte sehr gut an, da diese bereits die wichtigsten Kriterien für einen erfolgreichen Verleihstandort erfüllen.

Wählt man für diese 14 Standorte (Stremayrgasse, Kernstockgasse, Geidorfplatz, Am Eisernen Tor, Andreas-Hofer-Platz, Brauquartier Puntigam, Wirtschaftskammer, Lendplatz, Schillerplatz, Eggenberger Allee, Jakominigürtel, Hasnerplatz) wieder einen Einzugsbereich mit einem Radius von 500m, ergibt sich eine Bedienfläche von 11km² und 1,27 Stationen pro km². Der längste Abstand ergibt sich mit 6.070m nach Puntigam Brauquartier, der kürzeste Abstand wird mit 950m vom Eisernen Tor zum Andreas-Hofer-Platz gemessen (siehe Abbildung 71).

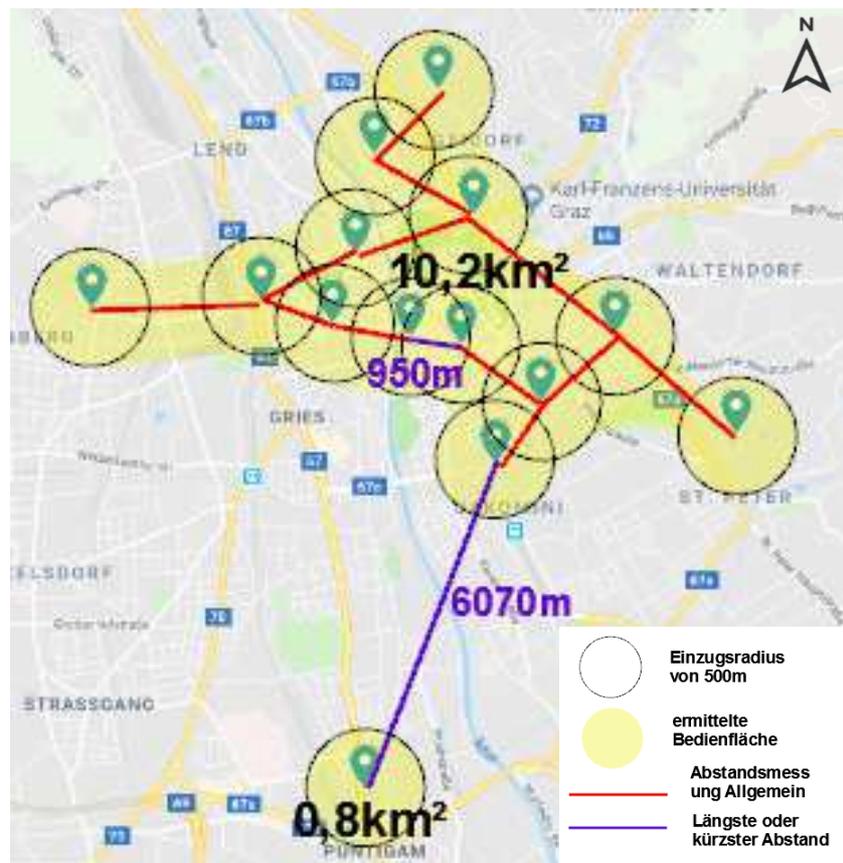


Abbildung 71: Bedienfläche und Stationsabstände für 14 tim Stationen in Graz

Beide Abstände liegen weit über den empfohlenen 300m, die empfohlene Stationenanzahl pro km² ist auch bei weitem nicht erreicht. Daher ist ein weiterer Ausbau der Ausleihstationen dringend zu empfehlen.

5.5 Standortanalyse timStandorte

In diesem Unterkapitel werden die vorher aufgezählten 14 timStandorte nachfolgenden acht Kriterien analysiert, um zu prüfen, ob sich diese Standorte für einen Fahrradverleih eignen. In weiterer Folge wird ein bereits bestehender timStandort ausgewählt und eine mögliche Variante für einen Fahrradverleih ausgearbeitet.

Kriterien für Standorte von Verleihstationen:

- Platzverfügbarkeit
- Gute Sichtbarkeit
- Bewohnerdichte
- Bezug zu publikumsorientierten Nutzungen (HotSpots)
- KFZ Zugänglichkeit
- Anbindung an Rad-Netz
- Anbindung ÖV-Netz
- Neue Stadtentwicklungsgebiete

Die Kriterien werden für jeden Standort einzeln von 1 bis 10 Punkten bewertet, wobei 10 Punkte sehr gut und 0 Punkte schlecht ist. Zusätzlich wird den Indikatoren noch eine Gewichtung zwischen 0% bis 100% zugewiesen. Je nach Bedeutung fällt die Gewichtung höher oder niedriger aus. 100% ist sehr wichtig und 0% ist unwichtig. Insgesamt können 10 Punkte erreicht werden. Je näher der Wert an der Zahl 10 ist, desto besser ist der Standort geeignet. Die Bewertung wurde teilweise durch Vorort-Besichtigungen und mit Hilfe von Google Maps-Street erarbeitet.

5.5.1 Standortanalyse und Bewertung der tim-Standorte

Nachstehend werden alle Standorte einzeln grafisch dargestellt und die Berechnungstabelle samt Ergebnissen abgebildet. Die Platzverfügbarkeit wird mit 20%, die Nähe zu sogenannten HotSpots mit 18%, die gute Sichtbarkeit mit 15%, die Anbindungen an das ÖV-Netz und Rad-Netz mit 12,5%, die Bewohnerdichte sowie neue Stadtentwicklungsgebiete mit 10% und die KFZ-Zugänglichkeit mit 2% gewichtet.

Hasnerplatz



	Gewichtung	Hasnerplatz	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	10	2
Gute Sichtbarkeit	0,15	8	1,2
Bewohnerdichte	0,1	8	0,8
Nähe zu HotSpots	0,18	8	1,44
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	8	0,16
Anbindung an Rad-Netz	0,125	9	1,125
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	10	1,25
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	5	0,5
			8,48

Jakominigürtel



	Gewichtung	Jakominigürtel	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	7	1,4
Gute Sichtbarkeit	0,15	7	1,05
Bewohnerdichte	0,1	9	0,9
Nähe zu HotSpots	0,18	9	1,62
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	5	0,1
Anbindung an Rad-Netz	0,125	9	1,125
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	8	1
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	2	1,2
			8,40

Eggenberger Allee



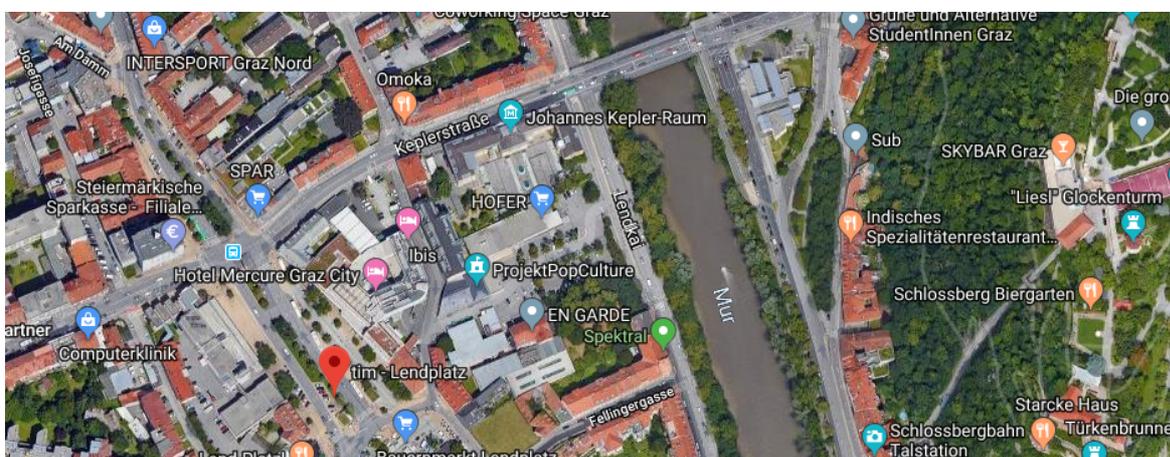
	Gewichtung	Eggenberg Allee	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	8	1,6
Gute Sichtbarkeit	0,15	8	1,2
Bewohnerdichte	0,1	7	0,7
Nähe zu HotSpots	0,18	8	1,44
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	7	0,14
Anbindung an Rad-Netz	0,125	10	1,25
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	7	0,875
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	6	0,6
			7,81

Schillerplatz



	Gewichtung	Schillerplatz	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	8	1,6
Gute Sichtbarkeit	0,15	9	1,35
Bewohnerdichte	0,1	9	0,9
Nähe zu HotSpots	0,18	7	1,26
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	7	0,14
Anbindung an Rad-Netz	0,125	6	0,75
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	9	1,125
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	3	0,3
			<u>7,43</u>

Lendplatz



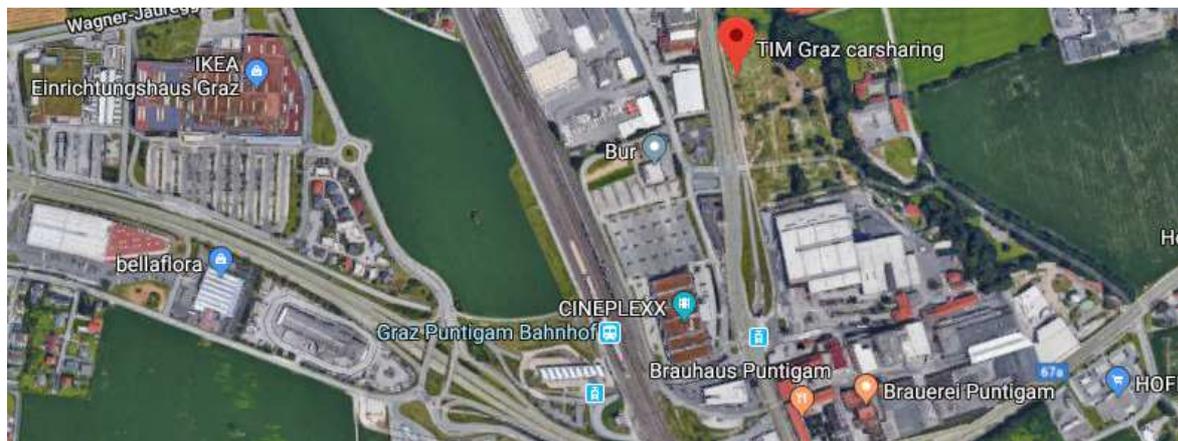
	Gewichtung	Lendplatz	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	9	1,8
Gute Sichtbarkeit	0,15	8	1,2
Bewohnerdichte	0,1	8	0,8
Nähe zu HotSpots	0,18	9	1,62
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	6	0,12
Anbindung an Rad-Netz	0,125	7	0,875
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	8	1
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	3	0,3
			<u>7,72</u>

Wirtschaftskammer



	Gewichtung	Wirtschaftskammer	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	10	2
Gute Sichtbarkeit	0,15	7	1,05
Bewohnerdichte	0,1	7	0,7
Nähe zu HotSpots	0,18	9	1,62
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	8	0,16
Anbindung an Rad-Netz	0,125	7	0,875
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	7	0,875
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	3	0,3
			<u>7,58</u>

Brauquartier Puntigam



	Gewichtung	Brauquartier Puntigam	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	8	1,6
Gute Sichtbarkeit	0,15	7	1,05
Bewohnerdichte	0,1	8	0,8
Nähe zu HotSpots	0,18	8	1,44
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	7	0,14
Anbindung an Rad-Netz	0,125	9	1,125
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	9	1,125
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	8	0,8
			<u>8,08</u>

Andreas-Hofer-Platz



	Gewichtung	Andreas-Hofer-Platz	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	8	1,6
Gute Sichtbarkeit	0,15	10	1,5
Bewohnerdichte	0,1	9	0,9
Nähe zu HotSpots	0,18	10	1,8
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	6	0,12
Anbindung an Rad-Netz	0,125	10	1,25
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	8	1
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	2	0,2
			<u>8,37</u>

Am Eisernen Tor



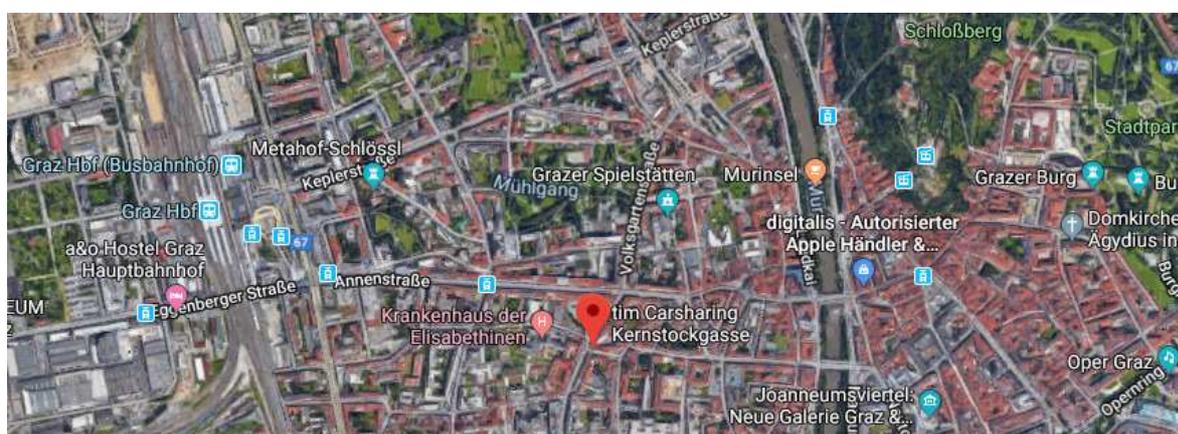
	Gewichtung	Am Eisernen Tor	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	7	1,4
Gute Sichtbarkeit	0,15	9	1,35
Bewohnerdichte	0,1	10	1
Nähe zu HotSpots	0,18	10	1,8
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	7	0,14
Anbindung an Rad-Netz	0,125	10	1,25
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	10	1,25
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	2	0,2
			<u>8,39</u>

Geidorfplatz



	Gewichtung	Geidorfplatz	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	9	1,8
Gute Sichtbarkeit	0,15	8	1,2
Bewohnerdichte	0,1	9	0,9
Nähe zu HotSpots	0,18	7	1,26
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	8	0,16
Anbindung an Rad-Netz	0,125	6	0,75
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	8	1
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	4	0,4
			<u>7,47</u>

Kernstockgasse



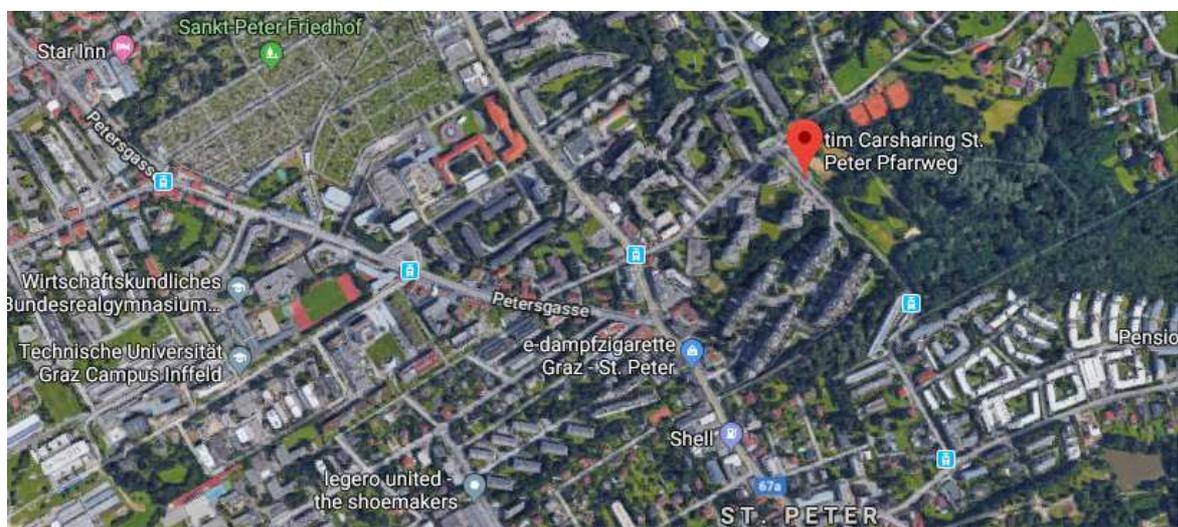
	Gewichtung	Kernstockgasse	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	8	1,6
Gute Sichtbarkeit	0,15	7	1,05
Bewohnerdichte	0,1	8	0,8
Nähe zu HotSpots	0,18	8	1,44
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	7	0,14
Anbindung an Rad-Netz	0,125	9	1,125
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	7	0,875
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	3	0,3
			<u>7,33</u>

Stremayrgasse



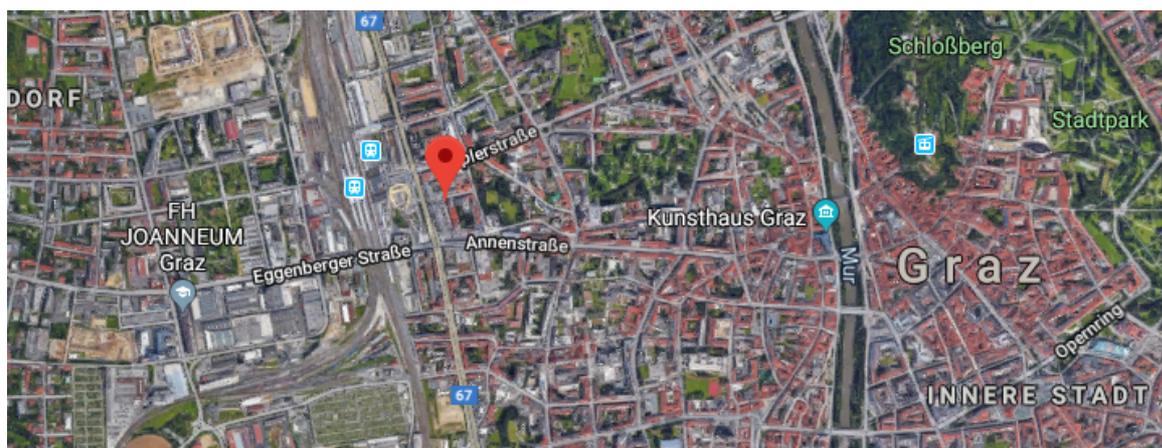
	Gewichtung	Stremayrgasse	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	7	1,4
Gute Sichtbarkeit	0,15	9	1,35
Bewohnerdichte	0,1	9	0,9
Nähe zu HotSpots	0,18	9	1,62
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	7	0,14
Anbindung an Rad-Netz	0,125	5	0,625
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	8	1
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	4	0,4
			<u>7,44</u>

St.-Peter-Pfarrweg



	Gewichtung	St. Peter-Pfarrweg	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	8	1,6
Gute Sichtbarkeit	0,15	6	0,9
Bewohnerdichte	0,1	8	0,8
Nähe zu HotSpots	0,18	7	1,26
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	9	0,18
Anbindung an Rad-Netz	0,125	8	1
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	7	0,875
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	5	0,5
			<u>7,12</u>

Mohsgasse



	Gewichtung	Mohsgasse	Ergebnis
Platzverfügbarkeit	0,2	7	1,4
Gute Sichtbarkeit	0,15	7	1,05
Bewohnerdichte	0,1	8	0,8
Nähe zu HotSpots	0,18	9	1,62
KFZ - Zugänglichkeit	0,02	6	0,12
Anbindung an Rad-Netz	0,125	8	1
Anbindung an ÖV-Netz	0,125	8	1
Neue Stadtentwicklungsgebiete	0,1	2	0,2
			7,19

In Tabelle 17 werden alle Ergebnisse der tim-Standortanalyse zusammengefasst. Der höchste Wert 10 kann bei keinem Standort erreicht werden. Die Werte liegen alle zwischen 7,1 und 8,5 Punkten. Der Hasnerplatz eignet sich, laut den Ergebnissen, am besten für einen Fahrradverleih, wobei alle Werte über 7 Punkte bereits als gut geeignet zu interpretieren sind.

	Ergebnisse
Hasnerplatz	8,48
Jakominigürtel	8,40
Am Eisernen Tor	8,39
Andreas-Hofer-Platz	8,37
Brauquartier Puntigam	8,08
Eggenberger Allee	7,81
Lendplatz	7,72
Wirtschaftskammer	7,58
Geidorfplatz	7,47
Stremayrgasse	7,44
Schillerplatz	7,43
Kernstockgasse	7,33
Mohsgasse	7,19

Tabelle 17: Ergebnisse der Standortanalyse

Wie bereits erwähnt, wird einer der tim-Standorte als Beispiel für einen Fahrradverleih dargestellt. Da sich der Hasnerplatz als am besten geeignet herausstellt, wird dieser als Beispiel herangezogen. Bei einer Vorort-Besichtigung stellte sich heraus, dass sich an der Kreuzung Theodor-Körner-Straße / Eichendorffstraße auf beiden gegenüberliegenden Seiten Radabstellplätze befinden, die sich gut als Fahrradverleihstationen eignen. Für die Ausarbeitung werden die Radstellplätze auf der linken Straßenseite zu einem Radverleih umgewandelt. Für eine bessere Übersicht werden die betroffenen Stellen in Abbildung 72 eingezeichnet und ein Foto der überarbeiteten Stelle in Abbildung 73 dargestellt. Die in rot und türkis eingezeichneten Stellen zeigen die vorhandenen Radabstellanlagen, die für eine Überarbeitung speziell in Frage kommen. In weiterer Folge wird die Stelle mit der roten Markierung überarbeitet. Für eine Ausdehnung des Verleihs kann man in weiterer Folge die türkise Markierung zusätzlich ausarbeiten. Die gelben Balken bilden weitere Radabstellanlagen ab – welche zeigen sollen, dass dort allgemein einige Radabstellmöglichkeiten für private Räder vorhanden sind.



Abbildung 72: Übersicht Kreuzung Theodor-Körner-Straße / Eichendorffstraße (Google Maps, 2019)



Abbildung 73: Überarbeitete Stelle – rote Markierung (Google Maps Street, 2019)

In Abbildung 74 ist die überarbeitete Stelle als Grundriss dargestellt. Als Abstand zwischen den Leihrädern werden 105 cm angenommen. Die Maße der Radbox sind 90cm x 210cm. In dieser Variante werden sieben Stellplätze für Citybikes, zwei Radboxen für E-Bikes und ein Stellplatz für ein Lastenrad eingearbeitet. Das Lastenrad kann auch als E-Lastenrad ausgeführt werden und würde somit auch in einer Radbox abgestellt werden. Zusätzlich wird ein Infopoint mit der Benützungsanleitung für den Fahrradverleih erstellt. In dieser Darstellung werden alle Stellplätze als besetzt abgebildet, wird jedoch ein A-B bzw. One-Way-System in Erwägung gezogen, sollten mindestens zwei Stellplätze leer bleiben, um ein Zurückstellen der Räder von anderen Stationen zu ermöglichen. Da sich auf der gegenüberliegenden Seite ein weiterer ausführbarer Platz für eine Verleihstation befindet, kann eine Ausdehnung des Angebots relativ einfach umgesetzt werden.

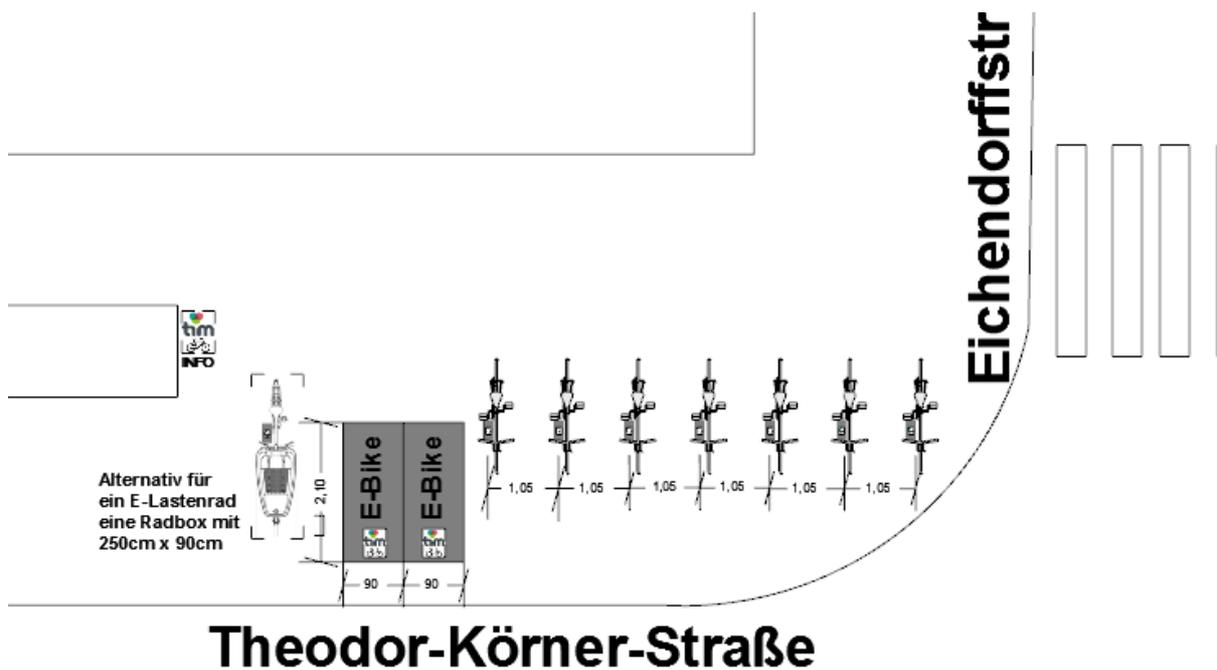


Abbildung 74: Grundriss einer möglichen Variante

Eine Abspermmöglichkeit für ein Leihrad könnten sogenannte Dockingstationen sein,–wie in der



Abbildung 75 ersichtlich, oder das Absperren passiert über ein Hinterradschloss, das an den dafür reservierten Anlehnbügel abgesperrt wird – ersichtlich in der Abbildung 76. Diese zwei Varianten sind nur Beispiele, darüber hinaus gibt es noch einige weitere Ausführungen, welche je nach Anforderungen und Budget in Frage kommen könnten. Diese werden in dieser Masterarbeit jedoch nicht näher beschrieben.



Abbildung 75: Mögliche Ausführung an Dockingstation (BikiceLJ, 2019)



Abbildung 76: Mögliche Ausführung mit Hinterradschloss (Rainer Droese, 2018)

5.5.2 Weitere mögliche Standorte

Da die vorher aufgelisteten timStandorte nur die erste Ausbaustufe sein sollten, wird nach weiteren möglichen Standorten gesucht. Studenten der TU Graz ermitteln im Zuge einer Lehrveranstaltung des ISV zusätzliche Möglichkeiten für einen Verleih nach den oben beschriebenen Kriterien. Diese Standorte werden in Tabelle 18 angeführt. (Claes, Freudenthaler, Goldberger, Hofinger, Mizera, Stepan, Zientek 2018)

mögliche weitere Verleihstandorte		
Keplerbrücke	Murufer - Murbeach	Campus Inffeld
Schlossbergbahn	Uni Graz Sportzentrum	Alte Technik II - Technikerstraße
Schlossbergplatz	Kunsthhaus	Leonhardstraße - Kunstuni
Kaiser-Josef-Platz	Margarethenbad	Leonhardstraße - Unionhalle
Neutorgasse	FH Joanneum	MED Campus / LKH - I
Schmiedgasse, Höhe Hauptplatz	Waagner-Biro	MED Campus / LKH - II
Jakominiplatz - Gleisdorfer Gasse	Annenstraße / Esperantoplatz	Sonnenfelsplatz
Augarten / Augartenbrücke	Hauptbahnhof	Elisabethinergasse
Steirergasse	Citypark	ÖAMTC Friedhofsgasse
Messe Graz / Stadthalle Graz	Zentralfriedhof	Graz Don Bosco
Graz Ostbahnhof	Puchstraße - BlochHouse	Herz-Jesu-Kirche
Stadion Liebenau	Griesplatz	Hilmteich / Botanischer Garten
Seifenfabrik	Schloss Eggenberg	KF-Uni - Heinrichstraße
Petersgasse, St- Peter Friedhof	Burg / Dom	KF-Uni - Harrachgasse

Tabelle 18: Mögliche Verleihstandorte in Graz

Nimmt man nun für alle möglichen Standorte, gesamt 56 Stationen, wieder einen Einzugsbereich mit einem Radius von 500m an, ergibt sich eine Bedienfläche von knapp 23km² und somit 2,4 Stationen pro km². Der längste Abstand misst 1400m, der kürzeste Abstand 140m.- siehe Abbildung 77.

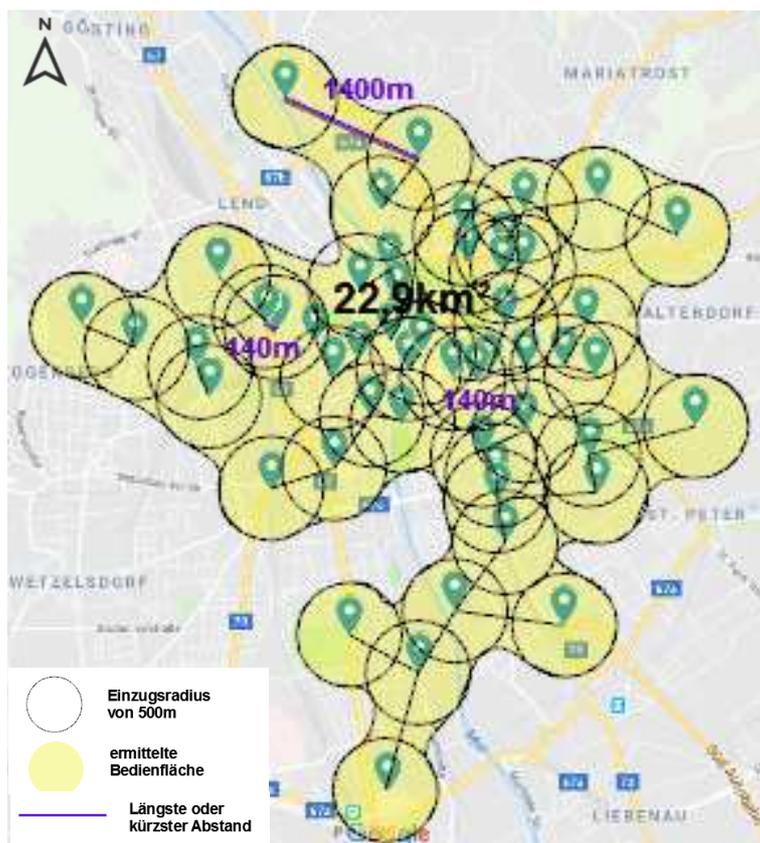


Abbildung 77: Bedienfläche und Stationsabstände von 56 möglichen Stationen in Graz

Für diese Variante werden 38 Abstände gemessen, die einen Durchschnittsabstand von knapp 500m ergeben. Dieser Wert ist den empfohlenen 300m bis 500m schon um einiges näher und entspricht in etwa der Netzdichte von Ljubljana. Die Stationsabstände werden in Abbildung 78 mittels Boxplot dargestellt. Hier sind auch die längsten und kürzesten Abstände ersichtlich.

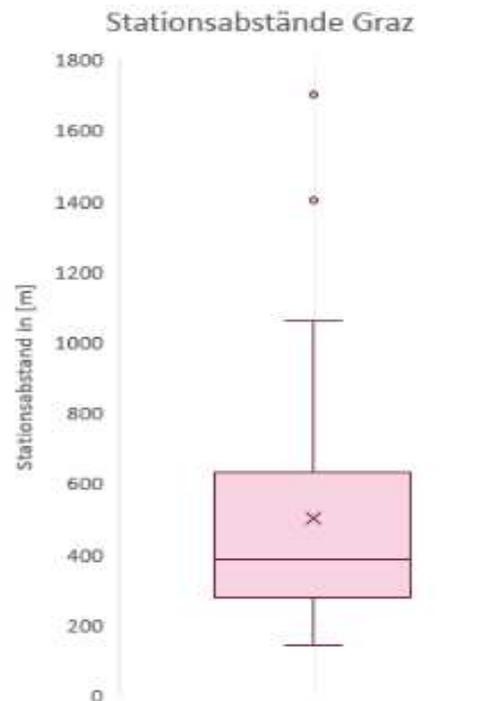


Abbildung 78: Boxplot(n=38) der Stationsabstände von 56 möglichen Standorten

Die Stellplätze können durch die vorhandenen Radabstellplätze ersetzt bzw. integriert werden und somit den Platzbedarf erfüllen. Bei anderen Standorten können Verleihstellplätze auf Kfz-Stellplätze errichtet werden. Für einen Verleih mit zehn Leihrädern werden in etwa zwei bis drei Parkplätze benötigt. Der Platzbedarf hängt sehr vom Leihradtypangebot ab. Des Weiteren können in Ausnahmefällen auch öffentliche Plätze bzw. vorhandene Radabstellplätze für die Errichtung der Verleihstationen miteinbezogen werden.

Da der Verleih speziell für nicht tägliche Wege sein soll, ist es von großer Bedeutung, dass besonders auf Touristen eingegangen wird, dh. sich die Stationen nahe der Sehenswürdigkeit befinden. Außerdem muss bei den gewählten Standorten genügend Platz für eine gewisse Bewohnerdichte vorhanden sein und eine gute Anbindung ans ÖV Netz existieren. Für Nutzer, die mit dem Auto bis zum Verleih fahren wollen, sollte es auch eine gute KFZ Zugänglichkeit geben. Da Viele die Leihräder für Freizeitzwecke nutzen werden, ist eine gute Anbindung ans Radwegenetz notwendig, zusätzlich ist eine gute Sichtbarkeit bzw. Erkennbarkeit der Verleihstationen von Vorteil. Es sollten auch neue Stadtentwicklungsgebiete miteingebunden werden.

5.6 Integration eines Fahrradverleihsystems in tim Plattform

Um eine vollständige Integration in tim zu ermöglichen, ist es wichtig, das Fahrradverleihsystem in die tim Plattform einzugliedern. Zurzeit läuft das tim-System über eine Plattform bzw. App, die von der IBIOLA Mobility Solutions GmbH programmiert und betreut wird. Laut einem Experteninterview mit Herrn Mag. Schummi von der IBIOLA Mobility Solutions GmbH, ist eine Eingliederung eines Fahrradverleihsystems in das derzeitige Programm keine große Hürde. Es gibt dazu bereits zwei fertige Varianten auf dem Markt, die direkt angeboten werden können. Die Adaptierung sowie das Setup im Ibiola System kostet für beide Systeme 450€.

Die erste Variante ist eine manuelle Ausgabe der Fahrräder bzw. die Übermittlung des Zahlencodes für Fahrradschlösser mit der Buchungsbestätigung. In diesem Fall bekommt der Kunde nach der

Buchung einen Code, mit dem er das Fahrradschloss öffnen kann. Die Dauer und Kosten des Ausleihvorganges können nur durch das Personal berechnet werden. Der Code der Fahrradschlösser muss allerdings regelmäßig per Hand geändert werden. Diese Variante bietet sich gut für Hotels und Verleihe mit Personal an. Die monatlichen Kosten belaufen sich auf ca. 40€ pro Fahrrad, für das Buchungssystem, das Tarifmanagement, die automatische Abrechnung inkl. Datenexport und einer Erstellung der Kundenrechnungen.

Die zweite Variante funktioniert auf Bluetooth-Basis. Dabei verbindet sich das Smartphone per Bluetooth mit dem Fahrzeugschloss und öffnet es auf Knopfdruck. Sobald das Fahrradschloss geöffnet ist, startet die Buchung. Innerhalb der aktiven Buchung kann das Fahrrad unbegrenzt verschlossen, geöffnet und somit auch geparkt werden. Eine Beendigung kann innerhalb der festgelegten Abgabeorte erzielt werden, das Fahrrad wird mittels Smartphone wieder versperret. Die Dauer und Kosten des Ausleihvorganges werden per GPS erhoben. Die Kosten für das Rahmenschloss mit Bluetooth-Funktion belaufen sich auf 150€ und die monatlichen Kosten auf ca. 50€ pro Fahrrad für das Buchungssystem, Tarifmanagement, Datentarif, automatische Abrechnung inklusive Datenexport und Erstellung der Kundenrechnungen.

Laut Herrn Mag. Schummi gibt es auch viele weitere Varianten, die eine individuelle Programmierung möglich machen. Somit ist eine Integration eines Fahrradverleihsystems in die bestehende tim Plattform kein großes Problem.

5.7 Empfehlung

Die Vorteile eines Fahrradverleihsystems kommen erst durch die gemeinsame Nutzung und Kombination mit dem ÖV zum Vorschein. Ein öffentlicher Fahrradverleih sollte als Teil des öffentlichen Verkehrs entwickelt werden, somit ist eine gute Abstimmung zwischen den unterschiedlichen ÖV-Angeboten und den Fahrradverleihen erforderlich. Um dies zu ermöglichen, ist ein Betrieb von ÖV und Fahrradverleih aus einer Hand sehr zu empfehlen. Dieser ermöglicht zusätzlich einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb. Gerade in den Bereichen Betrieb, Informationen, räumliche Abstimmung des Angebots, Tarifierung, Marketing und Kundenbetreuung können ÖV und ÖFVS, bei guter Abstimmung der Angebote, voneinander profitieren. Zusätzlich wird empfohlen, einen Fahrradverleih auf möglichst viele Nutzergruppen und Verwendungszwecke auszurichten und nicht nur auf nicht tägliche Wege zu reduzieren. Aus der Befragung geht deutlich hervor, dass neben Grazer Besuchern auch Pendler und die Grazer Einwohner ein Interesse an einem Fahrradverleih in Graz haben. Auch durch den Städtevergleich zeigt sich, dass die jeweiligen Verleihsysteme nicht nur eine Zielgruppe haben, sondern immer auf mehrere Gruppen abzielen. Um einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen, ist somit eine Einbeziehung sämtlicher Zielgruppen sehr zu empfehlen. Aus diesen unterschiedlichen Zielgruppen lassen sich unterschiedliche Nutzungsanforderungen und Fahrtzwecke und somit folgenden Ausprägungen eines Fahrradverleihsystems ableiten:

- Stationsstandorte
- Stationsanzahl
- Stationsdimensionierung
- Leihradtypen
- Ausstattung der Stationen

- Tarifgestaltung
- Zugang zu den Leihrädern

Da die Abwägung und vor allem das Zusammenbringen dieser Ansprüche eine sehr komplexe Aufgabe darstellt, sollten alle Anforderungen vorweg analysiert werden. Eine zu geringe Dimensionierung hinsichtlich Anzahl der Stationen und Leihräder, oder die Nichteinbindung verschiedener Zielgruppen, führen dazu, dass vorhandenes Nutzerpotenzial nicht ausgeschöpft wird. In diesem Fall wäre die Auslastung des Fahrradverleihs gering und die Kosten pro Ausleihvorgang hoch. (vgl. Gauthier et al., 2013)

Wie im Kapitel 5.4 erarbeitet, werden insgesamt 56 Verleihstationen in Graz empfohlen. Diese sollen in zwei Ausbaustufen errichtet werden. Die erste Ausbaustufe sieht die im Kapitel 5.5.1 beschriebenen 14 timStandorte vor. Diese eignen sich laut der durchgeführten Standortanalyse im Kapitel 5.5.1 alle hervorragend für einen Fahrradverleih. In der zweiten Ausbaustufe wird empfohlen, die im Kapitel 5.5.2 erarbeiteten Standorte weiter auszubauen. Die Bedienfläche sollte zwischen 20km² bis 25km² abdecken und einen Stationsabstand zwischen 300m und 500m weitgehend einhalten. Laut Berechnung des mittleren Abstands für diese 56 Stationen ergibt sich ein Wert von rund 500m. Außerdem wird geraten, insgesamt um die 500 Leihräder an den verschiedenen Stationen zu verteilen. Stationen in der Innenstadt sollten mindesten zehn Leihräder pro Station anbieten, hingegen Stationen, die sich eher am Stadtrand befinden, auch nur mit fünf bis sieben Leihrädern ausgestattet werden können. Laut der Befragung aus Kapitel 4 geht hervor, dass vor allem Citybikes und E-Bikes für Ausleihvorgänge genutzt werden. Daher sollten diese zwei Radtypen an allen Stationen zum Verleih zur Verfügung stehen. Das Lastenrad wird eher selten geliehen und muss somit nicht überall verfügbar sein. Die Nachfrage für Rikschas ist gering, obendrein gibt es seit Juni 2019 in der Grazer Innenstadt das „Graz Rikscha“, daher wird von einem zusätzlichen Verleih generell abgeraten, eine mögliche Zusammenarbeit mit „Graz Rikscha“ wäre aber empfehlenswert. Die Befragung hat ergeben, dass Citybikes hauptsächlich unter der Woche für tägliche Wege, E-Bikes vor allem am Wochenende für Freizeitwecke, somit für nicht tägliche Wege und Lastenräder ebenso für letztere ausgeliehen werden.

Daraus leitet sich ab, dass hier eine Mischform des stationsgebundenen Verleihs aus One-Way und Two-Way System am ehesten in Frage käme. Ein Free-Floating-System wurde aus den verschiedensten Gründen, die im Kapitel 5.2 genauer erläutert werden, bereits ausgeschlossen. Für E-Bikes bzw. Lastenräder wird empfohlen, ein Two-Way System einzusetzen, da diese für nicht tägliche Wege verwendet werden und somit davon auszugehen ist, dass die meisten Nutzer kein großes Problem damit haben, das Rad an der gleichen Station wieder zurückzugeben, an der sie es ausgeliehen haben. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass für diese Zwecke eine größere Bereitschaft vorhanden ist, eine weitere Anreisedistanz zu einem Verleih auf sich zu nehmen. Für Citybikes hingegen wird ein One – Way System empfohlen. Dieser Radtyp wird vorrangig für tägliche Wege geliehen und sollte den Nutzern eine gewisse Flexibilität ermöglichen. Auch der Vergleich der verschiedenen Städte zeigt, dass alle Städte den Nutzern beim Verleih unterschiedliche Rückgabestationen anbieten. Um die Kosten für den Betrieb bzw. für die Umverteilung der Citybikes im Rahmen zu halten, empfiehlt sich ein kleiner Aufpreis für die Rückgabe eines Citybikes an einer anderen Station oder ein Rabatt, wenn das Rad an der gleichen Station abgegeben wird. Um dieses System optimal umsetzen zu können, ist bei der Stationsplanung unbedingt darauf zu achten, genügend Rückgabemöglichkeiten für Citybikes mit ein zu planen. Wie im Kapitel 5.4 bereits

erläutert, wird ein Faktor von 1,4 empfohlen, dh. für Stationen, die 10 Citybikes anbieten, werden 14 Stellplätze benötigt.

Die Leihräder sollten in einem einheitlichen, auffälligen und alle Nutzergruppen ansprechenden Design gestaltet sein. Dieses würde zusätzlich eine gute Auffindbarkeit gewährleisten und zur Nutzung der Leihräder anregen. Wichtig ist obendrein eine schnelle und gute Anpassung auf den jeweiligen Nutzer, was z.B. die Sattelhöhe betrifft (vgl. FRIEDRICH ET AL. (2015)). Weiters ist empfehlenswert, bei den Rädern auf die Verwendung von wartungsarmen Komponenten zu achten, auf diese Weise können später im Betrieb Kosten gespart werden.

Wie aus Kapitel 5.1 hervor geht, wird für Citybikes und Lastenräder ohne Motor ein Anlehnbügel zum Abstellen der Räder empfohlen. Dieser kann in verschiedensten Varianten errichtet werden. Eine gute Möglichkeit wäre, diese als Dockingstationen wie in Abbildung 75, zu errichten. Das hat den Vorteil, dass ein geordnetes Abstellen möglich ist. Wenn die Anlage allerdings voll ist, kann kein weiteres Rad in einer Dockingstation abgestellt werden, was zum Problem werden könnte und daher mitberücksichtigt werden muss. Eine weitere Abstellvariante wären klassische Anlehnbügel, die optisch kennzeichnen, dass in diesem Bereich ausschließlich Leihräder abgestellt werden dürfen. Dabei ist es jedoch etwas schwieriger, andere Radfahrer davon abzuhalten, ihr Rad an dieser Stelle zu parken. Ein Vorteil ist, dass bei dieser Variante im Falle einer vollen Leihstation das Leihrad einfach neben den dafür vorgesehenen Anlehnbügel abgestellt werden kann und somit die Kapazität relativ einfach und kostengünstig erhöht wird. Für E-Bikes sowie auch für E-Lastenräder wird eine Radbox bzw. Radgarage empfohlen. Da bei diesen Radtypen das Two-Way System für den Verleih empfohlen wird, werden hier keine leeren Boxen für mögliche Rückgaben benötigt. Da laut der Umfrage im Kapitel 4 die Nachfrage nach Lastenrädern nicht sehr hoch gegeben ist, besteht keine dringende Notwendigkeit, an allen Fahrradverleihstationen ein Lastenrad anzubieten. Des Weiteren ist es den Befragten wichtig, dass es an den Ausleihstationen eine Bedienungsanleitung für den ordnungsgemäßen Umgang mit dem Rad und dem Leihsystem gibt. Auch eine ausreichende Beleuchtung und ein Zubehörverleih stellen für die Teilnehmer eine Notwendigkeit dar. Speziell Helme und Gepäcktasche würden viele Radfahrer ausleihen.

In Abbildung 79 ist eine Karte mit den 14 Stationen für die erste Ausbaustufe zu erkennen. Es wird für jede Station eine Empfehlung hinsichtlich Radtypen, der Anzahl der Leihräder sowie der Notwendigkeit für das Ausleihen von Zubehör abgegeben. Diese Empfehlung sieht nicht vor, dass an allen Stationen Lastenräder angeboten werden, da die Nachfrage laut Umfrage nicht all zu hoch ist und zusätzlich die Stationen von „Das Lastenrad“ mitberücksichtigt werden. Man erkennt, dass sich in Bahnhofsnähe die meisten Räder befinden und immer weniger Räder angeboten werden, je weiter man vom Stadtkern entfernt ist. Diese Variante (Abbildung 79 ersichtlich) dient als möglicher Vorschlag für die erste Ausbaustufe.



Abbildung 79: Empfohlene Ausstattungsvariante für die erste Ausbaustufe

Wie das Experteninterview mit Herrn Schummi ergeben hat, lässt sich eine Integration in die tim Plattform mittels App ohne große Probleme umsetzen. Um den Betreiber Aufwand jedoch so gering wie möglich zu halten, wird die im Kapitel 5.6 beschriebene zweite Variante geraten. Dabei wird das Fahrrad per Smartphone geöffnet bzw. versperrt und ist per GPS jederzeit auffindbar. Da auch ein großer Teil der Befragten eine Buchung und Zahlung per App bzw. Plattform bevorzugen, wäre diese Variante eine gute Wahl für Betreiber und Nutzer.

Es wird empfohlen, die Preise wie im Kapitel 4.2.3 ermittelt, zu übernehmen und dahingehend anzupassen. Es ist wichtig, die Tarife für die unterschiedlichen Nutzergruppen jeweils anzugleichen und entsprechende Angebote zu stellen. Zusätzlich sind Sondertarife zu empfehlen, Nutzer die Räder länger und regelmäßig leihen, sowie ÖV-Nutzer sollen begünstigt werden.

6 Fazit

6.1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden unterschiedliche Verleihsysteme genauer betrachtet und die jeweiligen Vor- und Nachteile beschrieben. Es wurden Erfolgskriterien für ein funktionierendes Fahrradverleihsystem aus den verschiedensten Quellen gesammelt und zusammengefasst.

Des Weiteren wurde eine Befragung, passend zum Thema Fahrradverleih in Graz, erarbeitet und durchgeführt. Diese Befragung zeigt ein deutliches Interesse der verschiedenen Zielgruppen in Graz, denn über 80% könnten sich vorstellen, einen kostenpflichtigen Verleih zu nutzen. Die Hauptzielgruppen bilden die Grazer Einwohner, Pendler und Besucher bzw. Touristen der Stadt. Das City Bike und das E-Bike sind die beliebtesten Leihräder, wobei ersteres eher unter der Woche für tägliche Wege und letzteres am Wochenende ausgeborgt wird.

Eine Rikscha hingegen würden nur wenige ausleihen.

Die Befragten geben außerdem an, dass sie für E-Bikes und Lastenräder bereit wären, mehr zu bezahlen.

Weiters erfolgte ein Ländervergleich, bei dem im Vorhinein festgelegte Werte recherchiert und anschließend mit anderen Ländern verglichen wurden.

Eine weitere Vergleichsgröße stellen die ermittelten Erfolgskriterien bzw. Expertenempfehlungen dar.

Der Großteil der Verleihsysteme hat ganzjährig und rund um die Uhr geöffnet. Oft ist die erste halbe Stunde bis Stunde kostenlos.

Die grundsätzlichen Tarife fallen jedoch sehr unterschiedlich aus, so ist der Verleih in Vilnius und Ljubljana z.B. am teuersten, in Zürich ist dieser hingegen sogar kostenlos.

Alle verglichenen Fahrradverleihsysteme sind stationsbasierte A-B Verleihsysteme, zum größten Teil ohne Mindest- bzw. Maximalausleihdauer.

Am besten funktioniert der Verleih in Luzern und Ljubljana, gefolgt von Wien und Innsbruck.

Im Zuge der Berechnungen und Vergleiche fallen Ähnlichkeiten zwischen Graz und Ljubljana auf.

Des Weiteren erfolgte in dieser Arbeit eine Standortanalyse der tim-Standorte. Diese ergibt, dass alle bereits vorhandenen tim-Standorte sehr gut für einen Fahrradverleih geeignet sind. Zusätzlich wurde recherchiert, ob eine Integration in die vorhandene tim-Plattform möglich ist, was eindeutig bejaht werden kann.

Darüber hinaus wurde eine Nachforschung bezüglich diverser Abstellmöglichkeiten durchgeführt und mittels einer Bewertung für den jeweiligen Radtyp die beste Möglichkeit ermittelt.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine Empfehlung für einen Fahrradverleih in Graz abzugeben. In dieser werden ausschließlich Citybikes, E-Bikes und Lastenräder vorgeschlagen. Als Verleihtyp wird eine Mischform aus stationsbasierten Verleihsystemen empfohlen. Citybikes sollten als One-Way - und E-Bikes bzw. Lastenräder als Two-Way System ausgeführt werden. Insgesamt könnten in Graz 56 Verleihstationen in zwei Ausbaustufen errichtet werden, wobei eine Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Verkehr dringend empfohlen wird. Am wirtschaftlichsten ist der Verleih, wenn dieser von der Holding Graz betrieben und von der Stadt Graz bzw. dem Land Steiermark gefördert wird. Ziel sollte es sein, den Fahrradverleih als Teil des ÖV-Angebotes zu integrieren.

6.2 Schlussfolgerung

Die Rechercharbeiten haben gezeigt, dass ein Einhalten bzw. Anwenden einiger Erfolgskriterien zu einem funktionierenden Fahrradverleih führen können, jedoch diese Kriterien als Anhaltspunkte zu sehen sind, die es für jeden möglichen Verleih gesondert anzupassen gilt. Die Empfehlung der Mobilitätsexperten, zehn Leihstationen pro km² mit einem Stationsabstand von 300m, ist meines Erachtens etwas zu dicht angesetzt, da der Städtevergleich zeigt, dass keine einzige Stadt diese Zahl auch nur ansatzweise erreichen konnte.

Aus den Berechnungen und Recherchen geht jedoch hervor, dass die Fahrradverleihe in Luzern, Ljubljana, Wien, Vilnius und Innsbruck durchaus gut angenommen werden, darum könnte man, meiner Meinung nach, die Empfehlung des Stationsabstandes auf 400m erhöhen.

Die Mehrheit der befragten Teilnehmer bevorzugt überdies ein Citybike, dicht gefolgt vom E-Bike.

Da unsere Zeit schnelllebig ist und die Technik immer mehr zum fixen Bestandteil unseres Alltags wird, ist es durchaus möglich, dass das E-Bike in naher Zukunft zum beliebtesten Leihrad unserer Gesellschaft wird. Daher sollte bezüglich dieses Radtyps eine spätere Erweiterung des Angebots bereits vorweg mit zu berücksichtigt werden.

Zusammenfassend kann in dieser Arbeit eine Empfehlung für ein Fahrradverleihsystem dahin abgegeben werden, dass dieses möglichst wirtschaftlich, als Teil des öffentlichen Verkehrs, integriert werden sollte. Auf lange Sicht würde dadurch eine positive Veränderung des Mobilitätsverhaltens der Gesellschaft stattfinden.

6.3 Ausblick

Diese Masterarbeit hat vor allem in anwendungsbezogener Hinsicht zu wissenschaftlichen Erkenntnissen beigetragen. Durch die Rechercharbeit, den Vergleich der einzelnen Städte und deren unterschiedlichen Konzepte, kann ein Katalog wichtiger Erfolgskriterien entwickelt werden. Dieser soll als nützliche Grundlage bei der Planung und Entscheidungsfindung für die Einführung eines Fahrradverleihsystems dienen. Durch die Befragung in Graz konnten wichtige Details und Informationen erarbeitet werden, die für Städte mit ähnlicher Einwohner- bzw. Pendlerzahl als Grundlagen dienen können.

Während der Recherche sind jedoch auch einige Fragen aufgetaucht, die nicht beantwortet werden konnten und daher Gegenstand zukünftiger Forschungsarbeit sein sollten. Aus der Befragung geht z.B. nicht hervor, wie oft ein Leihrad genutzt werden würde und welcher Verleihtyp bevorzugt wird..

Mittlerweile gibt es ein paar wenige Anbieter, die sich mit E-Bikes als Free Floating System versuchen. Hier wäre interessant zu wissen, wie hoch dabei der Betreiberaufwand ist und ob diese deutlich öfter ausgeliehen werden, als E-Bikes aus stationsbasierten Verleihen.

Zusätzlich sollte eine intensivere Recherche zu Mischformen bzw. Hybridsystemen und deren Potential stattfinden.

Außerdem wäre eine Strategie hilfreich, die zur Erleichterung der Auswahl passender Verleihsysteme beiträgt. In einer ausgereiften Fahrradwelt wäre es wünschenswert, ein einheitliches System, wenigstens österreichweit, anzustreben. Zumindest sollte es möglich sein, sich mit einer einmaligen Registrierung bei allen österreichischen Fahrradverleihsystemen anzumelden und ein Rad ausleihen zu können. Überdies sollte sich die Entwicklung des Radverleihs nicht nur auf urbanen Raum beschränken, sondern auch den ländlichen Raum miteinbeziehen. Dies könnte in Kombination mit Mikro-ÖV und Ruftaxis passieren.

7 Literaturverzeichnis

Agora Verkehrswende (2018): Bikesharing im Wandel – Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Systemen, [online] https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Stationslose_Bikesharing_Systeme/Agora_Verkehrswende_Bikesharing_WEB.pdf [02.10.2019]

Ahrens, G.-A., Auricht, T., Böhmer, T., Klotsch, J. UND Pitrone, A. (2010): Interdependenzen zwischen Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung - Analysen, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Förderung in Städten. Endbericht zum Forschungsprojekt für das BMVBS im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplanes, Dresden

Alkhaddour, M. (2018): Free-floating Bikesharing – Systeme, Wien, Bachelorarbeit

Anderluh, Hemmelmayr, Wakolbinger (2016): Einsatz von Lastenfahrrädern zur innerstädtischen Güterlieferung – ein Städtevergleich und Best Practice Empfehlung für die Stadt Wien, Wirtschaftsuniversität Wien, Projektbericht

Amazon (2019): Fahrradbox, [online] https://www.amazon.de/s?k=fahrradbox&i=instant-video&__mk_de_DE=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&ref=nb_sb_noss [23.05.2019]

ARGUS Steiermark (2018): Radverkehr legt in Graz auf 19,3 Prozent zu, [online]<https://www.radlobby.at/argus-steiermark/radverkehr-legt-in-graz-auf-193-prozent-zu> [13.06.2019]

ASTRA/ bolz+partner ag, Juni (2018): Öffentliche Veloverleihsysteme in der Schweiz – Entwicklungen und Geschäftsmodelle, Praxisbericht

Autohauser (2017): Fahrradparken im öffentlich Raum, [online], <https://autohasser.wordpress.com/2017/11/10/fahrradparken-im-oeffentlichen-raum/> [06.09.2019]

Axhausen, Sammer (2001): stated responses: Überblick, Grenzen, Möglichkeiten, Institut für Verkehrsplanung, ETH Zürich, Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung

Bayrisches

Bicycle (2019):Entwicklungprojekt Fahrrad, [online] <http://www.bicycle.at/de/verleih/> [31.08.2019]

Bicikelj, Bicikelj – Mestno Kolo , [online] <http://en.bicikelj.si/> [02.10.2019]

- Bicikelj (2019): General conditions of access & use of the citybike bicikelj Ljubljana, Benützungsanleitung
- Brantegger, Wenig (2015): Beurteilung eines visionären Mieträder-Systems und Befragung zu Bike Sharing Systemen in Graz, TU Graz, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Bachelorprojekt
- Bundesagentur für Arbeit (2010): Arbeitsmarktreport Wirtschaftsraum Bonn/Rhein-Sieg Oktober 2010, [online] <https://web.archive.org/web/20120118111911/http://www.arbeitsagentur.de/Dienststellen/RD-NRW/Bonn/AA/Zahlen-Daten-Fakten/Arbeitsmarktberichte/Publikation-Arbeitsmarktberichte/Der-Arbeitsmarkt-im-2010-10.pdf> [09.10.2019]
- Bundesamt für Statistik, [Online] <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home.html> [02.10.2019]
- Bundesamt für Strassen (2018): Öffentliche Veloverleihsysteme in der Schweiz, Entwicklungen und Geschäftsmodelle, ASTRA, Abteilung Strassennetz, Praxisbericht
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Der Faktor Zeit im Radverkehr. Daten, Fakten und Maßnahmen zur Beschleunigung des Radverkehrs; Wien, Bericht
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2010): Der Radverkehr in Zahlen, Daten, Fakten und Stimmungen Wien, Bericht
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): mission2030 Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung, [online] https://mission2030.info/wp-content/uploads/2018/04/mission2030_Klima-und-Energiestrategie.pdf [01.08.2019] S.27
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2014): Mobilität der Zukunft, Ausschreibung Frühling 2014, Ergebnisbericht
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2019): Fahrradportal, [online] <https://nationaler-radverkehrsplan.de/> [02.10.2019]
- Bundstadt Bonn (2019): Das Stadtgebiet – Statistikstelle der Bundstadt Bonn, [online] <http://www2.bonn.de/statistik/default.asp?1> [09.10.2019]
- Bund Sachsen (2016): Lastenrad, [online] https://www.bund-sachsen.de/fileadmin/_processed_/b/b/csm_160809_Lastenrad_3c099789ec.jpg [22.05.2019]

- Business-On (2019): Fahrradsituation am Hauptbahnhof in Münster, [online] http://www.business-on.de/dateien/bilder/die_fahrrad_situation_am_hauptbahnhof_in_muenster_ist_image_300f_150f.jpg [22.05.2019]
- Büttner, J. (2011): Neue Stadtmobilität-Radverleihsysteme mit Rückenwind; choice GmbH, Präsentation
- BYPAD (2009): Audit der Velopolitik des Kantons Zürich, Kanton Zürich, Amt für Verkehr und Tiefbauamt, Zusammenfassung
- Casapiccola, A. (2013): Österreichische Post AG – E-Mobilität der Österreichischen Post AG, Präsentation
- Caritas Luzern (2018): Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) für den Bereich „nextbike“ der Caritas Luzern, Allgemeine Geschäftsbedingungen
- Claes, J.; Feudenthaler, S.; Goldberger, P.; Hofinger, F.; Mizera, K.; Stepan, S.; Zientek, J. (2018): Bike Sharing Graz, TU Graz, Projektarbeit
- Cyclocity (2019): Cyclocity Vilnius prices, [online] <https://www.cyclocity.lt/en/> [02.10.2019]
- Deutsche Post (2013): Die Entwicklung eines neuen Pedelecs für die Briefzustellung bei der DP AG, Präsentation
- Dechant, H. E. (2013): Bike Sharing Systeme Citybike Wien. Ringvorlesung: Radfahren in der Stadt der TU Wien am 17.06.2013.
- Decaux, J.-S. (2009): CYCLOCITY - A revolutionary Public Transport System accessible to all. Vortrag im Rahmen der Velocity Konferenz, Brüssel.
- Dekoster, J. UND Scholleart, U. (2000): Fahrradfreundliche Städte: Vorwärts im Sattel. Europäische Kommission, Generaldirektion Umwelt, Brüssel.
- Eenkel, G. (2017): Auswirkungen der free-floating Bikesharing-Systeme auf die Auslastung der Radabstellanlagen, TU Wien, Bachelorarbeit
- Fahrradvermietung Rupp am Altmühlsee (2019), [online] https://www.fraenkisches-seenland.de/verkehr/fahrradvermietung_rupp_am_altm-1068/ [22.05.2019]
- Fenton, B. (2015): Bike-Sharing in Europa, Rupprecht Consult, Konferenzpräsentation

- Fichter, C., Ryf, S. & Basel, J. (2018): Konsum. In C. Fichter (Hrsg.), *Wirtschaftspsychologie für Bachelor* (S. 29-57), Springer Verlag
- Fishman, E., Washington, S. UND Haworth, N. (2012b): Barriers and facilitators to public bicycle scheme use: A qualitative approach, [online] https://eprints.qut.edu.au/53329/1/Focus_group_paper_on_barriers_and_facilitators_to_PBSS_use_Revision_2_29.06.12_V3.pdf [02.10.2019]
- Forschungsgesellschaft Mobilität Gemeinnützige GmbH (2011): *Marktanalyse Graz Bike Juli bis August 2011, Marktanalyse*
- Frey, C. (2018): *Analyse der Jahresleihdaten des Bike-Sharing-System BicikeLJ, TU Wien, Bachelorarbeit*
- Gauthier, A., Hughes C., Kost, C., Li, S., Linke, C., Lotshaw, S., Mason, J., Pardo, C., Rasore, C., Schroeder, B. UND Trevino, X. (2013): *The Bike Share Planning Guide*. Institute for Transportation and Development Policy (ITDP), New York [online] <https://www.itdp.org/who-we-are/for-the-press/the-bike-share-planning-guide/> [02.10.2019]
- Gligoric, T. (2018): *Radfahren in den Mittelgroßstädten – Ein Systemvergleich, TU Graz, Masterarbeit*
- Graz Bike (2018): *Marktanalyse Graz Bike von 2011 der Forschungsgesellschaft Mobilität für Stadt Graz, Bericht*
- Graz Rikscha (2019), [online] https://www.facebook.com/pg/grazrikscha/about/?ref=page_internal [16.09.2019]
- Graz Tourismus und Stadtmarketing GmbH und Tourismusverband Graz (2018): *Arbeitsbericht 2018, Bericht*
- Graz Tourismus und Stadtmarketing GmbH und Tourismusverband Graz (2018): *Tourismusbilanz 2018 – Zahlen, Daten, Fakten, Analyse, Bericht*
- Gronard (2019): *Fahrradgaragen Argon*, [online] <https://www.gronard.de/Dateien/Media/Fahrradgaragen/Agon/CIMG3244.png> [23.05.2019]
- Gruber, J. (2015): *Ich ersetze ein Auto – Elektro Lastenräder für den klimafreundlichen Einsatz im Kuriermarkt, Institut für Verkehrsforschung DLR, Schlussbericht*

Gruber, Rudolph (2016): Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI, Schlussbericht

Hillebrand, T. (2019): Stadtrad Innsbruck, 5 Jahre Mietradsystem in der Landeshauptstadt von Tirol, Innsbrucker Verkehrsbetriebe und Stubaitalbahnhof GmbH, Cyclingsummit, Präsentation

Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH (2019): tim, gewechselt, geschont, gespart, Was tim geschafft hat, Bericht

Icomedias GmbH (2012): Graz Bike, Grobe Anforderungen und Kriterien für die Beschaffung und den Betrieb einer integrativen Plattform zur Vermittlung von heterogenen urbanen Mobilitätsleistungen, Bericht

Innovametal Stahl- & Metallbau GmbH (2019): Raum Konzept Leben, Präsentation

ISR – Intermodale Schnittstellen im Radverkehr (2010): Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb für Verwaltung, Verkehrsdienstleistungsanbieter und Planer, Endbericht

Josta (2015): Anlehnbügel, [online] http://www.josta.de/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/Anlehnbügel-1-Rad_Internet.jpg [23.05.2019]

Königshofer, D. (2009): Verkehrsbetreiberübergreifendes Umsteigeverhalten von Fahrgästen des ÖPNV an wichtigen Umsteigeknoten in Graz, TU Graz, Masterarbeit.

KVV Nextbike (2019): KVV.nextbike – Fahrrad- und E-Bikeverleih in Karlsruhe [online] <https://www.kvv-nextbike.de/de/karlsruhe/> [09.10.2019]

Land Steiermark (Hrsg.) (2016) Radverkehrsstrategie Steiermark 2025, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 16 Verkehr und Landeshochbau, Graz im Juni 2016, S.25

Land Salzburg (2013): Leitfaden Fahrradparken. Planung und Realisierung von Radabstellanlagen in Salzburg. Salzburg, Leitfaden

Lefdi (2008): Radtypen Rikscha, [online] <https://www.rund-ums-rad.info/rikscha/> [22.05.2019]

Lefdi (2008): Radtypen Citybike, [online] <https://www.rund-ums-rad.info/citybike/#respond> [22.05.2019]

Lefdi (2008): Radtypen E-Bike, [online] <https://www.rund-ums-rad.info/e-bike/> [22.05.2019]

- Logismarket (2019): Doppelstock Fahrradparker, [online] <https://www.logismarket.ch/ip/alftechnik-doppelstock-fahradparker-funktionsweise-doppelstock-veloparker-600052-FGR.jpg> [23.05.2019]
- LPP (2019): Lento Porocilo 2018, Ljubljanski potniski promet, Betriebsbericht
- LUSTAT Statistik Luzern (2019): Interkantonale Pendlerinnen und Pendler 2017, Kantone und Grossregionen der Schweiz, Bundesamt für Statistik – Strukturerhebung
- Magistrat der Stadt Graz Präsidialabteilung / Referat für Statistik (2014): Bevölkerungsprognose 2015-2034 für die Landeshauptstadt Graz, Bericht
- Magistrat der Stadt Graz Verkehrsplanung (2012): Auf die Räder, Fertig;Los!, Broschüre
- Magistrat der Stadt Graz Verkehrsplanung, IBV - Fallast (2015): MOBILITÄTSKONZEPT GRAZ 2020 MASSNAHMENPROGRAMM, Bericht, S.27
- Magistrat der Stadt Wien (2018): Wien in Zahlen 2018, Abteilung für Wirtschaft, Arbeit und Statistik, Statistik
- City Bike OÜ (2019): Mobiusbike Bicycle Rental Services Terms and Conditions, Benützungsanleitung
- Mossig, Ivo (2012): Stichproben, Stichprobenauswahlverfahren und Berechnung des minimal erforderlichen Stichprobenumfangs, Beiträge zur Wirtschaftsgeographie und Regionalentwicklung, No. 1-2012, Universität Bremen, Institut für Geographie, Bremen
- Nextbike GmbH, Willkommen bei nextbike – Das Fahrradverleihsystem in der Schweiz, [online] <https://www.nextbike.ch/de/>, [02.10.2019]
- Obi (2019): Produkt, [online] https://images.obi.at/product/DE/1500x1500/152296_1.jpg. [22.05.2019]
- OBIS (2011): Optimising Bike Sharing in European Cities, Forschungsergebnissen des OBIS-Projektes, Handbuch
- ÖAMTC (2019): Lastenfahrräder - Verkehrsmittel für den Alltag und Gütertransport, [online] <https://www.oeamtc.at/thema/fahrrad/lastenfahrraeder-verkehrsmittel-fuer-den-alltag-und-guetertransport-27177346> [06.09.2019]
- Paul A. Samuelson: Consumption Theory in Terms of Revealed Preference. In: *Economica* Verlag. Nr. 15, 1948, ISSN 0013-0427, S. 243–253.

Peking University (2019): Ofo bicycle:Fahrrad fahren zu jeder Zeit und an jedem Ort, [online] https://web.archive.org/web/20171028145810/http://english.pku.edu.cn/news_events/news/ampus/4059.htm [02.10.2019]

Pertl,M. (2015): Bike Sharing – Literaturrecherche zu Bike Sharing Systemen und Machbarkeit in Graz; TU Graz, Bachelorarbeit

Prem, TU Wien (2017): Fahrradabstellanlagen im privaten Raum, [online]https://www.fvv.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapoolverkehrsplanung/Diverse/Lehre/Studienarbeiten/Bachelorarbeiten/2017_Prem.pdf [22.05.2019]

Rabenstein, B. (2015): Öffentliche Fahrradverleihsysteme - Wirkungen und Potenziale, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Dissertation der Universität Stuttgart

Radlobby Wien (2017): Bike-Sharing: Qualitätsforderungen Radlobby, [online] <https://www.radlobby.at/bikesharing> [01.08.2019]

Rasti GmbH (2017): Fahrradparksystem Kerjo, [online] <https://www.rasti.eu/de/fahrrad/fahrradparksystem>, [25.05.2017]

red, der Standard (2012): Verleihsystem "Graz Bike" startet,[online] <https://derstandard.at/1345165537867/Verleihsystem-Graz-Bike-startet> [31.08.2019]

Republic of Slovenia (2019): Daten, [online] <https://www.stat.si/StatWeb/en/home> [02.10.2019]

Reiter, Wrighton (2014): cyclelogistics-moving Europe forward – Potential to shift goods transport from cars to bicycles in European cities, Projektbericht

Ribnikar, N. (2015): Javno-zasebno partnerstvo, Primer (ne) izkoriscenega koncepta javne unporabe koles Bicikelj,[online] <http://tsrc.berkeley.edu/sites/default/files/Bikesharing%20in%20Europe%2C%20the%20Americas%2C%20and%20Asia%20-%20Shaheen.pdf> [02.10.2019]

RIS (2019): Gesamte Rechtsvorschrift für Straßenverkehrsordnung 1960, [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011336> [22.05.2019]

Riehle, E. (2012): Das Lastenfahrrad als Transportmittel für städtischen wirtschaftsverkehr, TU Dortmund, Fakultät Raumplanung, Masterarbeit

- Scherr, T. (2014): Öffentliche Fahrradverleihsysteme in Graz, TU Graz – Erstellung eines Bike Sharing Konzepts für die Stadt Graz anhand von Verkehrsbefragung und deren Analyse; Bachelorprojekt
- Schild, P. (2017): Mir sattlä um! – eCargobikes im Berner Wirtschaftsverkehr, Mobilitätsakademie AG, Resultate der Begleitforschung
- Schneeweiß, H. (2012): Das Fahrradverleihsystem Citybike Wien Motive, Charakteristika und Perspektiven der Nutzung, Institut für Verkehrswesen, Universität Wien, Diplomarbeit
- Schradi (2019): City-Bikes/Stadträder/Urban Bikes, [online] <https://www.bike-fitline.com/city-bikes-city-rad-stadt-rad-fahrrad.htm> [22.05.2019]
- Schradi (2019): Das Elektrorad/Elektrofahrrad/E-Bike/Pedelec, [online] <https://www.bike-fitline.com/elektro-rad-elektrofahrrad-elektro-fahrraeder-pedelec-pedeles.htm> [22.05.2019]
- Schradi (2019): Das Lasten-Rad, [online] <https://www.bike-fitline.com/lastenrad-lasteraeder-lasten-fahrrad-fahrradtyp.htm> [22.05.2019]
- Schradi (2019): Rikscha/Rikschas, [online] <https://www.bike-fitline.com/rikscha-fahrradrikscha-fahrrad-rikschas.htm> [22.05.2019]
- Schwarz, N. / Bless, H. (1992): Scandals and the Public's Trust in Politicians: Assimilation and Contrast Effects, in: Personality and Social Psychology Bulletin 18, [online] https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/6892/ssoar-1991-bless_et_al-scandals_and_the_publics_trust.pdf;jsessionid=6EB9E75D0269BBA700B908A790A69BA2?sequence=1 [01.10.2019]
- Stadt Graz (2019): Online Karte: Radkarte, [online] https://www.graz.at/cms/beitrag/10295921/8115447/Online_Karte_Radkarte.html [13.06.2019]
- Stadt Graz, Abteilung für Verkehrsplanung (2012): Mobilitätsstrategie der Stadt Graz, Forschungsbericht
- Stadt Graz Präsidialabteilung (2016) : GRAZ IN ZAHLEN 2016, [online] http://www1.graz.at/Statistik/bevölkerung/Bevölkerungsprognose_2015_2034.pdf [06.06.2019]
- Stadt Innsbruck (2019): Innsbruck, [online] <https://www.innsbruck.gv.at/page.cfm?vpath=index> [02.10.2019]

Stadt Münster (2009): Fahrradhauptstadt Münster, Alle fahren Rad: gestern, heute, morgen, Stadtplanungsamt, Presse- und Informationsamt, Bericht

Stadt Münster, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung, Verkehrsplanung (2019): Jahres Statistik 2018 – Erwerbstätigkeit, Statistik

Stadt Münster, Stadtplanungsamt (2019): Jahres Statistik 2018 – Verkehr, Statistik

Stadt Nürnberg (2014): Fast 150.000 Menschen pendeln täglich nach Nürnberg, [online] https://www.nuernberg.de/internet/stadtportal/zahl_der_woche_kw24_2016.html [09.10.2019]

Stadt Nürnberg (2013): Statisches Jahrbuch der Stadt Nürnberg – Amt für Stadtforschung und Statistik, [online] https://dokumente.nuernberg.de/statistik/jahrbuch_nuernberg/2004_2025/jahrbuch_2013.pdf [09.10.2019]

Stadtrad Innsbruck (2019): So geht's, [online] <https://stadtrad.ivb.at/ausleihen/so-gehts/>, [02.10.2019]

Stadt Salzburg (2019): Stadt lebt, [online] <https://www.stadt-salzburg.at/> [02.10.2019]

Stadt Vilnius (2019), [online] <https://vilnius.lt/en/> [02.10.2019]

Stadtwerke Münster (2019): Fahrpläne, Netzpläne – Downloads, [online] <https://www.stadtwerke-muenster.de/privatkunden/busverkehr/fahrplaninfos/fahrplaene-netzplaene/fahrplantabellen.html?o=506> [02.10.2019]

Stadt Wien (2019): Wiener Linien: Auskunft und Fahrpläne, [online] <https://www.stadt-wien.at/wien/oeffentl-verkehrsmittel/wiener-linien-auskunft-und-fahrplaene.html> [02.10.2019]

Stadt Zürich (2019): Züro rollt – Velostationen und Velowerkstatt, [online] <https://www.stadt-zuerich.ch/zuerirollt> [02.10.2019]

Statistik Austria (2019): Statistiken, [online] http://www.statistik-austria.at/web_de/statistiken/index.html, [02.10.2019]

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016): Statistische Berichte Baden Württemberg – Flächenerhebungen, [online] https://www.destatis.de/GPStatistik/servlets/MCRFileNodeServlet/BWHeft_derivate_00008321/3336_15001.pdf [09.10.2019]

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2019): Bevölkerung nach Nationalität und Geschlecht-
vierteljährlich, [online] [https://www.statistik-
bw.de/BevoelkGebiet/Bevoelkerung/01035055.tab?E=GS](https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Bevoelkerung/01035055.tab?E=GS) [09.10.2019]

Statistisches Landesamt (2019): Bevölkerungsstand nach Geschlecht – Gemeinden – Monat, [online]
[https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online;jsessionid=FBC481AAC50656B8CA9E9331
11BC242A.ldb2?sequenz=tabelleErgebnis&selectionname=12411-31iz](https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online;jsessionid=FBC481AAC50656B8CA9E933111BC242A.ldb2?sequenz=tabelleErgebnis&selectionname=12411-31iz) [09.10.2019]

Umweltbundesamt (2008): Emissionsdaten, [online]
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#textpart-1>
[29.09.2019]

Umweltbundesamt (2014): E-Rad macht mobil, Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung;
[online] <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/> [29.09.2019]

Uranitsch, G. (2012): Auf die Räder, fertig, los!, Stadt Graz Verkehrsplanung, Broschüre

Urbanska, K. (2014): Befragung zu Bike Sharing Systemen in Graz und Standortermittlung von
Stationen, TU Graz Institut für Verkehrswesen, Masterprojekt

Verkehrsclub Österreich (2017): In tragender Roll – Transportfahrräder kommen, Mobilität mit
Zukunft, Magazin

Verein Radlobby Österreich (2017): gut parken besser radfahren, Ratgeber Radparken

Verkehrsbetriebe Luzern AG (2018): vbl Zahlen 2018, Betriebsbericht

Verkehrsverbund Steiermark GmbH (2019), Liniennetzplan

Verkehrsverbund Luzern, ÖV-Netz [online] <https://www.vvl.ch/fachinformationen/oev-netz/>
[02.10.2019]

Viajesacuba (2018): Uploads, [online] [http://viajesacuba.info/wp-content/uploads/2018/08/fahrrad-
aufhängen-wand-fahrrad-aufhängen-wand-ikea-5-rader-im-keller-aufbewahren-lasung.jpg](http://viajesacuba.info/wp-content/uploads/2018/08/fahrrad-aufhängen-wand-fahrrad-aufhängen-wand-ikea-5-rader-im-keller-aufbewahren-lasung.jpg)
[23.05.2019]

Vilnius Tourist Information Centre (2019): Vilnius mieste, Bicycle Routes in the City of Vilnius

Vilniaus viesasis transportas (2019): VVT, [online] <http://www.vilniausviesasistransportas.lt/en/>
[02.10.2019]

OpenStreetMap (2019): stops Vilnius, [online] <https://m.stops.lt/vilnius/#vilnius/map/de>
[02.10.2019]

Von der Palette (2019): KEN Hoch Tief 2, [online] <http://www.vonderpalette24.de/KENhochtief2.jpg>
[23.05.2019]

Von Sassen, W. (2009): Öffentliche Fahrradverleihsysteme im Vergleich-Analyse, Bewertung und
Entwicklungsperspektiven, Universität Trier, Diplomarbeit

Wiener Linien (2017): Zahlen Daten Fakten, [online]
https://www.wienerlinien.at/media/files/2018/betriebsangaben_2017_243485.pdf
[02.10.2019]

Wirtschaftskammer Österreich - P.Zeitler(2010): Rechtliche Rahmenbedingungen für
Elektrofahrräder, Bericht

Ziehm, K. (2012): Fahrradverleihsysteme als Element von Fahrradstädten, Universität Bremen
Forschungszentrum Nachhaltigkeit, Paper

Zientek, J. (2015): Bike-Sharing – Worum geht's und worauf ist zu achten?, Forschungsgesellschaft
Mobilität, Konferenzpräsentation

7.1 Anhang

<p style="text-align: center;">Institut für Straßen- und Verkehrswesen</p> <p>Masterarbeit: Fahrradverleihsysteme für nicht alltägliche Wege am Beispiel der Stadt Graz</p> <p>von Christina Steinberger</p>	<div style="text-align: right;">  <p>TU Graz Graz University of Technology</p> </div> <p>Vorstand Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Fellendorf</p> <p>Rechbauerstraße 12 A-8010 Graz</p> <p>Tel: +43 (0) 316 873-6221 Fax: +43 (0) 316 873-4199 isv@tugraz.at</p> <p>DVR: 008 1833 UID: ATU 57477 929</p>
---	--

Graz, Juni 2019

Befragung zu Fahrradverleihsystemen für nicht alltägliche Wege

Sehr geehrter Damen und Herren,

im Rahmen der Masterarbeit „**Fahradverleihsysteme für nicht alltägliche Wege am Beispiel der Stadt Graz**“, welche an der TU Graz am Institut für Straßen- und Verkehrswesen bearbeitet wird, soll die Nutzungsbereitschaft für ein Fahrradverleihsystem in Graz untersucht werden.

Durch den Anstieg der Einwohner- und Touristenbesucherdahlen in Graz wird eine Anpassung des Mobilitätsangebotes notwendig. Ein Fahrradverleih kann dabei helfen gewisse Wege schneller und effizienter zu bewältigen und bietet viele Möglichkeiten für Einwohner, wie auch für Besucher der Stadt.

Bei einem Fahrradverleih stehen verschiedene Überlegungen zur Diskussion. Beispielsweise die angebotenen Fahrradtypen, Preisgestaltung, Zielgruppen (z.B. Stadtbewohner, Berufspendler, Touristen) und Fahrtzwecke.

Wir bitten Sie daher um Ihre Einschätzungen innerhalb unserer **Online-Befragung** mitzuteilen und Ihre Meinungen zu einem Fahrradverleihsystem widerzugeben. Am Ende der Befragung werden soziodemographische Daten wie Geschlecht oder Wohnort abgefragt um Wegelängen und Verhaltensmuster erkennen zu können. Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt und unterliegen dem Datenschutz. Die Auswertung erfolgt ausschließlich in anonymisierter Form durch das Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU Graz.

Die Befragung wird zirka 10 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen äußerst wichtigen Beitrag, um in Graz ein qualitativvolles und umweltfreundlicheres Mobilitätsangebot zu ermöglichen.

Danke, dass Sie meine Masterarbeit unterstützen und bei der Onlinebefragung mitmachen.

Mit freundlichen Grüßen



Christina Steinberger, BSc.

Für Rückfragen steht Ihnen Christina Steinberger, Studentin TU Graz, zur Verfügung.
E-Mail: christina.steinberger@student.tugraz.at

Anhang 1: Einleitung Befragung

Radverleihnutzung

Welche Radtypen würden Sie bevorzugt ausleihen? *

Die Kennzeichnung * markiert Pflichtfragen.
Mehrfacheauswahl möglich

- E-Bike
- Lastenrad
- City Bike (ist ein Standardfahrrad mit Gepäckträger und Gangschaltung)
- Rikscha (ist ein "Radtaxi" für mehreren Personen, wie man es aus Urlaubsregionen kennt und man in diesem Fall selber fährt)
- Keines
- Sonstiges:

Für welche Aktivitäten könnten Sie sich vorstellen, ein Fahrrad auszuleihen? *

Mehrfacheauswahl möglich

- Freizeit/Ausflug
- Einkauf/Erledigungen
- Transport von Personen oder Waren
- Arbeit/Schule/Uni usw.
- Sonstiges:

Geben Sie an für welche Aktivität, Sie welchen Radtyp bevorzugt wählen würden? *

	E-Bike	Lastenrad	City Bike	Rikscha	kein Fahrrad
Freizeit / Ausflug	<input type="checkbox"/>				
Einkaufen / Erledigungen	<input type="checkbox"/>				
Arbeit/ Schule/Uni	<input type="checkbox"/>				
Transport von Personen oder Waren	<input type="checkbox"/>				

Anhang 2: Teil 1 des Fragebogens

Welches Zubehör würden Sie sich beim Radausleihvorgang zusätzlich ausleihen? *

Mehrfacheauswahl möglich

- Helm

 Fahrradanhänger

 Fahrradschloss

 Kinderfahrrad
 Kindersitz

 Gepäcktasche

 keines
 Sonstiges:

Über welchen durchschnittlichen Zeitraum, könnten Sie sich vorstellen ein Rad ausleihen? *

Mehrfacheauswahl möglich

- 15 min
 30 min
 1 Stunde
 2-3 Stunden
 1/2 Tag
 1 Tag
 2-3 Tage
 1 Woche
 länger als 1 Woche

Geben Sie in Prozent an, für welche Aktivitäten Sie ein Fahrrad am häufigsten ausleihen würden? *

*Bsp: Sie würden ein Fahrrad für einen Ausflug/Freizeit zu 50 %, für einen Einkauf zu 20%, für Arbeit/Schule/Uni zu 25% und für Transport zu 5% ausleihen.

Somit würden Sie ein Fahrrad für Ausflug/Freizeit am häufigsten und für Transport am seltensten ausleihen.

Bitte beachten Sie, dass Sie insgesamt auf 100% kommen und geben Sie nur reine Zahlen ein. Auch die Zahl 0 kann eingegeben werden.

	%
Arbeit/Schule/Uni	<input type="text"/>
Einkauf/Erledigung	<input type="text"/>
Ausflug/Freizeit	<input type="text"/>
Transport von Personen und Waren	<input type="text"/>

Anhang 3: Teil 2 des Fragebogens

Geben Sie in Prozent an, welchen Radtyp Sie am häufigsten ausleihen würden? *

*Bsp: Sie würden ein E-Bike zu 50 %, ein Lastenrad zu 25%, ein City Bike zu 25% und eine Riktsche zu 0% ausleihen. Somit würden Sie ein E-Bike am häufigsten und eine Riktsche am seltensten ausleihen.

Bitte beachten Sie, dass Sie insgesamt auf 100% kommen und geben Sie nur reine Zahlen ein.

	%
City Bike	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
E-Bike	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
Riktsche	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
Lastenrad	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>

Wann würden Sie welchen Fahrradtyp primär nutzen? *

	Unter der Woche (Mo-Fr)	Am Wochenende (Sa-So)	Weiß nicht	Keine Nutzung
E-Bike	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
City Bike	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riktsche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lastenrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zu welchen Uhrzeiten, würden Sie ein Fahrradverleihsystem vorzugsweise ausleihen? *

Geben Sie in Prozent an wann Sie ein Fahrrad ausleihen würden.

Bsp.: In der Früh zu 30%, am Vormittag zu 5%, zu Mittag zu 10%, am Nachmittag zu 15%, am Abend zu 40% und in der Nacht zu 0%.

Bitte beachten Sie, dass Sie insgesamt auf 100% kommen und geben Sie nur reine Zahlen ein.

	%
In der Früh (vor 9:00)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
am Vormittag (9:00 - 11:30)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
zu Mittag (11:30 - 13:00)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
am Nachmittag (13:00 - 17:00)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
am Abend (17:00 - 20:00)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>
In der Nacht (ab 20:00)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>

Anhang 4: Teil 2 des Fragebogens

Welche Entfernung, würden Sie je nach Ausleihvorgang im Schnitt mit welchem Radtyp zurücklegen? *

Auch ausfüllen wenn Sie eines der angegebenen Räder selber besitzen und in der Praxis keines ausborgen würden - hypothetische Antwort ist gefragt.

	1 km - 5 km	5 km - 10 km	mehr als 10 km	Keine Nutzung
E-Bike	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
City Bike	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rikscha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lastenrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Welche Entfernung, würden Sie je nach Ausleihvorgang im Schnitt für welche Aktivität zurücklegen? *

Auch ausfüllen wenn Sie eines der angegebenen Räder selber besitzen und in der Praxis keines ausborgen würden - hypothetische Antwort ist gefragt.

	1 km - 5 km	5 km - 10 km	mehr als 10 km	Keine Nutzung
Arbeit/Schule/Uni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einkauf/Erledigung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ausflug/Freizeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transport von Personen und Waren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anhang 5: Teil 5 des Fragebogens

Zahlungsbereitschaft

Wie viel wären Sie bereit, für ein Leihrad zu bezahlen? *

Beachten Sie bitte die unterschiedlichen Radtypen und unterscheiden Sie "pro Stunde" und "pro Tag". Lastenrad sowie Rikscha werden als Spezialrad bezeichnet.

	E-Bike pro Stunde	E-Bike pro Tag	City Bike pro Stunde	City Bike pro Tag	Spezialrad pro Stunde	Spezialrad pro Tag
zu teuer [€]	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
teuer, aber gerade noch akzeptabel [€]	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
günstig [€]	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
zu günstig, nicht vertrauenswürdig [€]	<input type="text"/>	<input type="text"/>				

Anhang 6: Teil 6 des Fragebogens

tim-Nutzer?

Mit der Befragung soll das Potential eines Fahrradverleihsystems an tim (täglich. intelligent. mobil.) Standorten untersucht werden. Die tim Standorte bieten derzeit Mietautos, E-Carsharing, E-Taxis, Fahrradabstellplätze und Anbindung an den öffentlichen Verkehr wie Straßenbahn und Bus. Mehr Informationen finden Sie unter : www.tim-graz.at

Kennen Sie tim (täglich. intelligent. mobil.)? *

- ja
- nein

Haben Sie schon einmal ein tim - Angebot genutzt? *

- ja
- nein

Anhang 7: Teil 7 des Fragebogens

Ja, tim-Nutzer

Wie häufig nutzen Sie ein tim Fahrzeug? *

- täglich
- mehrmals in der Woche
- 1x in der Woche
- mehrmals im Monat
- 1x im Monat
- mehrmals im Jahr
- 1x im Jahr

Anhang 8: Teil 8 des Fragebogens

Fragen zum Standort

Welche maximale Reisezeit, zwischen Ihrem Wohnort und einem Fahrradverleih würden Sie akzeptieren? *

Geben Sie bitte die Reisezeit für den Hinweg in Minuten an!

Minutenangabe

zu Fuß:

mit dem öffentlichen Verkehr:

Welche Eigenschaften sollten Ihrer Meinung nach ein Verleihstandort erfüllen? *

Antwortmöglichkeit:

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig	keine Angabe
Wetter- und Witterungsschutz (Überdachung)	<input type="radio"/>				
Beleuchtung	<input type="radio"/>				
Zubehörverleih (Helm, Schloss, Kindersitz usw.)	<input type="radio"/>				
Radboxen (Lagerung der Leihräder in Boxen)	<input type="radio"/>				
Schließfächer (für persönliches Gepäck)	<input type="radio"/>				
Infoscreen	<input type="radio"/>				
Benützungsanleitung	<input type="radio"/>				
Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel	<input type="radio"/>				
Zahlungsmöglichkeit vor Ort	<input type="radio"/>				
Zahlungsmöglichkeit online	<input type="radio"/>				
Autoabstellplätze (privater PKW)	<input type="radio"/>				
Radeabstellplätze (privates Fahrrad)	<input type="radio"/>				
E- Ladestation (für Privatnutzung)	<input type="radio"/>				

Anhang 9: Teil 9 des Fragebogens

Welche Buchungsmöglichkeit würden Sie primär bevorzugen? *

- Online-Plattform
- App
- Anruf
- Sonstiges

Welche Zahlungsmöglichkeit würden Sie primär bevorzugen? *

- via App
- vor Ort (direkt am Automaten, ähnlich wie Parkgarage)
- via Website

Wie kurzfristig soll eine Fahrradreservierung möglich sein? *

Zeit zwischen Buchung und Fahrtritt

- mehr als 30 min
- 30 min
- 15 min
- 5 min
- keine Vorreservierung

Könnten Sie sich vorstellen, einen kostenpflichtigen Fahrradverleih in Graz zu nutzen? *

Nicht beschränkt auf tim - Stationen

- ja
- nein

Anhang 10: Teil 10 des Fragebogens

Motivation für Radverleihnutzung

Was würde Sie dazu bewegen einen Fahrradverleih zu benutzen? *

Mehrfachauswahl möglich

- ich habe kein eigenes Fahrrad
- günstige Alternative zu eigenem E-Bike
- Verleihstation ist in meiner Nähe
- Alternative für Transportwege
- Sonstige:

Anhang 11: Teil 11 des Fragebogens

Soziodemographische Daten 1

Ihre Personenbezogenen Daten werden ausschließlich auf den Server der TU Graz für die Dauer der Auswertung gespeichert und werden danach unter Aufsicht der/des Datenschutzbeauftragten gelöscht.

Geschlecht? *

- weiblich
- männlich
- keine Angabe

Geburtsjahr? *

Wohnen Sie in Graz? *

- ja
- nein

Anhang 12: Teil 12 des Fragebogens

Wohnort Graz

In welchem Bezirk wohnen Sie? *

 ▼

Anhang 13: Teil 13 des Fragebogens

Wohnort nicht Graz

Warum sind Sie derzeit in Graz? *

- Arbeit
- Studium/Schule
- Tourist/Besucher
- Sonstiges:

Bitte geben Sie die PLZ Ihres Wohnortes ein? *

Anhang 14: Teil 14 des Fragebogens

Soziodemographische Daten 2

Ihr höchster Bildungsabschluss? *

- (noch) kein Abschluss
- Pflichtschuleabschluss
- Lehre
- Matura
- akademischer Abschluss
- keine Angabe
- Sonstiger, und zwar:

Wie ist Ihr derzeitiger Erwerbsstatus? *

- Erwerbstätigkeit Vollzeit
- Erwerbstätigkeit Teilzeit
- Lehrling
- Student/in oder Schüler/in
- Sonstiger, und zwar:
- Hausmann/frau
- Ruhestand (Pension)
- Arbeitslos

Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt? *

Sie und Kinder miteingeschlossen

Beispiel: ein Mann, eine Frau und zwei Kinder = 4

▼

Anhang 15: Teil 15 des Fragebogens

Haben Sie einen Führerschein und uneingeschränkten Zugriff auf einen PKW? *

- Ja, mit eingeschränktem Zugriff auf einen PKW
- Ja, ohne eingeschränkten Zugriff auf einen PKW
- Nein

Wie oft wird dieser PKW von Ihnen in Anspruch genommen? *

Bitte wählen... ▼

Haben Sie uneingeschränkten Zugriff auf ein Fahrrad bzw. besitzen Sie ein oder mehrere Fahrräder? Wenn Ja, welche Radtypen besitzen Sie? *

Beispiel 1:
uneingeschränkter Zugriff auf 2 City Bike's und 1 E-Bike

Beispiel 2:
Besitze kein Fahrrad

Wie oft wird ein Fahrrad von Ihnen in Anspruch genommen? *

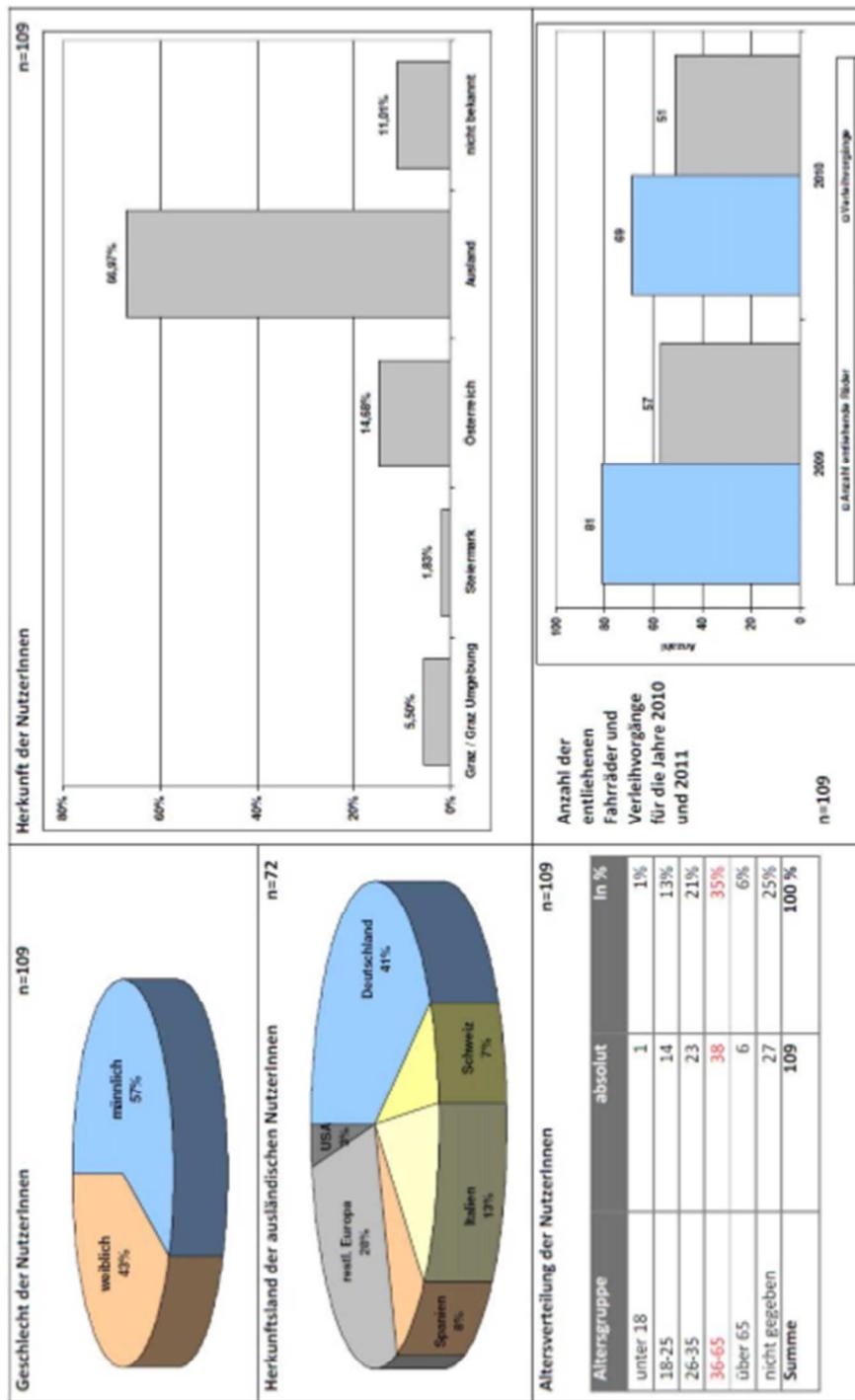
Bitte wählen... ▼

Besitzen Sie eine Zeitkarte für den öffentlichen Verkehr in Graz? *

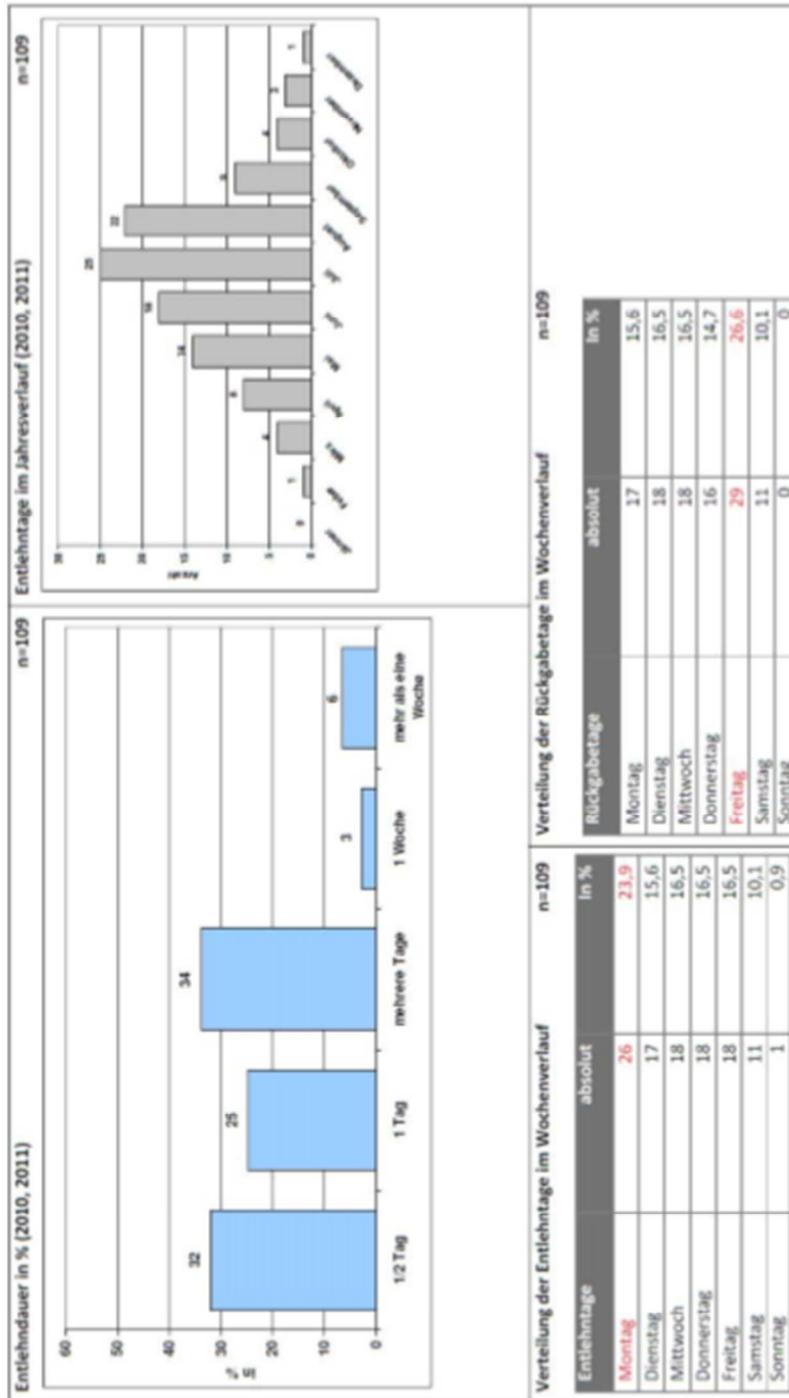
- Jahreskarte
- Halbjahreskarte
- Monatskarte
- Nein
- Sonstige:

Anhang 16: Teil 16 des Fragebogens

Annex III – Verleihstatistik Mobil Zentral - Zahlen, Daten, Fakten aus den Jahren 2010 und 2011

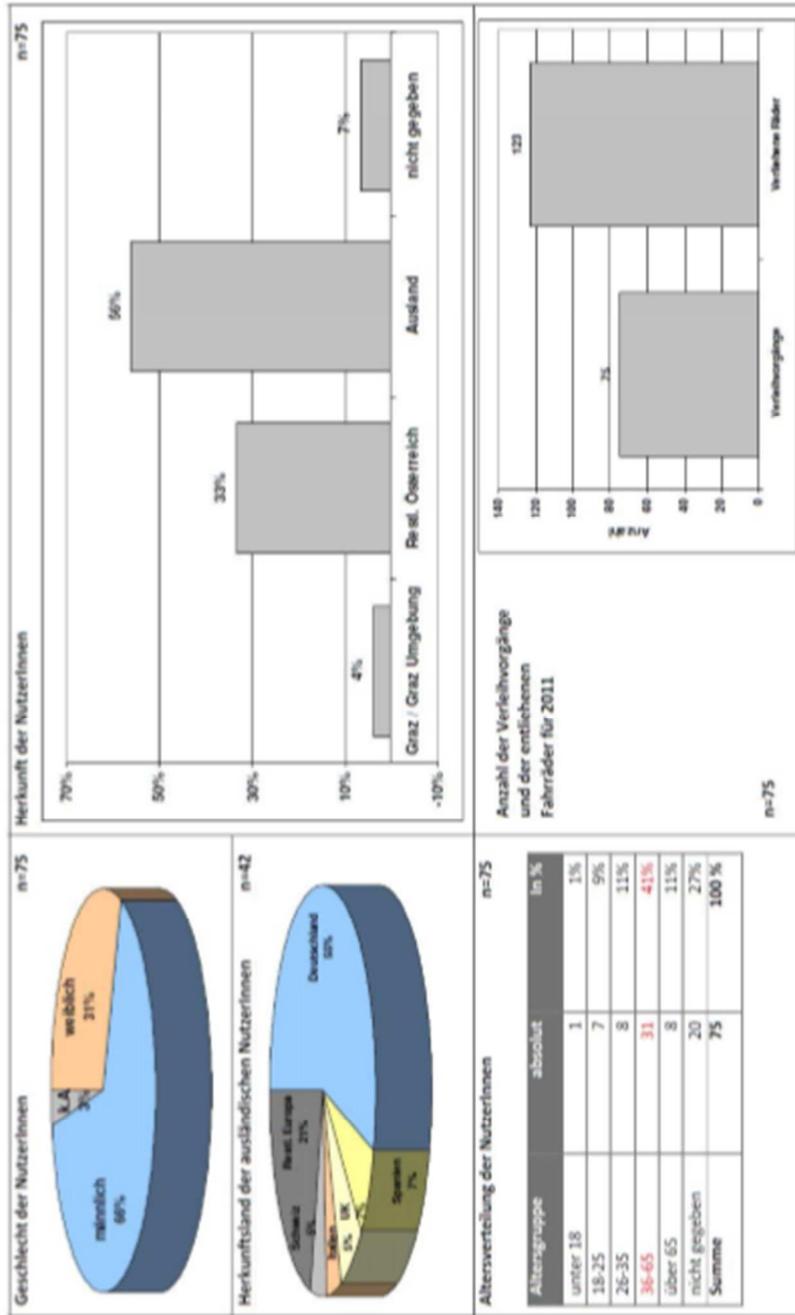


Anhang 17: Graz Bike Befragung Teil 1



Anhang 18: Graz Bike Befragung Teil 2

Annex IV – Verleihstatistik Radstation Graz HBf – Zahlen, Daten, Fakten aus dem Jahr 2011

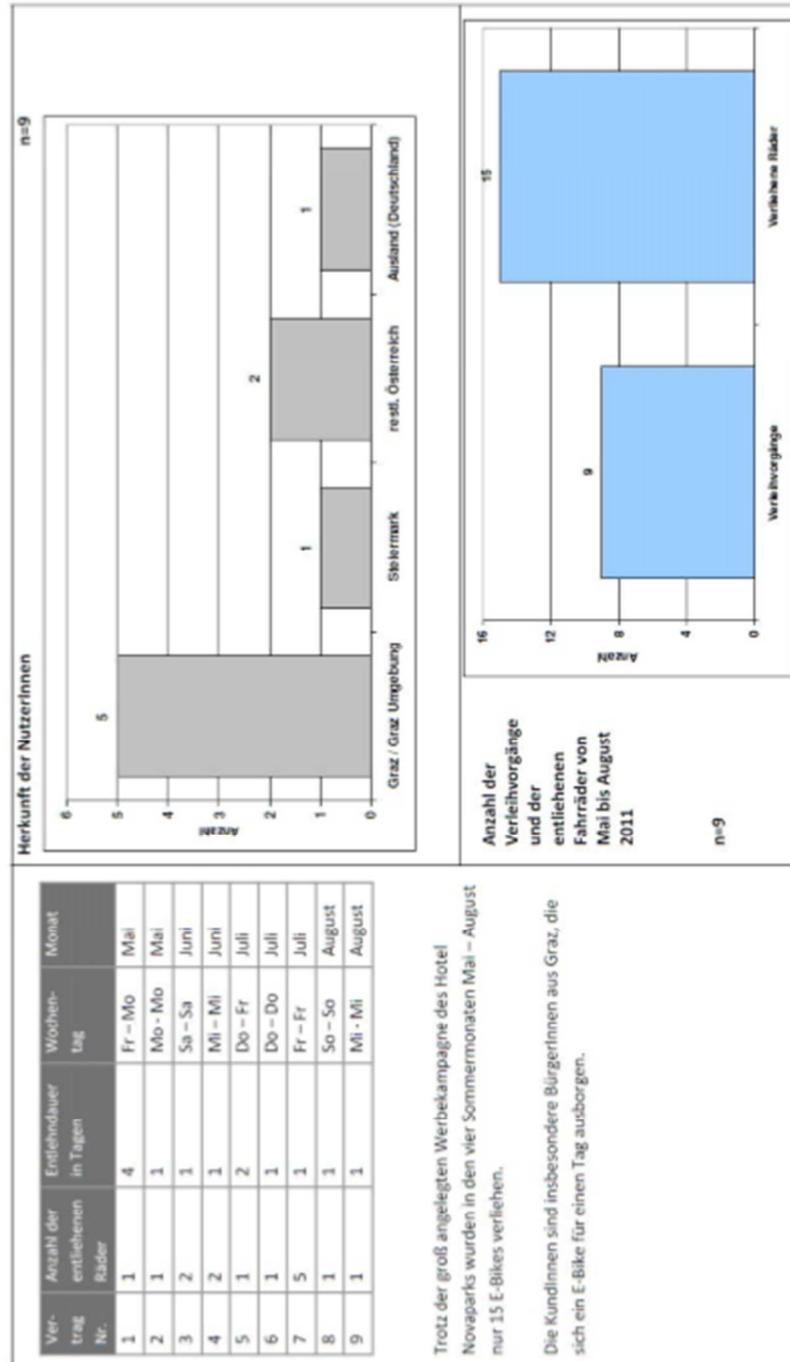


Anhang 19: Graz Bike Befragung Teil 3

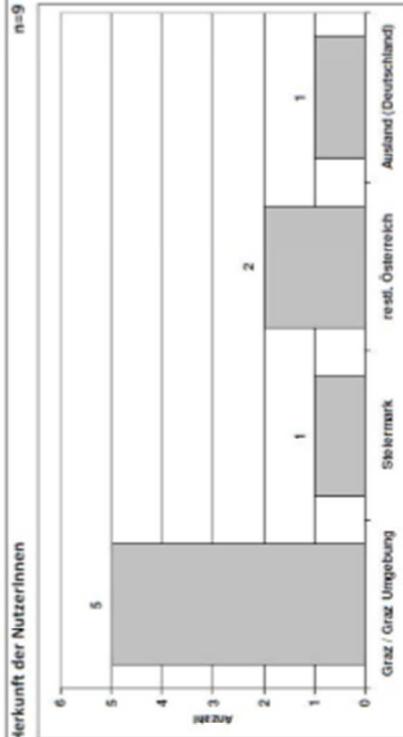


Anhang 20: Graz Bike Befragung Teil 4

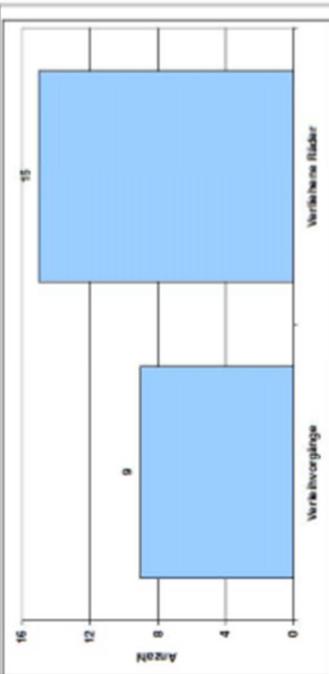
Annex V – Verleihstatistik Novapark - Zahlen, Daten, Fakten für den Zeitraum Mai bis August 2011



Herkunft der NutzerInnen



Anzahl der Verleihvorgänge und der entliehenen Fahrräder von Mai bis August 2011



Anhang 21: Graz Bike Befragung Teil 5