

Technische Universität München

Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (I 17)
Univ.-Prof. Dr. Helmut Krcmar

Entscheidungsverhalten im Fahrzeug am Beispiel von Parkplatzentscheidungen

Dipl.-Inf. Klaus Goffart

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Gudrun J. Klinker, Ph.D.
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. Helmut Krcmar
2. Univ.-Prof. Dr. Johann Schlichter

Die Dissertation wurde am 16.04.2015 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Informatik am 27.07.2015 angenommen.

Zusammenfassung

Motivation: In der heutigen, hoch vernetzten Welt werden Entscheidungen vermehrt auf Grundlage detaillierter Informationen getroffen. Die Tragweite der Konsequenzen einer Entscheidung scheint dabei für den Entscheider nicht ausschlaggebend zu sein. So bestehen z.B. unzählige Portale mit Informationen zum Kauf von Smartphone Apps, die meist nur eine Investition von 0,79 € darstellen. Andere, sehr ähnliche Entscheidungen dagegen werden oft beiläufig und fast uninformiert getroffen. Eine dieser beiläufigen Entscheidungen ist die Wahl eines Parkplatzes, z.B. beim Parken in einer fremden Stadt.

Ziele: Ziel dieser Arbeit ist es einen ersten Schritt zum Verständnis von Parkplatzentscheidungen zu schaffen sowie zu identifizieren wodurch diese beeinflusst werden und welche Informationen für Autofahrer wichtig sind. Dazu ist zu klären, welche Präferenzen den Entscheidungen zugrunde liegen, wie sich diese zwischen Individuen unterscheiden und welchen Einfluss situative oder kontextuelle Faktoren haben. Speziell bei Parkplatzentscheidungen kann es sinnvoll sein, Fahrer in ihrer Entscheidung zu beeinflussen, um z.B. den Verkehrsfluss zu lenken. Dazu sollen entsprechende Möglichkeiten identifiziert und auf ihre Effektivität und Anwendbarkeit hin geprüft werden. Aufgrund der sich ständig ändernden Verfügbarkeit von Parkplätzen kann die Parkplatzwahl als Entscheidung unter Risiko angesehen werden. In dieser Arbeit sollen die bekannten Eigenarten solcher Entscheidungen unter Risiko in der Fahrsituation genauer untersucht werden.

Methodik: Die Präferenzen bei der Parkplatzwahl wurden durch eine Conjoint-Studie in Form einer Online-Umfrage erhoben. Zur Bestimmung situativer Einflüsse auf die Parkplatzwahl wurden eine Feldstudie sowie weitere Conjoint-Studien durchgeführt. Möglichkeiten zur Beeinflussung von Parkplatzentscheidungen in realen Situationen sowie die Eigenarten von Entscheidungen unter Risiko wurden durch Feldexperimente untersucht.

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass die meisten Individuen klar ausgeprägte Präferenzen bei der Parkplatzwahl aufweisen. Fast die Hälfte der Probanden ist preisfokussiert, während eine größere Gruppe auf die Geräumigkeit des Parkplatzes und eine kleinere Gruppe auf die Entfernung zum Ziel Wert legt. Die Präferenzen wurden wesentlich von den kontextuellen Faktoren Dringlichkeit, Gepäck, Niederschlag und Laufbereitschaft beeinflusst. Zur Beeinflussung der Entscheidungen stellte sich das Konzept der Vorauswahl während der Fahrt und im Fragebogen als effektiv und anwendbar dar. Entscheidungen unter Risiko unterliegen systematischen Verzerrungen im Sinne der kumulativen Prospect-Theory. Diese fallen in der Fahrsituation schwächer aus als im Stand, allerdings verstärkt sich hier der Einfluss einer zufälligen Komponente.

Implikationen: Die ermittelten Präferenzen und kontextuellen Einflussfaktoren ermöglichen die Entwicklung speziell auf Parkplatzentscheidungen angepasster Empfehlungssysteme. Diese Systeme lernen die Präferenzen des Kunden auf Basis der getroffenen Entscheidungen und erfassen und berücksichtigen situative Einflüsse. Durch solche Empfehlungen kann ein positives Erlebnis für den Fahrer geschaffen werden und so die Kundenzufriedenheit erhöht werden. Die Unempfindlichkeit der Vorauswahl gegenüber parallelen Aufgaben und kontextuellen Einflüssen zeigt deren Anwendbarkeit in der Praxis. Dadurch ist es möglich, Kunden vor ungünstigen Entscheidungen zu bewahren oder Entscheidungen im Sinne des Allgemeinwohls zu beeinflussen. Das Verständnis von Entscheidungen unter Risiko in Multi-Task Situationen und unter Stress wurde erweitert. Die Ergebnisse zeigen, dass der Fahrer bei der Wahl von Parkplätzen

unter Risiko vom System besonders unterstützt werden sollte, um eine optimale Entscheidung treffen zu können.

Ausblick: Auf Basis der im Rahmen der vorliegenden Arbeit gezeigten Ergebnisse sollte weiter an allgemeinen Modellen zur Erklärung und Vorhersage von Entscheidungen unter kontextuellen Einflüssen geforscht werden. Diese sollten speziell auf ihre Anwendbarkeit im Fahrzeugkontext, d.h. in Multi-Tasking-Situationen, hin überprüft werden. Durch die subtile Beeinflussung von Entscheidungen während der Fahrt können Fahrer vor ungünstigen Entscheidungen bewahrt sowie neue Möglichkeiten der Verkehrssteuerung erschlossen werden. Des Weiteren werden zur Erklärung von Entscheidungen unter Risiko erweiterte Modelle benötigt, die den Einfluss von Stress und Parallelaufgaben abbilden können. Auch spezielle Entscheidungshilfen zur Unterstützung der Entscheidenden in solchen Situationen sind notwendig.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	I
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Entscheidungen im Fahrzeug	1
1.1 Motivation der Arbeit	1
1.2 Ziele der Arbeit und forschungsleitende Fragen	5
1.3 Aufbau der Arbeit	7
2 Stand der Technik, theoretische Grundlagen und Abgrenzung	10
2.1 Stand der Technik	10
2.1.1 Verfügbare Parkplatzinformationen	10
2.1.2 Parkplatzinformationen in vernetzten Fahrzeugen	12
2.1.3 Parkplatz-Apps für Smartphone und PC	13
2.2 Theoretische Grundlagen	14
2.2.1 Value-Added Services, Mobile Dienste und Nutzerpräferenzen	15
2.2.2 Methoden zur Erhebung von Nutzerpräferenzen	16
2.2.3 Empfehlungssysteme und Empfehlungen im Fahrzeug	21
2.2.4 Grundlagen zu menschlichen Entscheidungen	22
2.2.5 Verhaltensökonomische Konzepte / Kognitive Verzerrungen	25
2.2.5.1 Ursprungsabhängigkeit	25
2.2.5.2 Besitztumseffekt	26
2.2.5.3 Vorauswahleffekt	26
2.2.5.4 Einbettungseffekt	27
2.2.5.5 Ankereffekt	27
2.2.5.6 Weitere Effekte	28
2.2.6 Entscheidungen unter Risiko	28
2.2.6.1 Die Prospect-Theory	29
2.2.6.2 Die kumulative Prospect-Theory	32
2.2.7 Anwendung von Entscheidungstheorien in der Verkehrsforschung	33
2.3 Verknüpfung und Abgrenzung zu anderen Fachgebieten	34
3 Vorstudie als Grundlage für die Durchführung von Experimenten im Fahrzeug	37
3.1 Ziele der Vorstudie	37
3.2 Methodik und Design des Online-Fragebogens	38

3.2.1	Ermittlung der Wichtigkeit von Parkplatzattributen	38
3.2.2	Ermittlung einer Preisfunktion für Parkplätze	38
3.2.3	Verhaltensökonomische Konzepte und Parkplatzentscheidungen unter Risiko .	40
3.2.3.1	Auswahl passender Phänomene	40
3.2.3.2	Umsetzung des Tests der ausgewählten Konzepte in der Vorstudie.....	42
3.3	Ergebnisse der Vorstudie	45
3.3.1	Wichtigkeit der Parkplatzattribute	45
3.3.2	Ermittlung der Preisfunktion.....	46
3.3.3	Verhaltensökonomische Phänomene und Parkplatzentscheidungen unter Risiko	48
3.4	Zusammenfassung.....	48
4	Conjoint-Analysen und Feldstudie zur Ermittlung persönlicher Präferenzen und kontextueller Einflüsse	50
4.1	Aktueller Stand der Forschung zu Nutzerpräferenzen und kontextuellen Einflüssen	50
4.2	Persönliche Präferenzen bei der Parkplatzwahl	53
4.2.1	Ziele der Conjoint-Analyse	54
4.2.2	Methodik und Durchführung der Conjoint-Analyse.....	55
4.2.2.1	Auswahl der Parkplatzattribute, Ausprägungen und Choice-Sets	55
4.2.2.2	Latente Klassenanalyse	61
4.2.2.3	Durchführung der Conjoint-Analyse.....	62
4.2.3	Ergebnisse der Conjoint-Analyse.....	64
4.2.3.1	Persönliche Präferenzen bei der Parkplatzwahl	67
4.2.3.2	Identifikation von Kundensegmenten	69
4.2.4	Diskussion.....	71
4.2.4.1	Limitationen der Ergebnisse.....	71
4.2.4.2	Diskussion der Nutzerpräferenzen	72
4.2.4.3	Diskussion der Einteilung der Probanden in Kundensegmente	75
4.2.5	Zusammenfassung und Beantwortung der Teilfrage	77
4.3	Identifikation relevanter Kontextfaktoren.....	78
4.3.1	Explorative Feldstudie zur Identifikation von Kontextfaktoren	79
4.3.1.1	Ziele der explorativen Feldstudie	79
4.3.1.2	Methodik und Ablauf der Feldstudie	81
4.3.1.3	Ergebnisse der Feldstudie.....	83
4.3.1.4	Diskussion des Einflusses der Kontextfaktoren	85
4.3.1.5	Zusammenfassung	86
4.3.2	Konfirmatorische Conjoint-Analysen	87

4.3.2.1	Ziele der konfirmatorischen Conjoint-Analysen.....	88
4.3.2.2	Methodik und Durchführung der situativen Conjoint-Analysen.....	89
4.3.2.3	Ergebnisse der Conjoint-Analysen.....	90
4.3.2.4	Diskussion der Ergebnisse der konfirmatorischen Conjoint-Analysen.....	95
4.3.2.5	Zusammenfassung.....	96
4.3.3	Integration der Ergebnisse und Beantwortung der Teilfrage.....	97
4.4	Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfrage.....	98
5	Feldstudie zur Untersuchung verhaltensökonomischer Konzepte bei Parkplatzentscheidungen.....	101
5.1	Stand der Forschung zu verhaltensökonomischen Konzepten.....	101
5.2	Ziele der Studie.....	103
5.2.1	Diskussion der Ergebnisse der Vorstudie und Auswahl eines geeigneten Konzepts.....	103
5.2.2	Aufstellung der Hypothesen.....	105
5.3	Methodik und Versuchsaufbau.....	106
5.3.1	Parkplatzempfehlungen.....	106
5.3.1.1	Parkplatzempfehlungen in der Single-Task Umgebung.....	108
5.3.1.2	Parkplatzempfehlungen als Sekundäraufgabe im Feldexperiment.....	110
5.3.2	Verwendete Messmethoden.....	113
5.3.2.1	Vergleich der Parkplatzentscheidungen.....	113
5.3.2.2	Decision Attitude Scale.....	114
5.3.2.3	Technology Acceptance Model.....	115
5.3.3	Durchführung der Studie.....	117
5.4	Ergebnisse der Studie.....	119
5.4.1	Effektivität der Vorauswahl.....	120
5.4.2	Nutzerzufriedenheit mit den getroffenen Entscheidungen.....	122
5.4.3	Akzeptanz des Gesamtsystems.....	123
5.5	Post-Hoc Analyse des Einflusses der Vorauswahl zwischen Single- und Multi-Task Umgebung.....	125
5.5.1	Limitationen der Post-Hoc Analyse.....	126
5.5.2	Entscheidungsmuster.....	129
5.5.3	Kontextuelle Einflüsse bei den Entscheidungen in der Multi-Task Umgebung.....	131
5.6	Diskussion der Ergebnisse.....	134
5.6.1	Limitationen der Studie.....	135
5.6.2	Diskussion der Ergebnisse zu Hypothese H1 und der Post-Hoc Analyse.....	135
5.6.3	Diskussion der Ergebnisse zu den Hypothesen H2 und H3.....	138

5.7	Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfrage	141
6	Feldexperiment zur Bestimmung des Entscheidungsverhaltens unter Risiko	143
6.1	Stand der Forschung zu Entscheidungen unter Risiko.....	144
6.2	Ziele der Versuchsdurchführung.....	153
6.3	Versuchsaufbau und Durchführung	155
6.3.1	Zur Bestimmung der CPT-Parameter verwendete Lotterien	155
6.3.2	Bestimmung der Parameter der CPT	158
6.3.3	Szenario zur Parkplatzwahl.....	159
6.3.4	Durchführung der Studie.....	160
6.4	Ergebnisse der Studie.....	162
6.4.1	Ergebnisse der Single-Task Umgebung.....	164
6.4.2	Ergebnisse in der Multi-Task Umgebung	165
6.4.3	Entscheidungszeiten in beiden Bedingungen.....	166
6.5	Diskussion der Ergebnisse	167
6.5.1	Limitationen der Studie.....	167
6.5.2	Diskussion der Ergebnisse der Single-Task Umgebung	167
6.5.3	Diskussion der Ergebnisse der Multi-Task Umgebung	174
6.6	Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfrage	177
7	Reflexion.....	180
7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse zu den Forschungsfragen	180
7.2	Bedeutung der Ergebnisse für Praxis und Wissenschaft.....	183
7.3	Fazit und Ausblick	187
	Literaturverzeichnis.....	189
	Appendix	205

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Schematische Darstellung des Aufbaus der Dissertation	9
Abbildung 2-1: Anzeige von Parkplätzen durch BMW ConnectedDrive Parkinfo	13
Abbildung 2-2: Beispiel eines Choice-Sets in der traditionellen Conjoint-Analyse.....	18
Abbildung 2-3: Beispiel eines Choice-Sets in der Choice-Based Conjoint-Analyse (CBC)...	18
Abbildung 2-4: Beispielhafte Darstellung eine linearen (schwarz) und einer logarithmischen Nutzenfunktion (grau).....	24
Abbildung 2-5: Die von Kahneman und Tversky (1979) bestimmte Wertfunktion	30
Abbildung 2-6: Die von Kahneman und Tversky (1979) vorgeschlagene Entscheidungsgewichtungsfunktion	31
Abbildung 2-7: Entscheidungsgewichtungsfunktionen der CPT	32
Abbildung 3-1: Exemplarisches Choice-Set der Conjoint-Analyse mit 3 Stimuli und Non- Option	39
Abbildung 3-2: Umsetzung des Price Sensitivity Meters in der Vorstudie	40
Abbildung 3-3: Basisentscheidung aus der Vorstudie zur Ermittlung der Nutzerpräferenzen	42
Abbildung 3-4: Messwiederholung unter Anwendung der Vorauswahl zugunsten des 3€- Parkplatzes (also bei Wahl des 2€ Parkplatzes in der Basismessung).....	43
Abbildung 3-5: Messwiederholung unter Verwendung eines Preisankers in Form des 6€- Parkplatzes	44
Abbildung 3-6: Messwiederholung unter Verwendung einer Entscheidung unter Risiko zur Begünstigung der 3€-Option.....	44
Abbildung 3-7: Relevante Auswertung des PSM	47
Abbildung 4-1: Szenariobeschreibung im Online-Fragebogen der Conjoint-Analyse	63
Abbildung 4-2: Beispiel der Anzeige eines Choice-Sets in der Conjoint-Analyse.....	64
Abbildung 4-3: Verteilung der Teilnehmerentscheidungen bei den Fixed-Tasks	66
Abbildung 4-4: Die in der Conjoint-Analyse ermittelten Teilnutzenwerte der Attributausprägungen.....	68
Abbildung 4-5: Die in der Conjoint-Analyse ermittelten relativen Wichtigkeiten der Attribute	68
Abbildung 4-6: Relative Wichtigkeiten für die identifizierten Nutzersegmente	70
Abbildung 4-7: Anzeige der Angebote während der Feldstudie im Fahrzeug.....	82
Abbildung 4-8: Verteilung der Probandenentscheidungen nach Niederschlag und Temperatur	84
Abbildung 4-9: Verteilung der Probandenentscheidungen nach Gepäck und Verkehr	84
Abbildung 4-10: Verteilung der Probandenentscheidungen nach Eile und Laufbereitschaft ..	85
Abbildung 4-11: Verwendetes Forschungsdesign in den Conjoint-Studien	90
Abbildung 4-12: Ermittelte relative Wichtigkeiten in den einzelnen Szenarien.....	92

Abbildung 5-1: Schematische Darstellung der in der Messwiederholung begünstigten Parkplatzoptionen in Abhängigkeit von der Wahl in der Basismessung	107
Abbildung 5-2: Das im Fragebogen verwendete Szenario zur Einbettung der Parkplatzentscheidungen.....	109
Abbildung 5-3: Basismessung als Primäraufgabe im Fragebogen.....	109
Abbildung 5-4: Messwiederholung mit Vorauswahl als Primäraufgabe im Fragebogen	110
Abbildung 5-5: Basismessung als Sekundäraufgabe im Feldexperiment	111
Abbildung 5-6: Foto des Fahrzeuginnenraums inkl. Anzeige- und Bedienkonzept für den Feldversuch	112
Abbildung 5-7: Messwiederholung mit Vorauswahl als Sekundäraufgabe im Feldexperiment	113
Abbildung 5-8: Strukturmodell des Technology Acceptance Models	115
Abbildung 5-9: Schematische Darstellung des Versuchsablaufs	117
Abbildung 5-10: Entscheidungen der Probanden im Fragebogen.....	121
Abbildung 5-11: Entscheidungen der Probanden im Feldexperiment	122
Abbildung 5-12: Histogramm der DAS-Werte in Basismessung und Messwiederholung	123
Abbildung 5-13: Berechnung des TAM mit Hilfe von PLS inkl. bestimmter t-Werte	124
Abbildung 5-14: Ausgaben und Veränderung zwischen den verschiedenen Bedingungen der Studie	126
Abbildung 5-15: Beispiel für die Einordnung der Entscheidungen in Muster.....	129
Abbildung 5-16: Verteilung der Probanden auf die Entscheidungsmuster in beiden Umgebungen	130
Abbildung 5-17: Der Einfluss von Eile (Zeitmangel) auf die Probandenentscheidungen	132
Abbildung 5-18: Der Einfluss von Laufbereitschaft auf die Probandenentscheidungen	134
Abbildung 6-1: In der Literatur geschätzte Wertfunktionen für temporale Entscheidungen.	150
Abbildung 6-2: In der Literatur geschätzte Entscheidungsgewichtungsfunktionen für temporale Entscheidungen	150
Abbildung 6-3: Anzeige einer unsicheren Parkplatzoption im Gewinnbereich.....	161
Abbildung 6-4: Die geschätzte Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktion in der Single-Task Bedingung	165
Abbildung 6-5: Die geschätzten Werte- und Entscheidungsgewichtungsfunktionen in der Single-Task Umgebung und Multi-Task Umgebung zum Vergleich.....	166
Abbildung 6-6: Entscheidungszeiten der Probanden in beiden Umgebungen.....	166
Abbildung 6-7: Vergleich der bestimmten Wertfunktion mit den Schätzungen aus der Literatur.....	170
Abbildung 6-8: Vergleich der bestimmten Entscheidungsgewichtungsfunktion mit den Schätzungen aus der Literatur.....	173

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Beispielhafte Teilnutzenwerte für die Attribute Preis und Entfernung	19
Tabelle 2-2: Vierfelder Tafel der Risikoeinstellung nach der CPT, mit der Konsequenz x zur Wahrscheinlichkeit p, die Gegenwahrscheinlichkeit hat jeweils eine Konsequenz von 0€.....	33
Tabelle 2-3: Die von Tversky und Kahneman (1992) bestimmten Parameterwerte für die (Kumulative) Prospect-Theory	33
Tabelle 2-4: Nutzung und Beitrag der einzelnen Forschungsfragen zu verschiedenen Forschungsrichtungen	36
Tabelle 3-1: Demografische Daten der Teilnehmer der Vorstudie	45
Tabelle 3-2: Nach Wichtigkeit geordnete Liste der untersuchten Parkplatzattribute	46
Tabelle 3-3: Einflüsse der verhaltensökonomischen Konzepte auf die Probandenentscheidungen mit prozentualer Umentscheidung und zugehörigem p-Wert	48
Tabelle 4-1: Relevante Literatur zur Erfassung von Nutzerpräferenzen.....	51
Tabelle 4-2: Anforderungen an Attribute und Ausprägungen in einer Conjoint-Analyse	55
Tabelle 4-3: Bewertung der in der Vorstudie identifizierten Attribute nach den Anforderungen von Weiber und Mühlhaus (2009): + = Ja, o = Teilweise, - = Nein.....	57
Tabelle 4-4: Zusammenstellung der ausgewählten Attribute und Ausprägungen	60
Tabelle 4-5: Demografie der Teilnehmer der Conjoint-Analyse	65
Tabelle 4-6: Ermittelte Reihenfolge der Wichtigkeit der untersuchten Attribute	69
Tabelle 4-7: Modellgüte der Marktsegmentierungen.....	69
Tabelle 4-8: Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SA) der demografischen Merkmale in den einzelnen Segmenten	71
Tabelle 4-9: Demografische Merkmale der Teilnehmer der drei Conjoint-Studien	91
Tabelle 4-10: Gütemaße der geschätzten Modelle in den einzelnen Szenarien	92
Tabelle 4-11: Teilnutzenwerte der relevanten Attributausprägungen in der Kontrollgruppe und bei Regen.....	94
Tabelle 4-12: Teilnutzenwerte der relevanten Attributausprägungen in der Kontrollgruppe und mit Gepäck	95
Tabelle 4-13: Zusammenfassung der Ergebnisse zum Einfluss der untersuchten Kontextfaktoren auf die Parkplatzwahl.....	98
Tabelle 5-1: Zusammenfassung der Wirksamkeit verschiedener verhaltensökonomischer Konzepte bei Parkplatzentscheidungen und deren Anwendbarkeit während der Fahrt	105
Tabelle 5-2: Ermittlung der in der Studie verwendeten Parkplatzpreise mit Hilfe der in der Vorstudie bestimmten Preisfunktion.....	107
Tabelle 5-3: Fragen der DAS und deren Übersetzung	114
Tabelle 5-4: Zu Bestimmung der Größen des TAM verwendete Fragen, (R) kennzeichnet invertierte Fragen	116

Tabelle 5-5: Demografische Daten der Studienteilnehmer	120
Tabelle 5-6: Im Feldversuch ermittelten DAS-Werte	122
Tabelle 5-7: Ermittelte Werte für die einzelnen TAM-Konstrukte	125
Tabelle 5-8: Veränderungen zwischen der Single-Task und Multi-Task Umgebung und deren Gruppierung	127
Tabelle 5-9: Ausgaben der Probanden nach Entscheidungsmuster.....	130
Tabelle 6-1: Anwendungen der CPT auf temporale Entscheidungen	146
Tabelle 6-2: Optionen der Probanden bei der Game of Dice-Task.....	151
Tabelle 6-3: Im Experiment von den Probanden zu treffende Entscheidungen.....	157
Tabelle 6-4: Demografie der Versuchsteilnehmer	163
Tabelle 6-5: Erinnerung der Probanden an die Fragen der vorherigen Bedingung.....	164
Tabelle 6-6: Bestimmte CPT Parameter in der Single-Task Bedingung	164
Tabelle 6-7: Bestimmte CPT-Parameter in der Multi-Task Umgebung	165
Tabelle 6-8: Game of Dice-Task und die ermittelten Certainty-Equivalents.....	176

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	Analysis of Variance
ATU	Attitude Toward Using
CARS	Context Aware Recommender Systems
CBC	Choice-Based Conjoint-Analysis
CID	Central Information Display
CPT	Cumulative Prospect Theory
DAS	Decision Attitude Scale
EUT	Expected Utility Theory
GDT	Game of Dice Task
IU	Beavioral Intention to Use
LL	Log-Likelihood
LR	Log-Likelihood Ratio
ML	Maximum Likelihood
MMI	Mensch Maschine Interaktion
MW	Mittelwert
PEOU	Perceived Ease of Use
PLS	Parital Least Squares
PME	Point of Marginal Expensiveness
POI	Points of Interest
PSM	Price Sensitivity Meter
PT	Prospect-Theory
PU	Perceived Usefulness
SA	Standardabweichung
TAM	Technology Acceptance Model
TCA	Traditionelle Conjoint-Analyse

1 Entscheidungen im Fahrzeug

Die heutige Welt ist hoch vernetzt. Mit Smartphones oder Tablets können Menschen jederzeit und nahezu überall auf das Internet und damit eine Fülle an Informationen zugreifen. Aufgrund der schnellen und kostengünstigen Verfügbarkeit dieser Informationen können Menschen viele Entscheidungen fundierter und informierter treffen. Diese Entwicklung zeigte sich bisher allerdings nur sehr eingeschränkt in Bezug auf Entscheidungen, die durch Fahrer eines Fahrzeugs während der Fahrt getroffen werden. Entscheidungen im Fahrzeug werden auch heute meist ohne aktuelle Informationen getroffen. Als Beispiel für eine Entscheidung, die häufig während der Fahrt getroffen wird, dient in dieser Arbeit die Wahl eines Parkplatzes am Zielort. Parkplatzentscheidungen werden trotz der teilweisen Verfügbarkeit von Informationen zu freien Parkplätzen und Parkhäusern nur selten bewusst und informiert getroffen. Diese Arbeit erforscht die einer informierten Parkplatzentscheidung zugrundeliegenden Präferenzen sowie die dabei auftretenden kognitiven Verzerrungen. Durch das erschlossene Wissen können künftige Systeme zur Entscheidungsfindung während der Fahrt vorteilhafter gestaltet sowie besser an die Bedürfnisse der Kunden angepasst werden und damit zu einer einfacheren und effizienteren Entscheidung beitragen.

Im Folgenden wird zunächst die Motivation, die zur Entstehung dieser Arbeit geführt hat, dargestellt. Anschließend werden die relevanten Fragestellungen entwickelt, bevor der Aufbau der restlichen Arbeit erläutert wird.

1.1 Motivation der Arbeit

Fahrer eines Fahrzeugs treffen während der Fahrt ständig Entscheidungen. Diese reichen von unbewussten Lenkbewegungen, bewusstem Beschleunigen oder Bremsen über die Wahl der Fahrspur und des Sicherheitsabstands bis hin zur Wahl der Route oder des Zielorts. Für die meisten direkt mit dem Fahren des Fahrzeugs verbundenen Entscheidungen, wie Lenkbewegungen oder Sicherheitsabstand, stehen dem Fahrer ausreichend Informationen zur Verfügung. In dieser Arbeit soll vor allem auf die Entscheidungen, die nicht direkt mit der Fahraufgabe verbunden sind und denen oft eine schlechte Informationslage zugrunde liegt, eingegangen werden. Beispiele für solche Entscheidungen sind die Wahl der zu fahrenden Route, der anzufahrenden Tankstellen oder Rastplätze sowie des Parkplatzes am Zielort. Diese Entscheidungen weisen einige Besonderheiten auf: Sie stellen eine Sekundäraufgabe während der Fahrt dar, sind meist von der aktuellen Situation des Fahrers bzw. Fahrzeugs sowie äußeren Bedingungen abhängig und werden oft auf Basis spärlicher Informationen getroffen. Aufgrund dieser Besonderheiten werden die beschriebenen Entscheidungen oft nicht explizit getroffen, sondern dem Zufall überlassen, was an die folgende Aussage von William James (*1842 - †1910) erinnert:

Wenn du eine Entscheidung treffen sollst, und triffst keine, so ist das selbst eine Entscheidung.

Diese zufälligen Entscheidungen sind in der Regel weder ökologisch noch ökonomisch ideal und sollten daher soweit möglich verhindert werden. Dazu ist es notwendig, die aufgezeigten Besonderheiten von Entscheidungen während der Fahrt zu adressieren. Die spärlichen Informationen sind zum Teil durch die bei der Erfassung von Informationen durch den Fahrer auftretenden Fahrerablenkung begründet. Dies wird durch die heute übliche Verfügbarkeit der ge-

wünschten Informationen, z.B. hinsichtlich der Routenplanung, zu Tankstellen oder Parkplätzen, als Smartphone-App verstärkt. Smartphones erhöhen zwar die Reichweite solcher Dienste aufgrund ihrer weiten Verbreitung, der einfachen Installation der Apps sowie der ständigen Verbindung mit dem Internet, allerdings ist gerade das Smartphone während der Fahrt eine zweifelhafte Quelle für diese Informationen. Da die Nutzung von Mobiltelefonen während der Fahrt die Verkehrssicherheit durch eine hohe Fahrerablenkung gefährdet (Strayer, Drews, & Crouch, 2006), ist diese während der Fahrt in den meisten Ländern verboten. Daher sind die angezeigten Informationen auf dem Smartphone meist nicht explizit an den Gebrauch während der Fahrt angepasst. Informationen werden oft reichhaltig und in großer Detailtiefe dargestellt, was die Bedienung erschwert und damit den Kundennutzen mindert. Zusätzlich werden über das Smartphone auch eine Vielzahl von anderen Informationen bezogen bzw. Anwendungen benutzt, sodass es fraglich ist, ob der Impuls zur Nutzung der neulich installierten App im richtigen Moment kommt. Auch ist das Smartphone während der Fahrt nicht die natürliche Quelle für Informationen, da es nicht unbedingt mit dem Fahren eines Fahrzeugs assoziiert wird.

Die oben aufgezeigten Probleme der Informationsbereitstellung über das Smartphone können z.B. durch eine Integration dieser Dienste direkt ins Fahrzeug oder das Navigationssystem gelöst werden. Solche Systeme sind heute schon am Markt verfügbar (Audi, n.d.; BMW AG, n.d.; Mercedes-Benz Accessories GmbH, n.d.). Durch diese Integration ins Fahrzeug sind die gewünschten Daten zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar. Um die Verarbeitung der angezeigten Informationen während der Fahrt, also als Sekundäraufgabe neben der eigentlichen Fahraufgabe, durch den Fahrer zu erleichtern und die Fahrerablenkung zu minimieren, schlagen Harvey, Stanton, Pickering, McDonald und Zheng (2011) einen fahrerzentrierten Ansatz vor. Das bedeutet, dass das System auf die Anforderungen und Bedürfnisse des Fahrers reagiert und nur die gerade relevanten Informationen anzeigt. Informationen könnten z.B. ohne Aktion des Fahrers im richtigen Moment und auf die Bedürfnisse und Präferenzen des Fahrers abgestimmt pro-aktiv eingeblendet werden, um die Menge an angezeigten Informationen zu reduzieren. Dieses Vorgehen entspricht einem klassischen Empfehlungssystem (Ricci, Rokach, Shapira, et al., 2011). Durch die genannte Besonderheit der situativen Einflüsse auf während der Fahrt getroffene Entscheidungen müssen diese einerseits durch ein Empfehlungssystem erfasst und andererseits bei der Auswahl passender Entscheidungsalternativen berücksichtigt werden. Mit solchen Anwendungsfällen beschäftigt sich der Forschungsbereich der Context Aware Recommender Systems (Adomavicius & Tuzhilin, 2011). Um Empfehlungssysteme sinnvoll einsetzen zu können, ist es wichtig, die Bedürfnisse und Präferenzen des Fahrers sowie deren Interaktion mit situativen Einflussfaktoren genau zu kennen. Dies soll in der vorliegenden Arbeit am Beispiel von Parkplatzentscheidungen fundiert erforscht werden.

Entscheidungen über die Wahl der zu fahrenden Route bzw. des Ziels der Fahrt sind oft auch von gesellschaftlicher Relevanz: so kann die Wahl der Route, der Tankstelle, des Rastplatzes oder auch des Parkplatzes einen Einfluss auf die allgemeine Verkehrslage, die Lärmbelästigung oder auch die Umweltbelastung nach sich ziehen. Allerdings ist es auch bei verfügbaren und während der Fahrt nutzbaren Informationen nicht gegeben, dass Fahrer im Sinne der Gesellschaft entscheiden. So werden z.B. bei Veranstaltungen oft trotz Beschilderung und Radioansagen überfüllte Parkplätze angefahren. In solchen Situationen kann es sinnvoll sein, die Entscheidung eines einzelnen Fahrers im Sinne des Allgemeinwohls zu beeinflussen. Da ein Vorhalten von Informationen oder gar eine vorsätzliche Fehlinformation das Vertrauen des Fahrers untergraben würde und ethisch nicht tragbar wäre, sind hier subtile Methoden zur Beeinflussung der Wahl des Fahrers gefragt. Ansätze für eine solche subtile Beeinflussung liefert das

Forschungsgebiet der *Verhaltensökonomie* (Kahneman, 2003b). In diesem Forschungsgebiet werden die Auswirkungen einfacher Veränderungen bei der Darstellung bzw. Präsentation der Entscheidungsoptionen auf die letztendliche Entscheidung von Menschen untersucht. Diese Konzepte werden im Marketing vielfältiger Produkte erfolgreich eingesetzt. Analog zur Anwendung im Marketing ist auch während der Fahrt eine Bevorzugung von Premiumangeboten durch eine solche, subtile Beeinflussung vorstellbar. In dieser Arbeit soll untersucht werden, inwieweit diese Konzepte auf Entscheidungen während der Fahrt angewendet werden können.

Viele Entscheidungen, die während der Fahrt getroffen werden, unterliegen einem inhärenten Risiko, d.h. die Konsequenzen der gewählten Entscheidungsoption sind nicht mit völliger Sicherheit bekannt. So sind z.B. Staumeldungen immer mit Unsicherheiten und Ungenauigkeiten behaftet, wodurch die Fahrzeit der gewählten Route zum Entscheidungszeitpunkt nicht genau vorhersagbar ist. Risikobehaftete Entscheidungen werden von Menschen oft nicht rein rational betrachtet (Jungermann, Pfister, & Fischer, 1998), sondern unterliegen systematischen Verzerrungen (Kahneman & Tversky, 1979). Aus diesem Grund widmet sich ein nicht unerheblicher Teil der Bevölkerung Glücksspielen oder Lotto, obwohl dies aus rein rationaler Perspektive nicht zu begründen ist. Diese systematischen Verzerrungen führen oft dazu, dass unter Risiko suboptimale menschliche Entscheidungen getroffen werden. Daher ist es interessant, diese unter Risiko getroffenen Entscheidungen zu verstehen und u.U. durch Einsatz der Konzepte der Verhaltensökonomie in eine rationalere Bahn zu lenken. Dazu sollen in dieser Arbeit die bei unsicheren Entscheidungen während der Fahrt auftretenden systematischen Verzerrungen untersucht werden.

Wie eingangs erläutert, werden während der Fahrt vielfältige Entscheidungen durch den Fahrer getroffen. Um einen roten Faden zu etablieren, wurde die Entscheidung für einen Parkplatz am Zielort der Fahrt für die Betrachtung in dieser Arbeit ausgewählt. Im Folgenden wird diese Entscheidung begründet sowie die Charakteristika von Parkplatzentscheidungen erläutert.

Die Entscheidung für einen Parkplatz wird vom Fahrer während jeder Fahrt getätigt und sollte daher jedem Autofahrer bekannt und geläufig sein. Zudem ist die Entscheidung für einen Parkplatz oft von verschiedenen Attributen eines Parkplatzes abhängig, z.B. der Lage im Verhältnis zum eigentlichen Ziel der Fahrt, dem Preis oder einer vorhandenen Überdachung. Die Entscheidung ist also multidimensional und keineswegs trivial. Allerdings sind die Attribute eines Parkplatzes überschaubar und in den meisten Fällen sehr ähnlich, was ein stabiles Szenario für die Untersuchung schafft. Aufgrund der Multidimensionalität der Entscheidung ist anzunehmen, dass Fahrer individuelle Präferenzen bezüglich Parkplätzen entwickeln. Diese Präferenzen sind jedoch nicht einfach zu ermitteln, da typischerweise über die Wahl von Parkplätzen nur spärliche Informationen vorhanden sind. Heute wählen Fahrer meist spontan Parkplätze und hinterlassen weder Informationen über den gewählten Parkplatz noch das eigentliche Ziel der Fahrt. Zusätzlich ist es leicht vorstellbar, dass die Entscheidung für einen Parkplatz stark von situativen Faktoren der aktuellen Fahrt abhängt. So ist z.B. das Ziel der aktuellen Fahrt meist ein starker Einflussfaktor für die Wahl des Parkplatzes. Zudem könnten weitere Faktoren wie z.B. Zeitdruck oder auch die aktuelle Wetterlage einen starken Einfluss auf die Wahl des Parkplatzes haben.

Bei der Wahl eines Parkplatzes in einer unbekanntem Umgebung, z.B. einer fremden Stadt, bestehen für den Fahrer oft nur sehr begrenzte Informationsquellen. In größeren Städten gibt es Parkleitsysteme, die auf Parkhäuser hinweisen und deren Verfügbarkeit anzeigen. Allerdings

gestalten sich diese Systeme unflexibel und bieten dem Fahrer nur sehr begrenzte Informationen. Moderne Parkplatz-Apps für das Smartphone bieten zwar vielfältige Informationen, sind während der Fahrt für den Fahrer aber nur schwerlich nutzbar und stellen ein Sicherheitsrisiko dar. Aus diesen Gründen wird eine Vielzahl der Parkplatzentscheidungen nahezu ohne Informationen getroffen. Zunächst ist die Lage der meisten Parkhäuser in Relation zum eigentlichen Zielort in einer fremden Stadt unbekannt. Auch die von einem eventuellen Parkleitsystem gelieferten Informationen zu möglichen Parkplätzen, beispielsweise der Name des Parkhauses oder des Stadtviertels, sind nur bedingt hilfreich in der Abschätzung der Distanz des Parkplatzes zum Ziel der Fahrt. Weitere wichtige Informationen, wie der Preis, die Öffnungszeiten oder maximale Abmessungen des Fahrzeugs, sind, wenn überhaupt, erst vor Ort zu erhalten und selbst dort oft so ausgeschrieben, dass sie aus dem Fahrzeug kaum lesbar sind. Aufgrund dieser schlechten Informationslage für den Fahrer werden Parkplatzentscheidungen oft gar nicht als echte Entscheidungen wahrgenommen und auch nur selten explizit getroffen. Vielmehr fahren viele Autofahrer möglichst nah an ihr Ziel und ziehen dann immer weitere Kreise, bis ein passender Parkplatz gefunden wurde.

Dieses Suchen eines Parkplatzes durch Umherfahren führt zu einem erhöhten Parksuchverkehr in Städten und damit zu negativen Konsequenzen nicht nur für den Fahrer selbst, sondern auch für die Gesellschaft. Eine subtile Beeinflussung der Parkplatzentscheidung, z.B. durch Verhaltensökonomische Konzepte, kann also zum Wohle der Gesellschaft genutzt werden. Shoup (2007) haben die durch Parksuchverkehr entstehenden Konsequenzen untersucht und ermittelt, dass sich allein in einem kleinen Geschäftsviertel in Los Angeles die durch Parkplatzsuchende gefahrene Strecke auf eine Distanz von ca. 1.500.000 km addiert, was fast der vierfachen Strecke zum Mond und zurück entspricht. Dieses Verhalten schadet sowohl dem Individuum als auch der Gesellschaft auf mehrere Weisen. Parkplatzsuchende verlieren kostbare Zeit, sind Stress ausgesetzt und verbrennen teuren Treibstoff. Aus einer gesellschaftlichen Perspektive ist der Parksuchverkehr zunächst umweltbelastend, da Autos nahezu ohne Nutzen große Strecken zurücklegen und dabei wertvolle Energie verbrauchen und schädliche Treibhausgase ausstoßen. Bezogen auf die von Shoup (2007) geschätzte Strecke, die von Parksuchenden in einem Jahr in einem kleinen Geschäftsviertel zurückgelegt wurde, ergibt sich ein unnötiger Verbrauch von fast 180.000 Liter Treibstoff und eine Ausstoß von 730 Tonnen schädlichem CO₂ pro Jahr in diesem kleinen Gebiet (Shoup, 2006). Zusätzlich wird eine höhere Verkehrsdichte sowie Staus durch den Parksucherverkehr erzeugt. Shoup (2007) ermittelte auch, dass bis zu 75% des Verkehrs in urbanen Regionen aus Parksuchverkehr bestand. Diese Effekte führen wiederum zu einer erhöhten Umweltbelastung, einer verzögerten Ankunft vieler Pendler und Reisenden sowie einem erhöhten Lärmpegel für Anwohner und Passanten. Der wirtschaftliche Schaden durch Staus allein in den USA wurde 2007 auf ca. 42 Milliarden US-Dollar geschätzt, wobei ca. 11 Millionen Kubikmeter Treibstoff verbrannt wurden (Schrank & Lomax, 2007). Auch die Verfügbarkeit von Parkplätzen in Ballungsgebieten ist oft knapp. Shoup (2007) zeigte, dass das Suchen nach einem Parkplatz in Ballungsgebieten durchschnittlich bis zu 14 Minuten in Anspruch nahm. Im Durchschnitt der von Shoup (2007) untersuchten Städte war eine mittlere Parksuchdauer von ca. 8 Minuten üblich. Die in dem oben erwähnten Geschäftsviertel durch Parkplatzsuche verlorene Zeit kumuliert sich innerhalb eines Jahr auf ca. 95.000 Stunden, ca. 11 Jahre.

Um die Fahrer mit Informationen zur Verfügbarkeit eines Parkplatzes am Zielort zu versorgen und damit die aufgezeigten Konsequenzen zu mildern, wurden in den letzten Jahren ver-

schiedenste technische Verfahren entwickelt. Vorreiter in der Nutzung dieser neuen Technologien ist die Stadt San Francisco mit dem Pilotprojekt *SFPark* (SFMTA, n.d.). Hier wurde ein Viertel der städtischen Parkplätze in Parkhäusern und am Straßenrand mit drahtlosen Sensoren zur Messung der Auslastung ausgestattet. Basierend auf den erhobenen Daten wurden Fahrern dann über eine Smartphone-App verfügbare Parkplätze angezeigt. Zusätzlich wurden die Parktarife je nach Auslastung angepasst. Die durchgeführten Maßnahmen zeigten eine erhöhte Auslastung der Parkplätze zu insgesamt niedrigeren Preisen und geringerer Suchzeit (SFMTA, 2014). Da die Ausstattung eines jeden Parkplatzes mit einem Sensor sehr kostspielig sein kann, evaluierten Mathur et al. (2010) ein Fahrzeug mit integriertem GPS sowie einem Ultraschallsensor zur Erkennung freier Parkplätze, die in Taxiflotten verbaut werden könnten. Auch reine Parkinformationsdienste wie *Parkopedia* (Parkopedia, n.d.) oder die *ADAC Parkplatzsuche* (ADAC e. V., n.d.) bieten flächendeckende Informationen über mögliche Parkplätze. Ebenso werden Ansätze zur Verschmelzung der einzelnen Informationsinseln über einen zentralen Marktplatz betrachtet (Goffart & Strassberger, 2015). Zum Teil sind darüber hinaus Zusatzdienste, wie das Reservieren von Parkplätzen, möglich (ParkNow, n.d.).

Auch mit diesen durch moderne Technologien erfassten Informationen über die aktuelle Parkplatzsituation am Zielort ist die Entscheidung für einen Parkplatz oft risikobehaftet. So kann es vorkommen, dass zwar momentan ein Parkplatz vorhanden ist, dieser bis zum Erreichen des Zielortes durch den Fahrer allerdings schon wieder durch ein anderes Fahrzeug belegt ist. Zumindest bei Parkplätzen in Parkhäusern ist es möglich, diese Wahrscheinlichkeit der Nichtverfügbarkeit eines Parkplatzes bei Erreichen des Zielorts über die aktuelle Auslastung abzuschätzen. So ist z.B. bei einer aktuellen Auslastung von 499 der 500 Parkplätze eines Parkhauses zwar ein Parkplatz vorhanden, es ist allerdings fraglich, ob dieser auch in zehn Minuten noch zur Verfügung steht. Bei einer Auslastung von 50 Parkplätzen desselben Parkhauses ist diese Wahrscheinlichkeit dagegen wesentlich höher anzusiedeln.

Zusammenfassend ist die Parkplatzentscheidung als Beispiel einer Entscheidung während der Fahrt für diese Arbeit geeignet. Da sie eine multidimensionale Entscheidung darstellt, kann diese Art der Entscheidung als Grundlage für die Entwicklung individueller Präferenzen fungieren. Zusätzlich ist sie potentiell durch situative Einflüsse geprägt. Außerdem sind die Konsequenzen uninformativer Parkplatzentscheidungen nachteilig für den Fahrer, die Insassen und die Gesellschaft und daher eine subtile Beeinflussung der individuellen Entscheidungen sinnvoll. Letztlich stellt die Parkplatzentscheidung oft eine Entscheidung unter Risiko dar, die potentiell systematischen Verzerrungen unterliegt.

1.2 Ziele der Arbeit und forschungsleitende Fragen

In diesem Kapitel werden die drei Forschungsfragen, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit beantwortet werden sollen, kurz aus den vorangegangenen Überlegungen motiviert und formuliert. Dies konkretisiert die zu erreichenden Ziele und gliedert diese in eigenständige Arbeitspakete, woraus sich wiederum die Struktur der vorliegenden Arbeit ableitet.

Um einen sinnvollen und vom Kunden genutzten Parkplatzzinformationsdienst zu gestalten, ist es von zentraler Bedeutung, die für Kunden zum aktuellen Zeitpunkt relevanten Parkplatzoptionen zu identifizieren. Dazu ist es notwendig, die Präferenzen der Kunden bezüglich Parkplätzen zu kennen und zu verstehen. Vor allem die Identifikation ähnlicher Kundengruppen kann

bei der Entwicklung geeigneter Empfehlungssysteme helfen. Zusätzlich ist es wichtig, den Einfluss situativer Faktoren auf die Auswahl von Parkplätzen zu verstehen. Dies ermöglicht eine gezielte Erweiterung des Systems zur Erkennung relevanter situativer Umstände und der Anpassung entsprechender Empfehlungen. Die mithilfe dieser Informationen ermittelten Parkplatzvorschläge weisen eine höhere Relevanz für den Kunden in dessen aktueller Situation auf und versprechen so eine höhere Kundenzufriedenheit.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich die erste Forschungsfrage:

FF1: Wie gestalten sich die persönlichen Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen und wie werden diese durch kontextuelle Faktoren beeinflusst?

Als Ergebnis dieser Forschungsfrage werden mehrere Artefakte erwartet. Zunächst sollte eine Auflistung von Merkmalen eines Parkplatzes entstehen. Diese Liste sollte nach der Wichtigkeit der Merkmale für die Parkplatzentscheidung geordnet sein und auch eine Abschätzung der Wichtigkeiten geben. Zusätzlich sollten Personengruppen mit ähnlichen Parkplatzpräferenzen anhand einfach zu erfassender Merkmale, z.B. demografischer Angaben, identifiziert werden. Für diese Gruppen sollte jeweils das für die Gruppe prägnante Merkmal der Kunden sowie die Wichtigkeit einzelner Parkplatzmerkmale genannt werden. Um die Frage nach dem kontextuellen Einfluss bei Parkplatzentscheidungen zu beantworten, sollte eine Liste relevanter Einflussfaktoren entstehen. Diese Liste sollte mit Informationen zur Richtung und Stärke des Einflusses der einzelnen Faktoren angereichert sein.

Diese Ergebnisse sollen die Basis für die Entwicklung von Empfehlungssystemen bilden, die sowohl den Einfluss der persönlichen Präferenzen des Kunden als auch dessen aktueller Situation berücksichtigen. Dadurch ist eine hohe Güte der Empfehlungen zu erwarten, wodurch eine hohe Zufriedenheit des Kunden ermöglicht wird.

Wie im vorherigen Kapitel motiviert, wäre es hilfreich, die Parkplatzentscheidungen der Probanden subtil beeinflussen zu können, um suboptimale Entscheidungen des Fahrers zu verhindern, Entscheidungen im Sinne der Gesellschaft zu beeinflussen oder auch Premiumangebote platzieren zu können. Dies kann z.B. unter Verwendung von in der Verhaltensökonomie bekannten Konzepten geschehen.

Aus diesen Überlegungen motiviert sich die folgende Forschungsfrage:

FF2: Wie können Konzepte der Verhaltensökonomie Parkplatzentscheidungen im Fahrzeug beeinflussen und wie ist die Akzeptanz eines solchen Systems?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage sollte eine Auflistung von Konzepten entstehen, welche potentiell eine Beeinflussung des Fahrers ermöglichen. Diese Konzepte sollten bezüglich ihrer Anwendbarkeit im Fahrzeug bewertet sowie eine Abschätzung für die Stärke der Beeinflussung im Anwendungsfall der Parkplatzwahl gegeben werden. Zusätzlich sollte für ein ausgewähltes Konzept die Anwendbarkeit auf Parkplätze während der Fahrt nachgewiesen werden. Auch eine Abschätzung der Kundenakzeptanz eines solchen Systems, welches subtile Methoden zur Beeinflussung des Fahrers nutzt, sollte gegeben werden.

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, sind Parkplatzentscheidungen u.U. als Entscheidungen unter Risiko zu verstehen und unterliegen damit potentiell starken kognitiven Verzerrungen,

d.h. systematischen Fehleinschätzungen durch den Entscheidenden. Diese Verzerrungen können Entscheidende zu suboptimalen Entscheidungen verleiten und so u.U. auch das Wohl der Gesellschaft beeinträchtigen. Um solche Verzerrungen ausgleichen zu können und so eine optimale Entscheidung zu ermöglichen, ist es wichtig, diese Verzerrungen genau zu verstehen. Bei Parkplatzentscheidungen ist vor allem das Verständnis dieser Verzerrungen bei Parkplatzentscheidungen während der Fahrt wichtig.

Aus diesen Überlegungen leitet sich die folgende Forschungsfrage 3 ab:

FF3: Welche kognitiven Verzerrungen treten bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko auf und wie verändern sich diese in der Fahrsituation?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 3 sollten die systematischen Verzerrungen bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko empirisch untersucht werden und dabei deren Wirkung beschrieben werden. Dies sollte sowohl in einer Situation ohne zusätzliche Fahraufgabe als auch während der Fahrt geschehen, um die Veränderung der Verzerrungen durch die zusätzliche Fahraufgabe identifizieren zu können. Die Untersuchungen sollten auf Basis des aktuellen Stands der Wissenschaft zu Verzerrungen bei Entscheidungen unter Risiko stattfinden und sich in die bestehende Literatur einordnen.

Zusammenfassend werden in dieser Arbeit demnach die Präferenzen der Probanden bzgl. der Parkplatzwahl sowie der Einfluss situativer Faktoren identifiziert. Diese Erkenntnisse ermöglichen die Anwendung bestehender Empfehlungsalgorithmen auf den Anwendungsfall der Parkplatzwahl. Durch die Untersuchung der Wirkung verhaltensökonomischer Konzepte auf die Wahl von Parkplätzen während der Fahrt werden die Grundlagen zur Nutzung solcher Konzepte in einem realen System geschaffen. Dies könnte z.B. zur Beeinflussung der Entscheidung zugunsten der Gesellschaft oder für die prominente Platzierung von Premiumangeboten genutzt werden. Das in dieser Arbeit gewonnene Wissen über systematische Verzerrungen bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko kann genutzt werden, um dem Fahrer zu besseren Entscheidungen zu verhelfen und untersucht zudem den Einfluss einer Sekundäraufgabe bei der Entscheidung auf die bestehenden Verzerrungen.

1.3 Aufbau der Arbeit

In diesem Kapitel wurde die Motivation sowie Problemstellung der Arbeit dargelegt und die Sensitivität für die Wichtigkeit von Entscheidungen während der Fahrt allgemein sowie Parkplatzentscheidungen im Speziellen gestärkt. Daraus wurden 3 relevante Forschungsfragen abgeleitet und deren erwartete Ergebnisse beschrieben. Abschließend wird nun der Aufbau der weiteren Arbeit erläutert. Abbildung 1-1 visualisiert diesen Aufbau auf grafische Weise.

Kapitel 2 gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik in Bezug auf Parkplatzzinformationssysteme inner- und außerhalb des Fahrzeugs. Des Weiteren werden die für das Verständnis der Arbeit notwendigen theoretischen Grundlagen vermittelt und Begrifflichkeiten definiert. Anschließend wird die vorliegende Arbeit in den Kontext verschiedener Forschungsgebiete eingeordnet, abgegrenzt und Verknüpfungen hergestellt.

Kapitel 3 beschreibt die Durchführung einer Vorstudie, die Grundlagen und initiale Werte für die Beantwortung der 3 Forschungsfragen ermittelt. In dieser Studie wurden erste Ergebnisse

bzgl. der Forschungsfragen zugrundeliegender Konzepte erarbeitet, welche dann bei der Beantwortung der Forschungsfrage Verwendung finden.

Kapitel 4 beantwortet die erste Forschungsfrage. Dazu wird zunächst der erste Teil der Forschungsfrage nach Präferenzen von Nutzern bzgl. Parkplätzen durch einen Fragebogen bestimmt und eine Einordnung in Gruppen ähnlicher Probanden vorgenommen. Der zweite Teil der Forschungsfrage nach dem Einfluss situativer Kontextfaktoren wird dann durch ein Experiment sowie weitere Umfragen beantwortet. Abschließend werden Implikationen für Forschung und Praxis aufgezeigt.

Kapitel 5 beantwortet die zweite Forschungsfrage nach Möglichkeiten zur subtilen Beeinflussung der Parkplatzwahl sowie der Akzeptanz solcher Systeme mit der Durchführung eines Feldexperiments. Dabei wird sowohl die Effektivität der Beeinflussung als auch der Einfluss auf die Zufriedenheit mit der Entscheidung sowie die Akzeptanz des Gesamtsystems untersucht. Die resultierenden Implikationen für Forschung und Praxis werden abschließend dargestellt.

Kapitel 6 beantwortet die dritte Forschungsfrage nach kognitiven Verzerrungen der Probanden bei Entscheidungen unter Risiko mit der Durchführung eines Feldexperiments. Dabei werden systematische Verzerrungen identifiziert und deren Veränderung durch eine parallele Fahraufgabe analysiert. Das Kapitel endet mit einer Zusammenfassung der Erkenntnisse sowie der Darstellung der Implikationen für Forschung und Praxis.

Kapitel 7 fasst die in dieser Arbeit erarbeiteten Ergebnisse zusammen und gibt einen Überblick über die gewonnenen Erkenntnisse. Zudem werden die Ergebnisse der einzelnen Forschungsfragen verknüpft und die resultierenden Implikationen aufgezeigt. Abschließend wird ein Fazit der Arbeit gezogen und ein Ausblick gegeben.

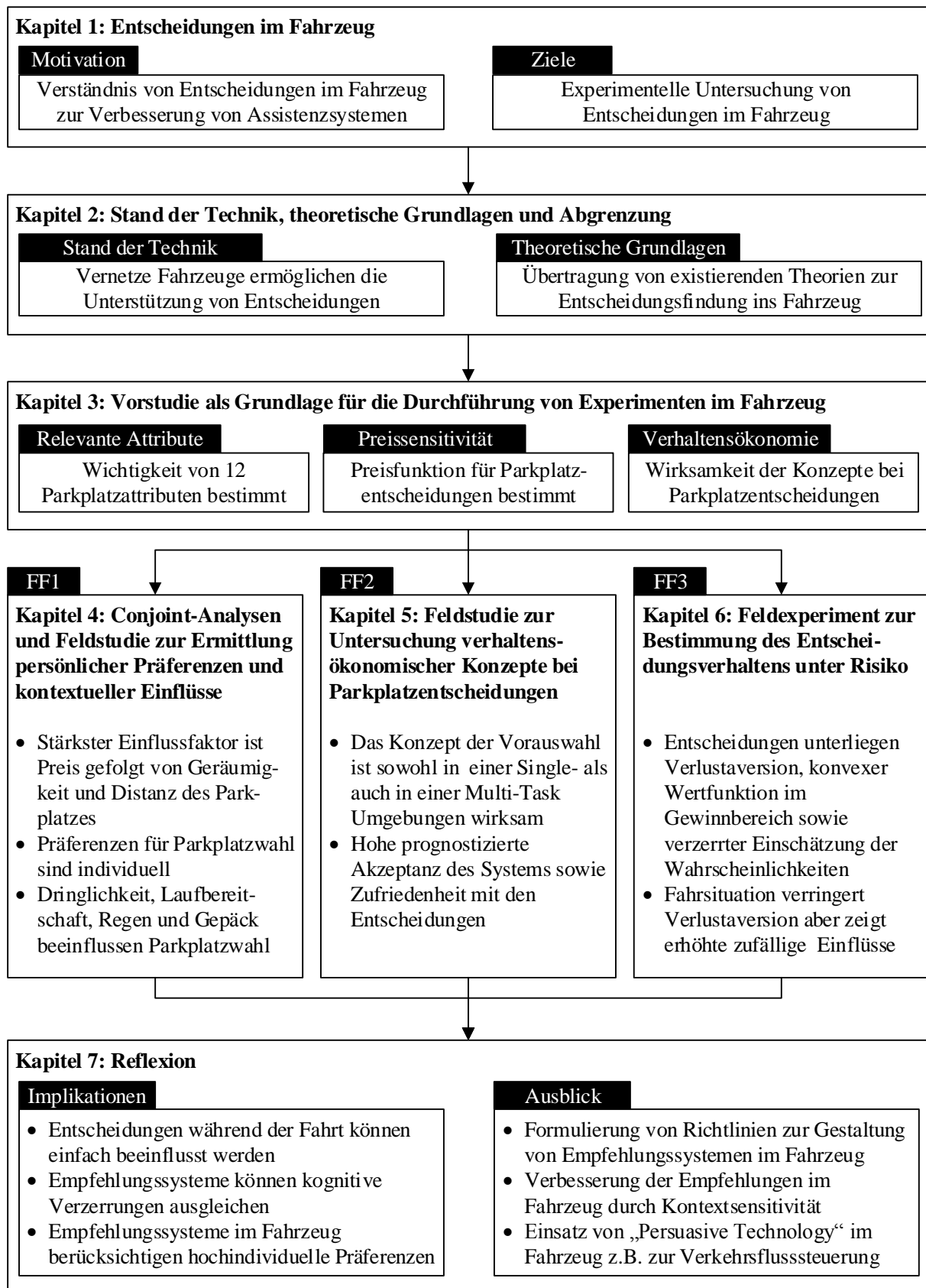


Abbildung 1-1: Schematische Darstellung des Aufbaus der Dissertation
(Quelle: Eigene Darstellung)

2 Stand der Technik, theoretische Grundlagen und Abgrenzung

In diesem Kapitel wird zunächst der aktuelle Stand der Technik in Bezug auf Parkplatzinformationen und bestehenden Parkplatzdiensten zusammengefasst. Nachfolgend werden die in dieser Arbeit verwendeten theoretischen Grundlagen vermittelt, bevor abschließend eine Abgrenzung sowie Einordnung dieser Arbeit in die angrenzenden Fachgebiete stattfindet.

Dieses Kapitel dient dazu, eine Verknüpfung der erarbeiteten Ergebnisse mit der Praxis, also dem aktuellen Stand der Technik, zu ermöglichen und die für die Bearbeitung der Forschungsfragen notwendigen theoretischen Grundlagen aus der wissenschaftlichen Literatur zu vermitteln. Zusätzlich stellt die Abgrenzung und Einordnung dieser Arbeit den Bezug zu anderen Fachgebieten her, sodass die Nutzung der dort vorhandenen Grundlagen ermöglicht und die Betrachtung der Implikationen der hier geschaffenen Ergebnisse auf diese Fachgebiete angeregt wird.

2.1 Stand der Technik

In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der Technik zu Parkplatzinformationsdiensten zusammengefasst. Dies dient vor allem dazu, die in dieser Arbeit erarbeiteten Ergebnisse besser mit Szenarien aus der heutigen, realen Welt verknüpfen zu können und so ein besseres Verständnis der Relevanz dieser Ergebnisse zu ermöglichen. Dazu werden zunächst aktuell verfügbare Quellen von Parkplatzinformationen vorgestellt, bevor vernetzte Fahrzeuge und darin implementierte Parkplatz-Apps erläutert werden. Nachfolgend werden fahrzeugunabhängige Informationsangebote zu Parkplätzen über Smartphones sowie PC zusammengefasst. Die hier vermittelten Einsatzbeispiele von Systemen zur Information über die aktuelle Parkplatzsituation am Zielort werden im Schlussteil dieser Arbeit, Kapitel 7, verwendet, um eine mögliche Weiterentwicklung dieser mit Hilfe der neuen Erkenntnisse zu erörtern.

2.1.1 Verfügbare Parkplatzinformationen

Parkplätze können grob in zwei Kategorien eingeteilt werden: On-Street- und Off-Street-Parkplätze. *On-Street-Parkplätze* sind Parkplätze am Straßenrand, die meist frei zugänglich sind und per Parkuhr oder Parkschein bezahlt werden oder kostenlos sind. Die Abrechnung erfolgt hier meist auf Vertrauensbasis mit stichprobenartigen Kontrollen. Oft werden On-Street-Parkplätze für kürzere Standzeiten genutzt und sind daher einer hohen Fluktuation unterworfen. *Off-Street-Parkplätze* sind dagegen Parkplätze in Parkhäusern oder auf abgesperrten Parkflächen, die nicht zum öffentlichen Straßennetz gehören. Diese sind meist mit Schranken zur Ein- und Ausfahrt gesichert, die auch zur Abrechnung genutzt werden können.

Da die Informationen über On- sowie Off-Street-Parkplätze nicht zentral verfügbar sind, gibt es verschiedenen Aggregatoren, die diese zusammengetragen und den Zugriff auf diese Informationen als Dienst anbieten. Bekannte Aggregatoren sind z.B. *Parkopedia* (Parkopedia, n.d.) oder der *ADAC* (ADAC e. V., n.d.) in Deutschland und Österreich. Diese Aggregatoren sammeln meist Informationen über Parkmöglichkeiten aus verschiedensten Quellen, wie öffentlichen Verzeichnissen oder direkt von Parkhausbetreibern. Parkopedia nutzt zusätzlich einen sogenannten Crowdsourcing-Ansatz, bei dem Nutzer fehlende Parkplätze hinzufügen oder fehlerhafte Informationen korrigieren können. Zudem integriert Parkopedia private Parkplätze, die

von Mitgliedern des Parkplatzsharing-Portals JustPark (früher Parkatmyhouse) (JustPark, 2014) angeboten werden. Meist bieten diese Aggregatoren neben der Lage der Parkmöglichkeit weitere Informationen, wie Preise, Art des Parkplatzes (z.B. Parkhaus, Parkfläche oder On-Street), maximale Einfahrtshöhe, mögliche Zahlungsdaten oder die maximale Anzahl an Parkplätzen, wenn verfügbar. Teilweise sind auch Informationen über die aktuelle Belegung verfügbar, meist für Off-Street-Parkplätze mit Schrankensystemen. Je nach Betreiber des Parkplatzes werden diese Belegungsinformationen über öffentliche Schnittstellen bezogen oder über direkte Abkommen mit dem Betreiber bereitgestellt. Bisher sind Belegungsinformationen von On-Street-Parkplätzen nur sehr selten vorhanden. Dies ist unter anderem begründet durch die problematische Erhebung dieser Daten aufgrund der räumlichen Verteilung der Parkplätze, des unbeschränkten Zuganges für Fahrzeuge sowie der tendenziell hohen Fluktuation in der Auslastung. Im Folgenden werden kurz die aktuellen sowie eventuellen zukünftigen technischen Möglichkeiten zur Erfassung der Belegung von On-Street-Parkplätzen beschrieben.

Wie schon in der Einleitung angedeutet, ist Vorreiter in Sachen On-Street Parken die Stadt San Francisco mit dem Projekt *SFPark* (SFMTA, n.d.). Im Jahre 2010 wurden hier 8.200 städtische On-Street Parkplätze mit Belegungssensoren der Firma Fybr (Fybr, 2014) ausgestattet. Diese batteriebetriebenen Sensoren erkennen die Belegung von Parkplätzen mit Hilfe von Magnetometern und melden diese per Funk an ein zentrales Rechnersystem. Die zentral verfügbaren Informationen werden dann über Smartphone-Apps Parkplatzsuchenden zur Verfügung gestellt. Zusätzlich werden die Daten benutzt, um dynamisch die Parkplatzpreise mittels vernetzter Parkuhren anzupassen, sodass eine optimale Auslastung entsteht. Die im SFPark Projekt verwendete Sensorik zur Erkennung der Parkplatzbelegung ist durch die feste Verbauung in der Straße zwar sehr genau, allerdings auch kostspielig. Hier setzen alternative Ansätze an, die zugunsten geringerer Kosten Kompromisse bei der Genauigkeit eingehen. Das von Mathur et al. (2010) vorgestellte ParkNet-System verwendet ein mit GPS sowie einem seitlichen Ultraschallsensor ausgestattetes Fahrzeug, um im Vorbeifahren freie Parklücken zu erkennen. In Testfahrten von über 500 Meilen im Stadtzentrum von San Francisco wurden so 95% aller freien Parklücken erkannt (Mathur et al., 2010). Zusätzlich schätzen Mathur et al. (2010) die Güte der entstehenden Parkplatzinformationen ab, wenn Taxis in San Francisco mit den Sensoren ausgestattet würden. Auf der Basis von Bewegungsdaten von über 500 Taxis im Zeitraum von über einen Monat ermittelten sie, dass im Geschäftsviertel für 80% der Parkplätze ca. alle 10 Minuten eine Messung vorliegen würde. Die Kosten dieser Lösung liegen bei geschätzt einem Zehntel der Kosten der im SFPark Projekt verwendeten stationären Sensorlösung (Mathur et al., 2010).

Da die meisten Parkplatzinformationen inselartig erhoben werden und so keine einheitlich verfügbare Informationsquelle entsteht, bestehen Überlegungen, diese Daten über einen zentralen virtuellen Marktplatz zu konsolidieren und zu handeln (Goffart & Strassberger, 2015). Dies würde eine einheitliche Verfügbarkeit ermöglichen.

Festzuhalten ist also, dass zu Parkplätzen und teilweise auch deren möglicher Verfügbarkeit zumindest in städtischen Gebieten durchaus Informationen bereitstehen. Die Uninformiertheit der heutigen Parkplatzentscheidungen basiert demnach weniger auf dem Nichtvorhandensein von Informationen als auf der schlechten Zugänglichkeit dieser durch den Fahrer zum Zeitpunkt der Entscheidung.

2.1.2 Parkplatzinformationen in vernetzten Fahrzeugen

Fahrzeuge, die mit ihrer Umwelt vernetzt sind, werden als *vernetzte Fahrzeuge* bezeichnet. Diese Vernetzung kann auf verschiedenen Weisen geschehen; so unterscheidet Bauer (2011) zwischen zwei Arten der Vernetzung: Vernetzung mit der Fahrzeugumwelt und Vernetzung mit dem Internet.

Die Vernetzung mit dem Fahrzeugumfeld beschreibt eine Kommunikation des Fahrzeugs mit anderen Fahrzeugen oder Verkehrsinfrastruktur in örtlicher Nähe des Fahrzeugs. Eine solche Kommunikation ist vor allem für die Information des Fahrers über aktuelle Bedingungen in der Umgebung gedacht. Fahrzeuge könnten mit Ampeln kommunizieren um die „grüne Welle“ perfekt zu erwischen oder auch vor dem Überfahren einer roten Ampel zu warnen. Auch eine Kommunikation mit Parkplatzinfrastruktur in der Umgebung ist denkbar. Freie Parkplätze, oder solche die demnächst frei werden, z.B. weil der Parkschein abläuft oder der Fahrer gerade eingestiegen ist, könnten dies direkt an vorbeifahrende Fahrzeuge melden. Diese direkte Kommunikation von Parkplätzen mit Fahrzeugen ist allerdings nur bedingt hilfreich. Das eingangs beschriebene Problem des Parksuchverkehrs (Shoup, 2006) wird dadurch nur teilweise gelöst, da Fahrzeuge, die in Kommunikationsreichweite des Parkplatzes sind und einen Parkplatz benötigen, sich ja bereits auf Parkplatzsuche befinden. Sinnvoller wäre eine frühzeitige Steuerung des Verkehrs, um Parksuchverkehr ganz zu vermeiden.

Eine breite Palette an Anwendungsfällen wird durch die zweite Art des vernetzten Fahrzeugs, die Vernetzung mit dem Internet, unterstützt. Diese Art der Vernetzung geschieht technisch meist durch die Nutzung moderner Breitband-Mobilfunkstandards, wie 3G oder 4G (LTE), die in vielen Ländern eine weite Verbreitung aufweisen. Während die Vernetzung mit anderen Fahrzeugen sowie fahrzeugnaher Infrastruktur in der Regel nur für Kommunikation, die im weitesten Sinne mit dem Führen des Fahrzeugs oder der Fahrt an sich zu tun hat, sinnvoll ist, eröffnet die Vernetzung des Fahrzeugs mit dem Internet hingegen eine breite Spanne an Anwendungsfällen. Oliver Wyman (2013) zeigen Möglichkeiten bei Bezahlssystemen, Flottenmanagement, Car Sharing, Navigationsdiensten und auch für Kunden- und Unfallmanagement von Versicherungen auf. Auch mobiles Arbeiten im Fahrzeug ist denkbar (Truschin, 2015). Für die Vernetzung des Fahrzeugs mit dem Internet wird eine rasante Verbreitung vorhergesagt. So prognostiziert Oliver Wyman (2013), dass im Jahre 2016 bereits 210 Millionen Fahrzeuge weltweit mit dem Internet vernetzt sein werden und dass in 15 bis 20 Jahren nahezu alle Fahrzeuge mit Internetkonnektivität ausgestattet sein werden. Dieses Wachstum an vernetzten Fahrzeugen soll vor allem von jungen Menschen gefördert werden, für die eine ständige Verbindung mit dem Internet selbstverständlich ist.

Vor allem die Vernetzung des Fahrzeugs mit dem Internet bietet aufgrund ihrer bereits vorhandenen Verbreitung sowie der verfügbaren Daten das Potential, aktuelle Parkplatzinformationen abzurufen und an den Fahrer weiterzugeben. Dazu gibt es heute schon Angebote von einigen Automobilherstellern. So bietet BMW im Rahmen des *ConnectedDrive* Pakets eine *Parkin*-Funktion zum Anzeigen von Parkplätzen am aktuellen Ort oder am Ziel an (BMW AG, n.d.). Auch aktuelle Informationen über die Auslastung von Parkplätzen sind verfügbar. Die Parkplätze werden, wie in Abbildung 2-1 zu sehen, in einer Listenansicht aufsteigend nach der Entfernung angezeigt, sowie auf einer Karte visualisiert.



Abbildung 2-1: Anzeige von Parkplätzen durch BMW ConnectedDrive Parkinfo (Quelle: BMW (2014))

Ein ähnliches Angebot stellt Audi mit dem Dienst *Parkplatzinformationen* als Teil des *Audi Connect*-Pakets zur Verfügung (Audi, n.d.). Hier kann am aktuellen Ort, am Zielort sowie in der Umgebung einer beliebigen Adresse nach Parkplätzen gesucht werden. Zu jedem Parkplatz kann die Adresse, der Preis sowie die aktuelle Anzahl freier Parkplätze angezeigt werden (Audi, n.d.). Auch Mercedes-Benz stellt im Rahmen des *COMMAND Online*-Systems eine App „Parkplatzsuche“ zur Verfügung (Mercedes-Benz Accessories GmbH, n.d.). Diese verfügt über Parkplatzinformationen in Deutschland, Österreich und der Schweiz, die im Umkreis des aktuellen Ortes, des Zielorts oder von gespeicherten Favoriten gesucht werden können. Zu jedem gefundenen Parkplatz wird die Kapazität, der Preis, die Art des Parkplatzes, die Öffnungszeiten sowie Kontaktinformationen angezeigt (Mercedes-Benz Accessories GmbH, n.d.).

Festzuhalten ist also, dass in heutigen vernetzten Fahrzeugen zwar Parkplatzinformationen verfügbar sind, bei keinem der Systeme scheint aber eine Anpassung oder Reduktion der angezeigten Informationen auf Basis der Präferenzen oder situativen Gegebenheiten des Fahrers zu geschehen. Auch eine pro-aktive Anzeige von Angeboten ohne manuelle Anfrage des Fahrers ist von keinem der erwähnten Systeme bekannt.

2.1.3 Parkplatz-Apps für Smartphone und PC

Es gibt viele Websites und Apps zur Parkplatzsuche, eine umfassende Darstellung aller Angebote ist hier weder sinnvoll noch angestrebt. Vielmehr sollen in diesem Kapitel die wichtigsten Angebote sowie interessante Konzepte erläutert werden.

Die in Kapitel 2.1.1 erwähnten Aggregatoren von Parkplatzinformationen, Parkopedia (Parkopedia, n.d.) und ADAC (ADAC e. V., n.d.), stellen die verfügbaren Informationen auch in Form von Websites zur Verfügung. Auf diesen Websites ist es meist möglich, Parkplätze im Umkreis einer angegebenen Adresse zu suchen und diese in einer Liste oder auf einer Karte anzeigen zu lassen. Parkopedia bietet zusätzlich einen Preisrechner, der bei Angabe der Ankunftszeit sowie der Verweildauer den Preis für die gefundenen Parkplätze berechnet. Beide Aggregatoren bieten diese Dienste als auch Mobile Apps für Smartphones an, in denen die Parkplätze

auf einer Karte relativ zu aktueller Position oder einem angegebenen Ziel angezeigt werden. Im Gegensatz zum ADAC sind die Basisinformationen in der Parkopedia-App kostenlos, während für fortgeschrittene Optionen, wie das Filtern anhand spezifischer Kriterien, ein Aufpreis erhoben wird. Keine der bekannten Apps bietet allerdings Parkplatzeempfehlungen, die persönliche Präferenzen oder kontextuelle Einflüsse automatisch berücksichtigt.

Zusätzlich zu reinen Informationsdiensten gibt es auch Reservierungsdienste, wie z.B. *ParkNow* (ParkNow, n.d.), *parku* (Parku, n.d.) oder auch Parkopedia (Parkopedia, n.d.). Bei diesen, meist als Smartphone-App verbreiteten Diensten, können Parkplätze in Parkhäusern direkt reserviert werden. Teilweise werden auch Lösungen zum automatischen Öffnen der Schranke vor Ort integriert (Parku, n.d.). Bei On-Street Parkplätzen existieren zahlreiche Lösungen, die zwar keine Auslastung oder Reservierung anbieten, aber ein Bezahlen eines Parkplatzes per App oder SMS ermöglichen.

Eine Lösung zum Finden von On-Street Parkplätzen bietet die App *ParkNav* (ParkNav, n.d.). Hier wird basierend auf der aktuellen Position eine Route berechnet, auf der die Wahrscheinlichkeit eines verfügbaren On-Street Parkplatzes maximiert wird. Aufgrund meist fehlender Echtzeitdaten zu verfügbaren Parkplätzen werden die Wahrscheinlichkeiten für freie Parkplätze durch statistische Modelle geschätzt (Hüsing, 2014). Diese können z.B. auf der Verteilung von geparkten Car-Sharing Fahrzeugen basieren.

Zusammenfassend gibt es eine Fülle an Dienstleistungen und Apps, die bei der Parkplatzsuche behilflich sein sollen. Während Basisinformationen auch in vernetzten Fahrzeugen abrufbar sind, sind vor allem ausgefallene und innovativere Lösungen meist nur auf dem Smartphone verfügbar, wodurch sich das eingangs beschriebene Nutzungsproblem während der Fahrt ergibt. Auffällig ist, dass keine der bekannten Anwendungen die speziellen Präferenzen des Fahrers oder den Einfluss der aktuellen Situation berücksichtigt. Auch eine gezielte Beeinflussung und die Darstellung von Wahrscheinlichkeiten für die Verfügbarkeit eines Parkplatzes sind nicht bekannt.

2.2 Theoretische Grundlagen

In diesem Kapitel werden die für diese Arbeit wichtigen theoretischen Grundlagen, vor allem in Hinblick auf die zu beantwortenden Forschungsfragen, identifiziert. Die beschriebenen Grundlagen und die hier eingeführten Begrifflichkeiten werden bei der späteren Beantwortung der Forschungsfragen in den Kapiteln 4 bis 6 verwendet und vorausgesetzt.

Im Folgenden wird unter dem Gesichtspunkt der Forschungsfrage 1 zunächst der Anwendungsfall von Parkplatzangeboten im Fahrzeug betriebswirtschaftlich klassifiziert und grundlegende Begriffe eingeführt. Nachfolgend wird eine geläufige Methode zur Erhebung von Nutzerpräferenzen vorgestellt bestehende Forschung zu Empfehlungssystemen im Fahrzeug bzw. unter Berücksichtigung von Kontextfaktoren erläutert. Anschließend werden in Vorbereitung auf die Beantwortung der Forschungsfrage 2 Grundlagen und Begrifflichkeiten zu menschlichen Entscheidungen eingeführt, bevor die wichtigsten verhaltensökonomischen Konzepte in Form kognitiver Verzerrungen zusammengefasst werden. Nachfolgend werden die Grundlagen zur Beantwortung der Forschungsfrage 3 in Form von Entscheidungen unter Risiko und der in der Literatur verbreiteten (kumulativen) Prospect-Theory erörtert. Abschließend wird der Stand der Forschung zur Anwendung der Prospect-Theory in der Verkehrsforschung aufgearbeitet.

2.2.1 Value-Added Services, Mobile Dienste und Nutzerpräferenzen

In diesem Kapitel wird zunächst der in dieser Arbeit behandelte Anwendungsfall von Parkplatzangeboten im Fahrzeug betriebswirtschaftlich klassifiziert. Mit Hilfe dieser Klassifizierung können dann die in der Literatur bekannten Erfolgsfaktoren für diese Klasse von Angeboten ermittelt werden und damit die Relevanz der Forschungsfrage 1 untermauert werden. Anschließend werden die für die Forschungsfrage 1 wichtigen Begrifflichkeiten des Kundennutzens, der Präferenz sowie der Kontextfaktoren eingeführt und aus der bestehenden Literatur definiert.

Das in der Einleitung beschriebene Szenario der Parkplatz-Empfehlung kann als Value-Added Service verstanden werden. *Value-Added Services* zeichnen sich dadurch aus, dass sie dem Kunden Dienstleistungen bieten, die über die eigentliche Kernleistung (Primärleistung) eines Unternehmens hinaus gehen und vom Kunden als zusätzlicher Nutzen empfunden werden (Frattini, Dell’Era, & Rangone, 2013; Vander, 2005).

Die beschriebenen Parkplatzeempfehlungen sind ein eindeutiger Fall von Value-Added Services: Erstens ist die Unterbreitung von (Parkplatz-) Vorschlägen eine immaterielle Leistung, die den Bedarf des Fahrers nach einem geeigneten Parkplatz deckt, also eine klassische Dienstleistung. Zweitens wird die Dienstleistung bei Integration in das fahrzeugeigene Infotainment-System, wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben, von einem Automobilhersteller angeboten, dessen Primärleistung in der Konzeption, dem Bau und dem Verkauf von Fahrzeugen liegt (Hoffmann, Leimeister, & Krcmar, 2010). Als Sekundärleistung werden dann in der After-Sales Phase, also nach dem Verkauf des Primärprodukts, Parkplatzeempfehlungen angeboten, welche ergänzenden Charakter haben und nicht völlig unabhängig von der Primärleistung erstellt werden können (Laakmann, 1995).

Insbesondere lässt sich der Fall der Parkplatzeempfehlungen in die Kategorie *mobile Dienste* (Keuper, Hamidian, Verwaayen, Kalinowski, & Kraijo, 2013) einordnen, da die erbrachte Dienstleistung über mobile (ortsflexible) Endgeräte erbracht wird (Karaatli, Jun, & Suntornpithug, 2010). In diesem Fall ist das Fahrzeug bzw. der verbaute Bordcomputer als mobiles Endgerät zu verstehen (Reichwald & Meier, 2002).

Value-Added Services können von Unternehmen zur Abgrenzung und Profilierung im Wettbewerb genutzt werden (Laakmann, 1995). Zusätzlich gewinnen sie im Angesicht der Anspruchsinflation der Konsumenten stetig an Bedeutung (Laakmann, 1995), da sie die wahrgenommene Leistungsspanne eines Unternehmens erweitern können. Schlachtbauer, Stanzl, Pühler, Schermann et al. (2012) prognostizieren, dass sich durch die Integration mobiler Dienste in das Fahrzeug völlig neue Wertschöpfungspotentiale für die Automobilindustrie ergeben (Reichwald, Krcmar, & Reindl, 2007). Die aufgezeigten Potentiale von mobilen Diensten sowie Value-Added Services werden aber oft nur unzureichend ausgeschöpft, da der Kernaspekt einer Dienstleistung, die Befriedigung eines Bedürfnisses, nicht ausreichend berücksichtigt wird (Reichwald & Meier, 2002). So ist explizit darauf zu achten, dass Value-Added Services nicht dem Selbstzweck dienen, sondern durch ein Kundenbedürfnis substantiiert werden. Daher sollten Value-Added Services systematisch auf die Wünsche der Konsumenten abgestimmt werden.

Diese Erkenntnis spiegelt sich in der Forschungsfrage 1 dieser Arbeit wieder. Das Bedürfnis des Kunden nach einem Parkplatz am Ende einer Fahrt wurde identifiziert, allerdings sind die

Wünsche des Kunden bezüglich dieses Parkplatzes nicht bekannt und sollen bei der Beantwortung der Forschungsfrage 1 erfasst werden.

Um erfolgreich Value-Added Services anbieten zu können, ist es also wichtig, den Kundennutzen einer Dienstleistung zu verstehen. *Kundennutzen* ist ein Maß für den Grad der individuellen Bedürfnisbefriedigung (Gensler, 2003; Scholz, 2009). In Anlehnung an einen Großteil der Studien zu mobilen Diensten wird in der vorliegenden Arbeit der Definition von Zeithaml (1988) gefolgt: „perceived value is the consumer’s overall assessment of the utility of a product based on perceptions of what is received and what is given.“ Die wahrgenommenen Vorteile eines Produkts bilden also in Relation zu den wahrgenommenen Nachteilen oder Kosten den wahrgenommenen Nutzen des Produkts. Im Anwendungsfall der Parkplatzeempfehlung können Vorteile vor allem in der Zeitersparnis, dem geminderten Stress sowie der erhöhten Wahrscheinlichkeit eines guten Parkplatzes gesehen werden. Nachteile können hinsichtlich der Ausprägung eventueller monetärer Kosten, aber auch durch Fahrerablenkung sowie verlorener Zeit anhand unnötiger Empfehlungen entstehen.

Der Kundennutzen des mobilen Dienstes der Parkplatzeempfehlungen ist stark abhängig von den empfohlenen Parkplatzoptionen. Während der Kundennutzen nur für ein einzelnes Objekt ermittelt werden kann, ist zur Generierung von Empfehlungen die Präferenz eines Kunden zwischen verschiedenen Alternativen zu berücksichtigen. Eine *Präferenz* bildet sich, wenn ein Kunde mit Hilfe mehrerer Kriterien zwischen verschiedenen Optionen abwägt und diese beurteilt (Gutsche, 1995). Die Präferenz stellt somit einen Vergleich des erwarteten Kundennutzens verschiedener Alternativen dar (Böcker, 1986; Scholz, 2009). Um also gute Parkplatzeempfehlungen generieren zu können, ist es wichtig, die genauen Präferenzen des Kunden zu kennen.

Kundenpräferenzen sind jedoch oft stark von der Situation der Nutzung abhängig (Anckar & D’Incau, 2002). Dies ist insbesondere für mobile Dienste, die in einer Vielzahl verschiedener Situationen genutzt werden, ein zentraler Aspekt. Daher sollte bei der Erstellung mobiler Dienste der Einfluss relevanter Kontextfaktoren berücksichtigt werden. In dieser Arbeit wird *Kontext* nach Day und Dey (2001) definiert: „Context is any information that can be used to characterize the situation of an entity.“. Daraus ableitend werden *Kontextfaktoren* als Variablen betrachtet, die die Situation einer Person charakterisieren. Ein verdeutlichendes Beispiel ist die Variable „Regen“, welche beschreibt, ob es in der betrachteten Situation regnet, also einen Kontextfaktor darstellt.

Zusammenfassend werden Parkplatzeempfehlungen also als mobiler Dienst in Form eines Value-Added Service eingeordnet und daraus die Wichtigkeit eines hohen Kundennutzens abgeleitet. Darauf aufbauend wurde der Begriff der Präferenz sowie des Kontexts und schließlich der Kontextfaktoren eingeführt.

2.2.2 Methoden zur Erhebung von Nutzerpräferenzen

In Forschungsfrage 1 sollen die Nutzerpräferenzen bezüglich Parkplätzen erfasst werden. Dazu werden in diesem Kapitel bekannte Methoden zur Erfassung von Nutzerpräferenzen erläutert und die geläufigste Methode, die Conjoint-Analyse, detailliert beschrieben.

Um Nutzerpräferenzen bzw. den wahrgenommenen Nutzen eines Produkts oder einer Dienstleistung zu ermitteln, sind vor allem die Verfahren der multiattributiven Präferenzermittlung

geeignet. Diese Verfahren basieren auf der Annahme, dass sich der Gesamtnutzen eines Objekts aus den *Nutzenbeiträgen* seiner Eigenschaften zusammensetzt.

Zur Erfassung dieser Nutzenbeiträge gibt es zwei grundlegende Klassen von Verfahren (Akaah & Korgaonkar, 1983), die kompositionellen Verfahren sowie die dekompositionellen Verfahren. Sie nähern sich dem Gesamtnutzen eines Objekts von unterschiedlichen Seiten. Die *kompositionellen Verfahren* versuchen, die Nutzenbeiträge der einzelnen Eigenschaften des Objekts, meist durch direkte Befragung („Wie wichtig ist ihnen der Preis bei dem betrachteten Produkt?“), zu bestimmen (Akaah & Korgaonkar, 1983). Hingegen versuchen die *dekompositionellen Verfahren*, den Gesamtnutzen des Objekts zu bestimmen, meist durch Vergleich verschiedener Produktausprägungen („Welches Produkt würden Sie bevorzugen?“), um so auf den Nutzenbeitrag der einzelnen Eigenschaften des Objekts zu schließen (Green & Srinivasan, 1990).

In der Literatur wird der kompositionelle Ansatz meist kritisch beurteilt (Voeth, 2000), da der Nutzer bei diesen Verfahren keinem Zielkonflikt ausgesetzt wird und so u.U. alle Eigenschaften des Objekts als sehr wichtig bewertet (Gutsche, 1995). Aus diesem Grund werden zumeist Verfahren der dekompositionellen multiattributiven Präferenzfassung verwendet, meist eine Variante der Conjoint-Analyse (Orme, 2010a).

Die *Conjoint-Analyse* entstammt dem Forschungsgebiet der Psychologie (Luce & Tukey, 1964) und wurde in den 1970er Jahren für die Marketing-Forschung entdeckt (Green & Rao, 1971). Als dekompositionelles Verfahren versucht sie, den Nutzenbeitrag der Eigenschaften des Objekts und deren möglichen Ausprägungen aus empirisch erhobenen Globalurteilen zu ermitteln (Green & Srinivasan, 1990).

Diese Globalurteile werden in der Conjoint-Analyse generell durch die Gegenüberstellung von zwei oder mehr unterschiedlichen Produktvarianten ermittelt. In der Conjoint-Terminologie wird die Gegenüberstellung *Choice-Set* genannt, während jede Produktvariante als *Stimuli* bezeichnet wird (Gensler, 2003). Die betrachteten Eigenschaften des Objekts, oder Stimuli, werden als *Attribute* bezeichnet, die unterschiedliche *Ausprägungen* annehmen können. In einem Parkplatzbeispiel könnte ein Parkplatz durch die Attribute Preis und Entfernung (des Parkplatzes vom eigentlichen Zielort) dargestellt werden, wobei jeweils Preis und Entfernung verschiedene Ausprägungen (z.B. 1,50€, 2,50€, 3,50€ bzw. 100m, 200m, 300m) annehmen können. Abbildung 2-2 zeigt ein Beispiel für ein Choice-Set mit zwei Stimuli. Jeder Stimulus besitzt unterschiedliche Ausprägungen hinsichtlich der Attribute Preis und Entfernung: so stellt der Stimulus Parkplatz 1 einen Parkplatz mit einem Preis von 2,50€ und einer Entfernung von 300m dar.

Welchen Parkplatz würden Sie bevorzugen?

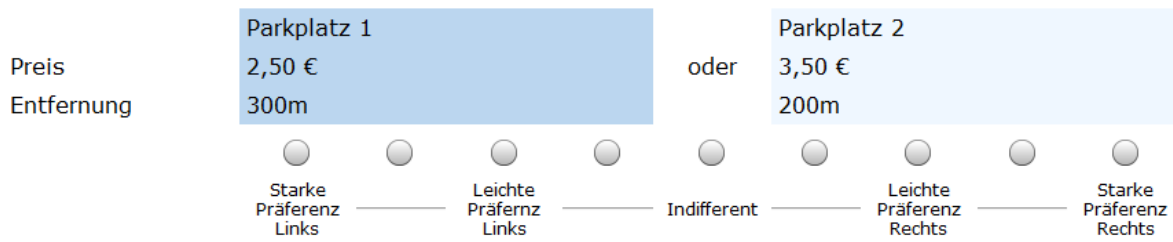


Abbildung 2-2: Beispiel eines Choice-Sets in der traditionellen Conjoint-Analyse
(Quelle: Eigene Darstellung)

In der ursprünglichen Form der Conjoint-Analyse, der traditionellen Conjoint-Analyse (TCA), werden die Nutzenbeiträge der einzelnen Attribute durch Rating- oder Ranking-Urteile der Probanden geschätzt. Jedem Probanden wird also jeweils eine Teilmenge aller möglichen Choice-Sets präsentiert. Zu jedem Choice-Set gibt der Proband dann seine Präferenz bezüglich der Stimuli an.

Abbildung 2-2 zeigt ein Beispiel für ein Choice-Set der TCA, bei dem der Proband auf einer 9-Punkte-Skala bewerten kann, zu welchem Produkt er tendiert und damit ein sogenanntes Nutzenurteil abgeben kann. Genau hier liegt der größte Kritikpunkt an der TCA (Skiera & Gensler, 2002): Die Datenerhebung in Form von Ratings oder Rankings entspricht nicht der realen Kaufentscheidung, da der Nutzer die Wahl hat, indifferent zu sein. In der realen Umgebung kann der Nutzer zwar indifferent sein, muss aber nichtsdestotrotz eine Entscheidung treffen. Dies ist insbesondere im Fall der Parkplatzwahl zutreffend: um seine Interessen verfolgen zu können, muss der Fahrer sein Fahrzeug am Zielort abstellen, daher muss er eine Entscheidung treffen.

Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, wurde ausgehend von der Arbeit von Louviere und Woodworth (1983) die *wahlbasierte Conjoint-Analyse* (Englisch: *Choice-Based Conjoint-Analysis (CBC)*) entwickelt (Backhaus, Erichson, & Weiber, 2013; Balderjahn, Hedergott, & Peyer, 2009). Im Gegensatz zur TCA werden bei der CBC keine Nutzenurteile, sondern diskrete Entscheidungen erhoben. Das aus Abbildung 2-2 bekannte Beispiel der Parkplatzentscheidung ist in Abbildung 2-3 in Form eines CBC Choice-Sets dargestellt. Während die Stimuli und Ausprägungen unverändert geblieben sind, haben die Probanden nun ausschließlich die Wahl zwischen Parkplatz 1 und Parkplatz 2, eine Abstufung oder Indifferenz ist nicht mehr möglich. Dies entspricht in einem höheren Maße einer echten Kaufentscheidung.

Welche der folgenden Optionen würden Sie wählen?

	Parkplatz 1	Parkplatz 2
Preis	2,50 €	3,50 €
Entfernung	300m	200m
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 2-3: Beispiel eines Choice-Sets in der Choice-Based Conjoint-Analyse (CBC)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Conjoint-Analyse beruht auf der Grundannahme, dass sich die Nutzensvorstellungen eines Konsumenten aus seinem beobachteten Verhalten ableiten lassen (P. A. Samuelson, 1938). Zusätzlich liegen der CBC zwei weitere Annahmen zugrunde: die Nutzenmaximierung der Probanden und eine linear-additive, kompensatorische Verknüpfungsfunktion. Unter Nutzenmaximierung wird verstanden, dass ein Proband immer den Stimulus wählt, der für die für ihn höchste Präferenz hat (Gensler, 2006), d.h. der Proband maximiert seinen Nutzen. Die linear-additive, kompensatorische Verknüpfungsfunktion besagt, dass der Gesamtnutzen aus der Summe der einzelnen Nutzenwerte gebildet wird (Gensler, 2006).

Um aus den beobachteten Entscheidungen der Probanden den Ausprägungen der einzelnen Attribute einen Nutzenbeitrag zuordnen zu können, wird ein Nutzen bzw. Präferenzmodell zugrunde gelegt (Green & Srinivasan, 1990). Aufgrund seiner Flexibilität hat sich in der Praxis das Teilnutzenwert-Modell durchgesetzt (Bichler & Trommsdorff, 2009), welches von den meisten marktüblichen Softwareprodukten implementiert wird. Es geht davon aus, dass jede Attributausprägung einen beliebigen Nutzenbeitrag liefert und kann sowohl für kontinuierliche als auch diskrete Attribute angewendet werden (Gensler, 2003).

Die zentralen Ergebnisse einer CBC-Analyse unter Verwendung des Teilnutzenwert-Modells sind die Teilnutzenwerte sowie die relativen Wichtigkeiten. Diese werden in den nachfolgenden Absätzen beschrieben.

Die *Teilnutzenwerte* geben den wahrgenommenen Nutzen für jede Ausprägung eines Attributs an. Sie sind für jedes Attribut auf eine beliebige additive Konstante skaliert, so dass die Summe aller Teilnutzenwerte null ergibt. Die Aussage der Teilnutzenwerte bleibt also erhalten, auch wenn man sie mit einer Konstante multipliziert oder eine Konstante addiert. Aufgrund der Skalierung ist aber ein Vergleich von Teilnutzenwerten zwischen Attributen nicht möglich. Zudem ist der Vergleich zwischen den Teilnutzenwerten der Ausprägungen eines Attributs nur unter bestimmten Einschränkungen möglich. In Tabelle 2-1 ist ein Beispiel für mögliche Teilnutzenwerte des Attributs Preis gegeben. Da der Preis von 1,50 € einen hohen Teilnutzenwert ergibt und die Teilnutzenwerte auf 0 skaliert sind, nimmt der Preis von 3,50 € einen negativen Wert an. Dies bedeutet jedoch nicht, dass der Preis von 3,50 € als negativ empfunden wird. Vielmehr bedeutet es, dass bei Gleichheit aller anderen Attribute, 1,50 € einen höheren Nutzen hat als 2,50 € oder 3,50 €. Auch Verhältnisvergleiche sind nicht zulässig, so ist der Preis von 1,50 € nicht doppelt so nützlich wie ein Preis von 3,50 €. Die Intervallskalierung der Teilnutzenwerte erlaubt keine Verhältnisoperationen (Orme, 2010a).

Preis	Teilnutzenwert	Entfernung	Teilnutzenwert
1,50 €	1,0	100m	1,5
2,50 €	0,0	200m	0,5
3,50 €	-1,0	300m	-2,0

Tabelle 2-1: Beispielhafte Teilnutzenwerte für die Attribute Preis und Entfernung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Das zweite zentrale Ergebnis der CBC sind die relativen Wichtigkeiten. *Relative Wichtigkeiten* geben an, wie groß der Einfluss eines Attributs auf die Entscheidung der Probanden ist. Die relativen Wichtigkeiten werden aus den Teilnutzenwerten berechnet. Dazu wird die Spanne der Teilnutzenwerte jedes Attributs in ein Verhältnis zur Summe der Spannen aller Attribute gesetzt (Orme, 2010a). Im Beispiel aus Tabelle 2-1 ist die Spanne für Preis $1,0 - (-1,0) = 2,0$ und für Entfernung $1,5 - (-2,0) = 3,5$. Daraus ergibt sich eine Gesamtspanne von $2,0 + 3,5 = 5,5$

und eine relative Wichtigkeit für Preis von $2,0/5,5 \cong 0,364$ und für Entfernung von $3,5/5,5 \cong 0,636$. Da die resultierenden relativen Wichtigkeiten in Prozent angegeben werden, ist es auch zulässig, die relativen Wichtigkeiten der Attribute in Relation zu setzen. In dem beschriebenen Beispiel ist die Entfernung im Vergleich zum Preis also fast doppelt so wichtig. Zu erwähnen ist noch, dass die relativen Wichtigkeiten anfällig für Schätzfehler bei Attributen mit geringen relativen Wichtigkeiten sind. Da bei der Berechnung nur die Extrema der Teilnutzenwerte betrachtet werden, neigt die Schätzung dazu, den Einfluss geringer relativer Wichtigkeiten zu überschätzen (Orme, 2010a).

Laut Orme (2010) wird in ca. 70% aller Conjoint-Analysen die wahlbasierte Conjoint-Analyse (CBC) angewendet. Dies liegt vor allem in der Realitätsnähe der Methode begründet (Elrod, Louviere, & Davey, 1992). Diese Realitätsnähe ist auch in dem in dieser Arbeit gegebenen automobilen Kontext von Vorteil. So entspricht die in Abbildung 2-3 dargestellte beispielhafte Wahl einer Parkplatzoption schon recht gut einer möglichen Anzeige im Fahrzeug, die dem Fahrer verschiedene Parkmöglichkeiten am Zielort vorschlägt. Auch im Fahrzeug müsste der Fahrer sich für eine Option entscheiden und nicht wie bei der TCA eine Tendenz angeben.

Um die Güte des durch eine Conjoint-Analyse ermittelten Modells einzuschätzen, werden vor allem zwei Kriterien verwendet: die Likelihood-Ratio-Statistik sowie das McFadden's R^2 .

Die *Likelihood-Ratio-Statistik* ermittelt, ob das durch die Conjoint-Analyse ermittelte Entscheidungsmodell die Probandenentscheidungen besser erklärt als das Null-Modell, welches zufällige Entscheidungen annimmt. Dazu wird für beide Modelle der Log-Likelihood Wert berechnet: LL_v für das in der Conjoint-Analyse ermittelte Modell und LL_0 für das Nullmodell. Ein perfektes Modell würde einen Log-Likelihood-Wert von 0 erreichen, während der Log-Likelihood-Wert des Null-Modells die maximale negative Ausprägung für die untersuchte Situation annimmt. Dieser berechnet sich in Abhängigkeit der Anzahl der Stimuli S , der Anzahl der Teilnehmer der Studie N sowie der Anzahl der verwendeten Choice-Sets C wie folgt: $LL_0 = \ln\left(\frac{1}{S}\right) * N * C$. Aus den Werten LL_v und LL_0 wird dann die Likelihood-Ratio ermittelt: $LR = -2 * (LL_0 - LL_v)$. Aus diesem Wert LR kann dann der Likelihood-Ratio-Test durchgeführt werden, der die Wahrscheinlichkeit angibt, dass das geschätzte Modell gleich dem Null-Modell ist. Dazu wird noch die Anzahl der Freiheitsgrade benötigt, die sich wie in Abhängigkeit der Anzahl der Attribute A und der maximalen Anzahl der Ausprägungen L wie folgt errechnet: $F = A * L - A$ (Gensler, 2003).

Das McFadden's R^2 gibt prozentual an, wie gut das geschätzte Modell im Vergleich zum Null-Modell bzw. dem perfekten Modell ist. Es wird mit aus den oben ermittelten Werten LL_v und LL_0 wie folgt berechnet: $R^2 = 1 - \frac{LL_0}{LL_v}$. Backhaus, Erichson, Plinke, und Weiber (2011) sprechen beim McFadden's R^2 ab einem Wert von 0,4 von einer guten Modellanpassung.

Zusammenfassend wurde in diesem Kapitel die Conjoint-Analyse als dominante Methode zur Erfassung der Nutzerpräferenzen identifiziert. Im Hinblick auf Forschungsfrage 1 wurden die grundlegenden Begriffe der Conjoint-Analyse sowie deren zentrale Ergebnisse und deren Interpretierbarkeit erläutert.

2.2.3 Empfehlungssysteme und Empfehlungen im Fahrzeug

Die Forschungsfragen dieser Arbeit streben die Realisierung eines Empfehlungssystems für Parkplätze im Fahrzeug an. In diesem Kapitel wird der aktuelle Stand der Forschung zu Empfehlungssystemen speziell im Fahrzeug bzw. unter Berücksichtigung kontextueller Faktoren zusammengefasst. Dies dient vor allem der Annäherung dieser Arbeit an das Fachgebiet der Empfehlungssysteme, welches die Grundlagen zur Überführung der hier erarbeiteten theoretischen Erkenntnisse in ein konkretes Produkt bietet.

Ricci, Rokach und Shapira (2011) definieren *Empfehlungssysteme* (Englisch: Recommender Systems) frei übersetzt als Software und Werkzeuge, die Vorschläge für Objekte generieren, die einen Nutzen für Anwender bieten. In dieser Arbeit wird der Nutzen eines Objekts als Kundennutzen, wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben, verstanden. Die Empfehlungen können sich auf beliebige Entscheidungsprozesse, wie z.B. die Kaufentscheidung für ein Produkt, die Entscheidung, welche Musik zu hören oder welchen Film zu sehen, oder eben auch auf die Entscheidung für einen Parkplatz, beziehen.

Die einfachste Form von Empfehlungssystemen sind nicht personalisierte Empfehlungen, welche für jeden Nutzer gleich sind (Ricci, Rokach, & Shapira, 2011). Diese werden meist in statischen Medien, wie Zeitungen oder Magazinen, verwendet. Ein Beispiel ist das Abdrucken der Bestseller-Listen von Büchern, welche eine Empfehlung an Leser ausgibt, die nicht personalisiert ist. Allerdings sind die in der wissenschaftlichen Literatur zu Empfehlungssystemen betrachteten modernen Systeme in der Regel personalisiert. *Personalisierung* bedeutet, dass unterschiedliche Nutzer auch unterschiedliche Empfehlungen erhalten (Ricci, Rokach, & Shapira, 2011). Dies bedeutet, dass das System versucht, den erwarteten Nutzen verschiedener Objekte anhand der Präferenzen und geltenden Einschränkungen zu ermitteln und zu maximieren.

Um Empfehlungen zu generieren, versucht das Empfehlungssystem, die zugrundeliegenden Nutzerpräferenzen zu schätzen. Dies kann entweder durch direktes Abfragen, wie z.B. durch eine Rangliste der Prioritäten bei Produkteigenschaften, oder auch indirekt durch die Interpretation von Nutzerentscheidungen geschehen. Bei letzteren versucht das System, aus getroffenen Entscheidungen die zugrundeliegenden Präferenzen, ähnlich der Conjoint-Analyse, zu erlernen.

Die oben beschriebenen Empfehlungssysteme berücksichtigen als Eingangssignale nur die möglichen Empfehlungen (Objekte) und deren Ausprägungen sowie den Nutzer samt seiner Präferenzen bzw. bisherigen Entscheidungen. Diese Notation berücksichtigt keine kontextuellen Faktoren, die in der Marketing-Literatur, siehe Kapitel 2.2.1, als relevant für Kaufentscheidungen vor allem bei mobilen Diensten identifiziert wurden. Das Teilgebiet der *kontextsensitiven Empfehlungssysteme* (Englisch: Context-Aware Recommender Systems (CARS)) beschäftigt sich mit der Integration dieser Kontextfaktoren in die Empfehlungsalgorithmen und Modelle (Adomavicius & Tuzhilin, 2011). Hong, Suh und Kim (2009) klassifizierten die existierende Literatur zu kontextsensitiven Systemen und konnten ein stark ansteigendes Interesse gerade in Applikationen und Dienste identifizieren.

Die kontextsensitiven Empfehlungssysteme lassen sich grob in zwei Klassen aufteilen: die kontextbezogene Anfrage und Suche sowie die kontextbezogene Erhebung und Schätzung von Nutzerpräferenzen. Ersteres nutzt bekannte Kontextinformationen, um den Ergebnisraum einzuschränken, aus dem Empfehlungen entsprechend eines unveränderten Nutzenmodells generiert werden. Ein Beispiel wäre ein Empfehlungssystem für Restaurants, das nur solche Restaurants

betrachtet, die zum Anfragezeitpunkt geöffnet haben, also durch den kontextuellen Faktor der aktuellen Uhrzeit den Ergebnisraum auf die geöffneten Restaurants einschränkt. Letzteres hingegen versucht, die Nutzerpräferenzen in Abhängigkeit von den erfassten Kontextfaktoren zu lernen. So könnte ein System aus den vom Nutzer getroffenen Entscheidungen lernen, dass bei schlechtem Wetter die Vorliebe des Nutzers für Biergärten weniger stark ausgeprägt ist.

In Kapitel 1 wurde der Anwendungsfall eines Empfehlungssystems im Fahrzeug aufgezeigt. Dieser Anwendungsfall ist speziell, da der Nutzer, in diesem Fall der Fahrer, der zu treffenden Entscheidung nur bedingt viel Aufmerksamkeit zuwenden kann. Dies ist einerseits eine Einschränkung für das Empfehlungssystem, da sich komplexe Interaktionen oder Ausgaben als schwierig gestalten. Andererseits zeigen aber Piechulla, Maysner, Gehrke und König (2003), dass die Aufbereitung und Vorverarbeitung von Informationen die mentale Belastung während der Fahrt verringern kann. Dies ist im Einklang mit der Literatur zu Empfehlungssystemen im allgemeinen (Häubl & Trifts, 2000; Todd & Benbasat, 1994). Dadurch ergibt sich durch die Verwendung von Empfehlungssystemen während der Fahrt u.U. eine verbesserte Fahrleistung und damit erhöhte Sicherheit.

Trotz der vielversprechenden Anwendungsmöglichkeiten von Empfehlungssystemen im Fahrzeug existiert diesbezüglich nur spärliche Literatur. Vor allem Studien zur Akzeptanz und der Nutzbarkeit sind vorhanden. So untersuchen Bachfischer und Bohnenberger (2007) die Nutzbarkeit und auch Nützlichkeit an einer kontextsensitiven Auswahl von Points of Interest (POI). Ähnlich erforschen Bader, Siegmund und Woerndl (2011) die Akzeptanz eines pro-aktiven Empfehlungssystems für Tankstellen. Weitergehend zeigen Bader, Karitnig, Woerndl und Leitner (2011) eine Erweiterung des Tankstellen-Empfehlungssystems um Erklärungen, warum bestimmte Tankstellen empfohlen wurden. Diese Erklärungen bewirken schnellere Entscheidungen der Nutzer. Einen anderen Anwendungsfall beschreiben Baltrunas et al. (2011) mit einem kontextsensitiven Empfehlungssystem für Musik während der Fahrt. Hier wird vor allem der Einfluss des Kontexts, z.B. der Verkehrslage, auf die Entscheidungen und die daraus resultierenden Implikationen für das Empfehlungssystem beleuchtet.

Wie zu erwarten, ist eine Integration von Kontextfaktoren bei Empfehlungssystemen im Fahrzeug stark ausgeprägt. Auffällig ist allerdings der starke Fokus auf Kundenakzeptanz bzw. die zur Generierung der Empfehlungen verwendete Algorithmik. Eine Quelle die systematisch den Einfluss von Kontextfaktoren auf die Entscheidungen der Nutzer untersucht, um den Einfluss der Kontextfaktoren zu identifizieren war nicht zu finden.

Zusammenfassend zeigt das Fachgebiet vielversprechende Möglichkeiten für die Verwendung von Empfehlungssystemen im Fahrzeug auf und untermauert deren Akzeptanz durch den Nutzer. Auch eine mögliche Algorithmik zur Wahl von Parkplatzangeboten ist dort vorhanden. Die Beantwortung der Forschungsfrage 1 könnte die bisher fehlende Datenbasis zur Anwendung dieser Algorithmik auf Parkplatzempfehlungen liefern.

2.2.4 Grundlagen zu menschlichen Entscheidungen

Da sich alle 3 Forschungsfragen dieser Arbeit mit Entscheidungen beschäftigen, werden in diesem Kapitel zunächst die grundlegenden Begriffe zu Entscheidungen eingeführt. Dies ermöglicht eine einheitliche und präzise Beschreibung von Entscheidungssituationen. Nachfolgend wird eine einfache Theorie zur Entscheidungsfindung erläutert, die als Grundlage für die in

Kapitel 2.2.5 beschriebenen kognitiven Verzerrungen sowie die in Kapitel 2.2.6 genauer erörterten Entscheidungen unter Risiko dient.

Als *Entscheidung* wird eine Situation betrachtet, in der ein Mensch, der *Entscheider*, gemäß seiner Präferenzen, siehe Kapitel 2.2.1, eine Auswahl aus mindestens zwei verschiedenen Optionen trifft (Jungermann et al., 1998). Die *Optionen* können je nach Entscheidung sowohl Objekte (Fahrzeuge, Computer, Spielzeuge, etc.) als auch Handlungen (Nutzung eines Verkehrsmittels, Bedienung eines technischen Systems, eine Meinung zum Ausdruck bringen, etc.) sein. Alle möglichen Optionen einer Entscheidung zusammengefasst werden als *Optionenmenge* bezeichnet. Man unterscheidet zwischen vorgegebener- und offener Optionenmenge. Bei einer *vorgegebenen Optionenmenge* sind alle möglichen Optionen zu Beginn des Entscheidungsprozesses gegeben (z.B. eine Ja-/Nein-Frage), während bei einer *offenen Entscheidungsmenge* während des Prozesses neue Optionen entwickelt werden oder entstehen können (z.B. eine Schätzfrage). Die Entscheidung wird durch Ereignisse beeinflusst. *Ereignisse* sind alle Vorkommnisse und Sachverhalte, auf die der Entscheider keinen Einfluss hat, die aber einen Einfluss auf die Entscheidung haben (Jungermann et al., 1998). So kann zum Beispiel die Lieferzeit eines Fahrzeugs eine Kaufentscheidung, die aktuelle Verkehrslage die Wahl eines Verkehrsmittels oder aktuelle Wetterbedingungen die Wahl eines Parkplatzes beeinflussen. Die hier beschriebenen Ereignisse können mit den in Kapitel 2.2.1 beschriebenen Kontextfaktoren verglichen werden. In vielen Fällen sind Ereignisse für den Entscheider nicht direkt beobachtbar und müssen daher geschätzt oder angenommen werden. In diesem Fall spricht man von einer *Entscheidung unter Risiko*. Zum Beispiel ist es bei der Wahl eines Verkehrsmittels oft nicht ersichtlich, ob es pünktlich ist oder wie die Verkehrslage auf der Fahrtstrecke ist. Entscheidungsoptionen sind mit Konsequenzen verknüpft. Die *Konsequenzen* einer Option sind alle Zustände, die aus der Wahl der Option resultieren können (Jungermann et al., 1998). Oft wägt der Entscheider zwischen den Konsequenzen der Optionen ab und weniger zwischen den Optionen selbst. So ist anzunehmen, dass die Wahl eines Verkehrsmittels maßgeblich davon geprägt ist, wie lange die Fahrt bis zum Zielpunkt dauert und meist weniger vom Verkehrsmittel selbst. Meist liegen einer Entscheidung *Ziele* zugrunde, durch die die potentiell unendliche Optionenmenge eingegrenzt wird. So kämen bei der Wahl eines Verkehrsmittels auch Kutschen, Stelzen oder Einräder in Frage. Durch das zugrundeliegende Ziel wird diese Optionsmenge eingegrenzt, z.B. sind Stelzen denkbar ungeeignet, wenn ein schnelles Ankommen als Ziel angesehen wird.

Entscheidungen werden also in einem *Entscheidungsprozess* getroffen, in dem die mit den Optionen verknüpften Konsequenzen vor dem Hintergrund der Ereignisse und Ziele bewertet werden und die präferierte Option ausgewählt wird.

In diesem Entscheidungsprozess bestimmt der Entscheider für jede Option den Wert der verknüpften Konsequenz. Dieser Wert wird in der Psychologie als *Nutzen* definiert. Dies kann analog zu der in der Marketingliteratur gebräuchlichen Definition als Maß für den Grad der individuellen Bedürfnisbefriedigung, siehe Kapitel 2.2.1, gesehen werden. Die Nutzenbestimmung ist stark subjektiv geprägt. Im Beispiel der Verkehrsmittelwahl kann es also sein, dass bei gleicher Ankunftszeit eine Person eine Bahnfahrt bevorzugt, während eine andere Person einer Autofahrt den Vorzug gibt. Durch den relativen Vergleich des Nutzens mehrerer Optionen bzw. deren Konsequenzen bildet der Entscheider eine Präferenz. Die *Präferenz* ist eine relative Bewertung, z.B. Auto ist besser als Bahn, während der Nutzen eine absolute Bewertung, z.B. Auto ist gut, darstellt. Auch dies entspricht der Definition aus dem Marketing, siehe Kapitel 2.2.1. Sowohl Nutzen als auch Präferenzen sind nicht direkt beobachtbar. Um dennoch einen

Rückschluss auf Nutzen oder Präferenzen zu ziehen, ist es allerdings möglich, die resultierende Entscheidung zu beobachten. Aus ihnen können dann Nutzen und Präferenzen geschätzt werden.

Die meisten Theorien oder Modelle zur Beschreibung menschlicher Entscheidungen konzentrieren sich auf monetäre Entscheidungen. Dies ist einerseits darin begründet, dass im ökonomischen Bereich Geld in (fast) alle anderen Güter überführt werden kann, andererseits ist Geld eine eindimensionale, kontinuierliche und natürlich geordnete Größe (Jungermann et al., 1998).

Um Entscheidungen nachvollziehen zu können, muss den Optionen (und den verknüpften Konsequenzen) der Entscheidung ein subjektiver Nutzen zugeordnet werden. Dazu wird eine Nutzenfunktion etabliert. Die *Nutzenfunktion* bildet das quantitative Ausmaß einer Konsequenz auf den subjektiven Wert, den eine Person dieser Konsequenz zuordnet, d.h. den Nutzen, ab. Ein Beispiel ist die Höhe des monatlichen Einkommens und der daraus entstehende Nutzen. Die Nutzenfunktion bildet also das Einkommen, € pro Monat, auf einen subjektiven Nutzenwert ab.

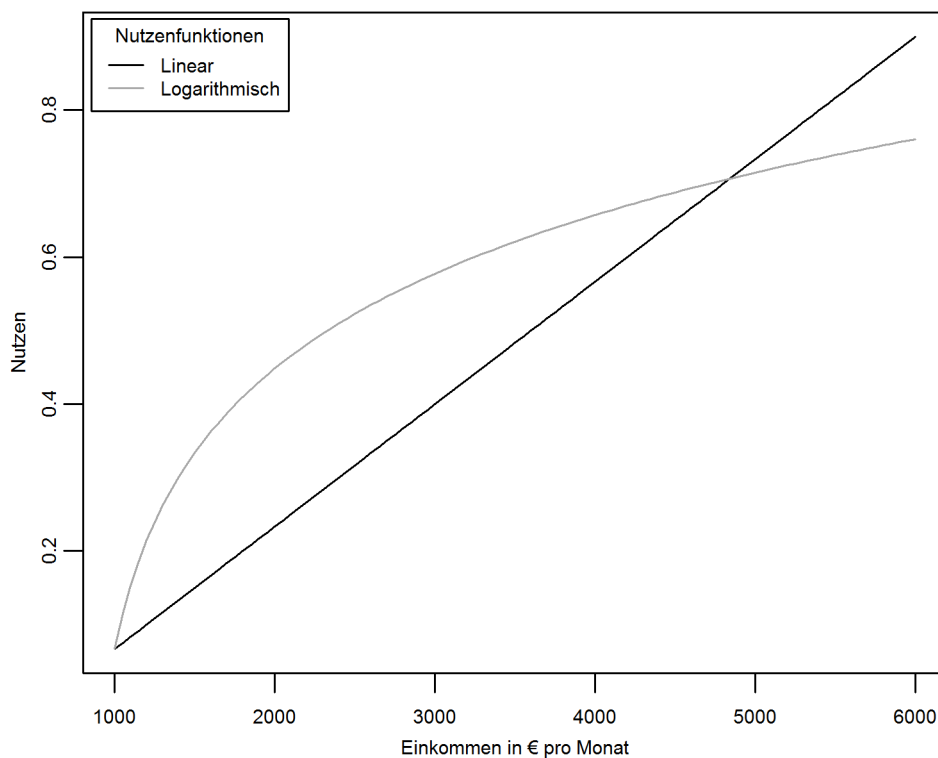


Abbildung 2-4: Beispielhafte Darstellung einer linearen (schwarz) und einer logarithmischen Nutzenfunktion (grau)

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Jungermann, Pfister und Fischer (1998))

Die einfachste Art einer Nutzenfunktion ist eine lineare Nutzenfunktion, wie in Abbildung 2-4 (schwarz) dargestellt. Allerdings wird schnell klar, dass für die meisten Menschen die zweite verdiente Millionen Euro weniger wert ist als die erste verdiente Millionen. Dieses Phänomen des abnehmenden Grenznutzen des Gutes Geld (Jungermann et al., 1998) kann nicht mit einer linearen Nutzenfunktion abgebildet werden. Die in Abbildung 2-4 gezeigte logarithmische Nutzenfunktion (grau) bildet genau dieses Phänomen ab. Schon im Jahre 1738 benutzte Bernoulli eine logarithmische Nutzenfunktion (Bernoulli, 1954).

Die bisher genannten Beispiele von Nutzenfunktionen beschränken sich auf den Gewinn oder Verdienst von Geld. Häufiger jedoch beziehen sich Entscheidungen auf den Verlust von Geld, z.B. Kaufentscheidungen. Auch in diesem Fall tritt der identische Effekt auf: der Verlust von zwei Millionen Euro ist für die meisten Menschen nicht doppelt so hoch wie der Verlust von einer Millionen Euro. Die Nutzenfunktion für Verluste ist also eine Spiegelung der Nutzenfunktion für Gewinne.

Durch die subjektive Bestimmung des Nutzens anstatt eines objektiven Wertes einer Option entsteht eine einfache Entscheidungstheorie, die *Expected Utility Theory* (EUT). Sie wendet zur Erklärung von Entscheidungen eine Nutzenfunktion an und geht von einer Maximierung des subjektiven Nutzens des Entscheiders aus.

Zusammenfassend wurden in diesem Kapitel die grundlegenden Begriffe zur Beschreibung und Erfassung von Entscheidungen vermittelt sowie eine erste, simple Entscheidungstheorie, die EUT, eingeführt.

2.2.5 Verhaltensökonomische Konzepte / Kognitive Verzerrungen

Bei der Beobachtung von Entscheidungen treten verschiedene Phänomene auf, die nicht allein durch eine Nutzenfunktion erklärt werden können. Diese Phänomene werden in der Verhaltensökonomie genutzt, um Entscheidungen gezielt zu beeinflussen. In diesem Kapitel werden die im Standardwerk zu Entscheidungen von Jungermann et al. (1998) aufgeführten bekanntesten Phänomene bzw. verhaltensökonomischen Konzepte beschrieben. Dies schafft die Grundlage für die Beantwortung der Forschungsfrage 2, welche auf die Wirkung von Verhaltensökonomischen Konzepten während der Fahrt abzielt. Die hier eingeführten verhaltensökonomischen Konzepte dienen als Grundlage für die Bearbeitung von Forschungsfrage 2 in Kapitel 5 und werden in der durchgeführten Vorstudie, Kapitel 3, auf die Anwendbarkeit bei Parkplatzentscheidungen getestet.

2.2.5.1 Ursprungsabhängigkeit

Die *Ursprungsabhängigkeit* beschreibt ein Phänomen, bei dem die Herkunft oder der Ursprung einer Konsequenz einen starken Einfluss auf den empfundenen Nutzen und somit die Entscheidung hat. Loewenstein und Issacharoff (1994) führten dazu ein Experiment durch: Eine Gruppe von Probanden erhielt einen Kaffeebecher für ihre gute Arbeit, während eine zweite Gruppe den gleichen Kaffeebecher als Gewinn einer Lotterie erhielt. Anschließend wurde der Wert des Kaffeebechers für beide Gruppen bestimmt. Obwohl es sich um identische Kaffeebecher handelte, bewertete die erste Gruppe, die den Becher verdient hatte, den Wert um 1,64 \$ höher als die Gruppe, die den Becher gewonnen hatte.

Das beschriebene Experiment ist ein klassisches Beispiel dafür, dass Emotionen die Bewertung der mit der Entscheidung verknüpften Ereignisse beeinflussen. Beim Verdienst des Bechers entsteht ein Gefühl des Stolzes, während beim Gewinn des Bechers ein schwächeres Gefühl der Zufriedenheit entsteht (Weiner, 1985).

2.2.5.2 Besitztumseffekt

Der *Besitztumseffekt* beschreibt das Phänomen, dass der empfundene Nutzen eines Objekts steigt, wenn es sich im Besitz des Entscheiders befindet. Thaler (1980) prägte den Begriff *endowment effect*, zu Deutsch „Besitztumseffekt“.

Ein treffendes Beispiel hierfür liefern Kahneman, Knetsch und Thaler (1990): Sie gaben einer Gruppe von Probanden Geld und boten ihnen einen Kaffeebecher zum Kauf an. Der Preis, den diese Gruppe durchschnittlich für den Becher zu zahlen bereit war, betrug 2,87 \$. Einer zweiten Gruppe von Probanden wurde ein Kaffeebecher geschenkt und anschließend Geld geboten, für das der Kaffeebecher wieder verkauft werden konnte. Der durchschnittliche Preis, den die Probanden der zweiten Gruppe für den Kaffeebecher verlangten, lag bei 7,12 \$. Der empfundene Wert des Bechers ist also allein durch den Besitz um 4,25 \$ gestiegen.

Tversky und Kahneman (1991) erklären den Besitztumseffekt durch eine Präferenz des Menschen für den Status-quo. Der aktuelle Zustand dient als Referenzpunkt, wobei Verluste schlimmer wiegen als Gewinne.

2.2.5.3 Vorauswahleffekt

Der *Vorauswahleffekt*, aus dem Englischen *default option effect*, beschreibt die Tendenz von Menschen, bei Entscheidungen eine vorausgewählte Option zu bevorzugen. Dieser Effekt trifft oft bei Entscheidungen mit einer gegebenen Optionenmenge auf, die schriftlich dokumentiert werden, wie z.B. Fragebögen oder amtlichen Entscheidungen.

Johnson und Goldstein (2003) geben folgendes Beispiel für die Stärke des Vorauswahleffekts: Drei Gruppen von Probanden werden gebeten, sich vorzustellen, in ein neues Land (Staat) zu ziehen. Der ersten Gruppe wird gesagt, dass in der neuen Heimat die Bürger standardmäßig keine Organspender sind (opt-in). Danach werden die Probanden gebeten, sich zu entscheiden, ob Sie Organspender sein möchten oder nicht. Der zweiten Gruppe wird gesagt, dass die Bürger der neuen Heimat standardmäßig Organspender sind (opt-out), auch die Probanden dieser Gruppe können sich frei entscheiden. Der dritten Gruppe wird keine Angabe über den Standard bzgl. Organspende im neuen Staat gegeben. In der neutralen, dritten Bedingung entschieden sich 79% dafür, Organspender zu sein. In der opt-out Gruppe stieg der Anteil der Organspender auf 82%. In der opt-in Gruppe hingegen lag er bei 42%. Wenn man die dritte, neutrale Gruppe als echte Präferenz der Menschen aufgefasst, ist eine enorme Abweichung durch die Vorauswahl zu beobachten.

Diese experimentellen Ergebnisse werden durch Daten von Ländern mit verschiedenen Gesetzen zur Organspende bestätigt (E. J. Johnson & Goldstein, 2003). In Ländern mit einer opt-out Politik, d.h. standardmäßig sind alle Bürger Organspender, ist der Anteil an Organspendern ca. 60% höher als in Ländern mit einer opt-in Politik.

Nach Dinner, Johnson, Goldstein and Liu (2011) ist der Vorauswahleffekt maßgeblich durch drei Faktoren bedingt: Physischer und mentaler Aufwand, implizite Empfehlungen und den Besitztumseffekt. Erstens erhöht die Vorauswahl oft den physischen Aufwand, eine andere Option zu wählen (Tversky & Kahneman, 1974), z.B. durch einen zusätzlichen notwendigen Klick. Auch der mentale Aufwand wird erhöht, wenn über die Entscheidung nachgedacht wird. Daher ist die Vorauswahl die einfachste Option. Zweitens versteht der Nutzer die Vorauswahl

oft als implizite Empfehlungen des Autors der Fragestellung (Brown & Krishna, 2004). Dabei wird oft impliziert, dass der Fragestellende Experte auf diesem Gebiet ist und daher seine Empfehlung als besonders wertvoll eingeschätzt wird. Letztlich wird die Vorauswahl als Status-quo empfunden, was zu einem Besitztumseffekt, wie in Kapitel 2.2.5.2 beschriebenen, führt.

2.2.5.4 Einbettungseffekt

Der *Einbettungseffekt* tritt auf, wenn die Zahlungsbereitschaft für ein Gut ermittelt wird, das ein anderes enthält. Die aus dem übergeordneten Gut und auf das enthaltenen Gut zurückgerechnete Zahlungsbereitschaft ist wesentlich geringer als die für das enthaltenen Gut direkt ermittelte Zahlungsbereitschaft.

Kahneman und Knetsch (1992) zeigten den Einbettungseffekt anhand einer Umfrage, in der die Zahlungsbereitschaft für die öffentlichen Ausgaben zum Naturschutz ermittelt werden sollten. Eine Gruppe wurde nach ihrer Zahlungsbereitschaft für eine gesamte Region befragt, während eine zweite Gruppe zur Zahlungsbereitschaft für nur eine kleine Provinz der Region befragt wurde. Der für die erste Gruppe ermittelte Wert war nur geringfügig höher als der für die zweite Gruppe. Der Anteil der Zahlungsbereitschaft der ersten Gruppe für die Provinz war also um ein vielfaches kleiner als die Zahlungsbereitschaft der zweiten Gruppe.

Der Einbettungseffekt tritt z.B. auch bei zeitlich gestaffelten Zahlungen auf und beruht auf der Verschiebung des Referenzpunktes (Jost, 2008). Relativ gesehen hat durch die Abflachung der Nutzenfunktion von Geld, siehe Kapitel 2.2.4, eine Zahlung von einmal 500€ weniger Nutzen als eine zweifache Zahlung von 250€.

2.2.5.5 Ankereffekt

Beim *Ankereffekt* beeinflusst ein vor einer Entscheidung angegebener, u.U. willkürlicher Referenzwert, die Entscheidung. So zeigten Jacowitz und Kahneman (1995) den Ankereffekt in einem Fragebogen mit unterschiedlichsten Schätzfragen. Ein Beispiel ist die Schätzung der Höhe des Mount Everest (ca. 8848m, d.h. ungefähr 29000 Fuß). Eine Hälfte der Probanden wurde zuerst gefragt, ob der Mount Everest höher oder niedriger als 2000 Fuß ist und wurde dann gebeten, die Höhe zu schätzen. Die zweite Hälfte wurde zuerst gefragt, ob der Mount Everest höher oder niedriger 45500 Fuß ist, bevor die Höhe geschätzt wurde. Der Median der Schätzung der ersten Gruppe lag bei 8000 Fuß, während der Median der zweiten Gruppe bei 42550 Fuß lag. Die vorherige Schätzfrage mit dem integrierten Anker hatte also einen enormen Einfluss auf Schätzung. Der Ankereffekt tritt auch bei der Zahlungsbereitschaft auf (Kristensen & Gärling, 2000) und kann in Verhandlungen genutzt werden.

Der Ankereffekt ist auch wirksam, wenn der Anker keinen Zusammenhang mit dem eigentlich ermittelten Wert hat. So beeinflusste bei Tversky und Kahneman (1974) eine beim Drehen eines Glücksrades ermittelte Zahl die spätere Schätzung der Anzahl der Mitglieder der NATO oder die Angabe der letzten vier Ziffern der Sozialversicherungsnummer die Anzahl der Ärzte in New York (Lovallo & Kahneman, 2003). Northcraft und Neale (1987) haben am Beispiel von Immobilienmaklern gezeigt, dass auch Experten dem Ankereffekt erlegen sind. Zusammenfassend ist der Ankereffekt stark ausgeprägt und schwer zu vermeiden (Simmons, LeBoeuf, & Nelson, 2010; Strack & Mussweiler, 1997; Wilson, Houston, Etling, & Brekke, 1996).

2.2.5.6 Weitere Effekte

Weitere Effekte, die an dieser Stelle nicht im Detail beschrieben werden, sind z.B. der Ausgabeneffekt (Arkes & Blumer, 1985), bei dem schon getätigte Ausgaben den Wert aktueller Optionen beeinflussen, sowie die mentale Buchhaltung (Thaler, 1999), bei der die Verwendung verschiedener mentaler Konten die Entscheidung beeinflusst. Diese treten jedoch meist nur in speziellen Situationen auf und sind daher nur schwer auf Parkplatzentscheidungen anzuwenden.

2.2.6 Entscheidungen unter Risiko

Die Forschungsfrage 3 beschäftigt sich mit Entscheidungen, bei denen die Konsequenzen nicht mit völliger Sicherheit eintreffen, sogenannte Entscheidungen unter Risiko. In diesem Kapitel werden zunächst die grundlegenden Begriffe für diese Entscheidungen eingeführt, bevor in den Kapiteln 2.2.6.1 und 2.2.6.2 die in der Literatur verbreitetsten Theorien zur Erklärung dieser Entscheidungen erläutert werden. Sowohl die eingeführten Begriffe als auch die Entscheidungstheorien dienen als Grundlage für die Beantwortung der Forschungsfrage 3 und sind Voraussetzung für das Verständnis von Kapitel 6.

In den vorangehenden Kapiteln wurde angenommen, dass die mit den Entscheidungsoptionen assoziierten Konsequenzen sicher eintreten. Viele Entscheidungen sind jedoch *Entscheidungen unter Risiko*, d.h. bei der Entscheidung sind die Konsequenzen nicht mit völliger Sicherheit bekannt. Ein passendes Beispiel aus dem Kontext dieser Arbeit ist die Wahl eines Parkhauses in einer Großstadt. Entlang des Wegs in ein Stadtzentrum sind oft Parkleitsysteme installiert, die dem Autofahrer mögliche Parkhäuser mit der Anzahl der aktuell verfügbaren Parkplätze aufzeigen. Anhand dieser Information kann der Fahrer abschätzen, wie wahrscheinlich es ist, in den betreffenden Parkhäusern noch einen Platz zu ergattern. Allerdings weiß er nie mit absoluter Sicherheit, dass dies auch eintreffen wird, da einerseits die Anzeige des Verkehrsleitsystems fehlerhaft sein kann und sich andererseits die Anzahl freier Parkplätze in der bis zum Parkhaus benötigten Fahrzeit verändern kann. Dadurch wird die Parkplatzentscheidung zu einer Entscheidung unter Risiko. Wenn der Fahrer es riskiert, zu einem schon recht vollen Parkhaus zu fahren und dort keinen Parkplatz mehr bekommt, muss er erneut einen Parkplatz suchen, was mit weiteren Kosten, z.B. in Form von Zeitverlust, verbunden sein kann.

Bei diesen Entscheidungen unter Risiko ist es nicht ausreichend, den Nutzen zu betrachten, vielmehr muss auch das Risiko der Konsequenz evaluiert werden. Für jede Option einer Entscheidung gibt es nun nicht nur eine sichere Konsequenz, sondern eine ganze Reihe von Konsequenzen, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit eintreffen. Deshalb werden die Optionen hier auch *Lotterien* genannt, da die Entscheidung für eine Option dem Kauf eines Loses einer Lotterie gleichkommt. Mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit wird eine bestimmte Konsequenz erwartet.

Im Nachfolgenden wird die aktuell wichtigste Theorie zur Beschreibung der kognitiven Integration der Faktoren Nutzen und Risiko in die menschliche Entscheidungsfindung beschrieben (Jungermann et al., 1998): die Prospect-Theory und deren Weiterentwicklung die kumulative Prospect-Theory.

2.2.6.1 Die Prospect-Theory

Die *Prospect-Theory* (PT) ist heute die verbreitetste Theorie zur Erklärung von Entscheidungen unter Risiko. Sie wurde erstmals 1979 von Kahneman und Tversky vorgestellt und 1992 von Tversky und Kahneman in der *kumulativen Prospect-Theory* erweitert. Daniel Kahneman wurde für die Entwicklung der PT im Jahre 2002 mit dem Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften ausgezeichnet.

Die Prospect-Theory beruht auf der Annahme, dass ein Entscheider stets die für ihn subjektive beste Option oder in diesem Fall Lotterie wählt. Es geht also darum, die möglichen Lotterien zu vergleichen. Dazu wird für jede Lotterie mit den möglichen Konsequenzen x_i , die mit der Wahrscheinlichkeit p_i eintreten der Gesamtnutzen U nach folgender Formel bestimmt:

$$U = \sum_{i=1}^n \pi(p_i)v(x_i)$$

Die Berechnung des Gesamtnutzens einer Lotterie beruht also auf zwei Funktionen: der Wertfunktion v und der Entscheidungsgewichtungsfunktion π .

Die *Wertfunktion* v bestimmt den subjektiven Wert einer Konsequenz. Die PT betrachtet die Konsequenzen einer Entscheidung nicht absolut, sondern immer relativ zum einem festen Referenzpunkt. Dieser *Referenzpunkt* kann z.B. bei monetären Entscheidungen der status-quo, also das aktuelle Vermögen, sein. Durch diese relative Betrachtung spalten sich die möglichen Konsequenzen einer Lotterie in Gewinne und Verluste, also eine Konsequenz oberhalb des Referenzpunkts und eine Konsequenz unterhalb des Referenzpunkts. Daher sprechen Kahneman und Tversky auch vom subjektiven Wert (Englisch: value), nicht vom Nutzen. Im weiteren Verlauf gehen wir davon aus, dass die Konsequenzen x_i schon als Gewinne und Verluste kodiert sind.

Dieser relative Ansatz beruht auf der Annahme, dass unterschiedliche Referenzpunkte zu einer unterschiedlichen Bewertung führen. So wird der Verlust von 5 € von einer Person mit einem Vermögen von 10 € als gravierender empfunden als von einer Person mit einem Vermögen von 1000 €.

Die Wertfunktion, die den objektiven Gewinn/Verlust auf den subjektiv empfundenen Wert projiziert, ist durch folgende Formel definiert:

$$v(x_i) = \begin{cases} x_i^\alpha & \text{für } x_i \geq 0 \\ -\lambda(-x_i)^\beta & \text{für } x_i < 0 \end{cases}$$

Dabei sind α und β die Parameter, die die Krümmung der Wertfunktion jeweils für den Gewinn- und Verlustbereich angeben und λ ein Parameter, der die Steigung der Wertfunktion im Verlustbereich verstärkt. Die von Tversky und Kahneman (1992) bestimmten Parameterwerte sind in Tabelle 2-3 zusammengefasst.

Die resultierende Wertfunktion ist in Abbildung 2-5 eingezeichnet. Sie ist S-Förmig, ist im Gewinnbereich konkav, im Verlustbereich konvex und hat einen Abwärtsknick für den Verlustbereich.

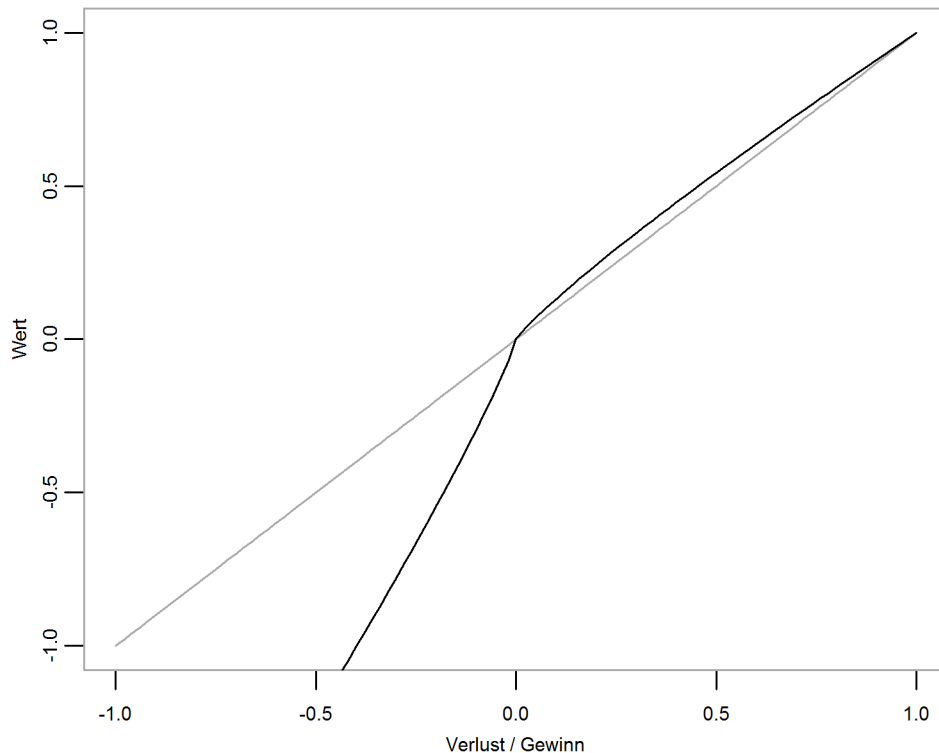


Abbildung 2-5: Die von Kahneman und Tversky (1979) bestimmte Wertfunktion
(Quelle: Eigene Darstellung nach Kahneman und Tversky (1979))

Die Konkavität der Wertfunktion im Gewinnbereich bedeutet, dass Gewinne subjektiv zwar überbewertet werden, diese Überbewertung aber mit zunehmender Höhe des Gewinns abnimmt. Dadurch wird eine Risikoaversion im Gewinnbereich erklärt. Beispielsweise ist der erwartete Wert bei einer Entscheidung zwischen der Option A mit einem sicheren Gewinn von 75 € und der Option B mit einer Lotterie, in der mit 75% Wahrscheinlichkeit 100 € und mit 25% 0 € gewonnen werden können, bei beiden Optionen mit 75 € identisch (in Anlehnung an Jungermann, Pfister und Fischer, 1998). Durch die von Kahneman und Tversky ermittelte Wertfunktion wird allerdings der Wert für die sichere Option durch $v(A) = 75^{0,88} = 44,67$ und für die Lotterie durch $v(B) = 0,75 * 100^{0,88} + 0,25 * 0^{0,88} = 0,75 * 57,54 + 0 = 43,16$ bestimmt. Es ist also $v(A) > v(B)$; damit wird die Lotterie als weniger wertvoll beurteilt und folglich das Risiko gescheut.

Im Gegensatz dazu ist die Wertfunktion im Verlustbereich konvex. Dies wirkt sich in sehr ähnlichem Sinn wie die Konkavität im Gewinnbereich aus, nur in die umgekehrte Richtung. Im Verlustbereich wird eine Risikoaffinität abgebildet. Dies bedeutet, dass im obigen Beispiel für Verluste der Entscheider die Lotterioption bevorzugen würde.

Zusätzlich ist im Verlustbereich die *Verlustaversion* (Englisch: Loss Aversion) zu erkennen. Die Wertfunktion knickt im Verlustbereich nach unten ab. Dies wird durch den Parameter λ bewirkt und bildet das stärkere Gewicht von Verlusten ab. Nach der Schätzung von Kahneman und Tversky (1979) (siehe λ Parameter in Tabelle 2-3) wiegen Verluste mehr als doppelt so stark wie Gewinne. Auch dazu ein Beispiel: Eine Lotterie C, bei der mit 50% Wahrscheinlichkeit entweder 100 € gewonnen oder verloren werden können. Der erwartete Wert der Lotterie liegt also bei 0 €. Der subjektive Wert der Lotterie laut PT liegt aber bei $v(C) = 0,5 * v(C_1) + 0,5 * v(C_2) = 0,5 * 100^{0,88} + 0,5 * (-2,25) * (-100)^{0,88} = 0,5 * 57,54 - 1,25 * 57,54 =$

$28,77 - 64,74 = -35,97$. Der Wert der Lotterie wird also aufgrund des starken Einflusses der Verlustkonsequenz unterschätzt.

Die PT führt auch eine *Entscheidungsgewichtungsfunktion* π ein, die die vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten in ein Entscheidungsgewicht überführt. Diese Entscheidungsgewichte reflektieren die Bedeutung des Eintretens der Ereignisse für die Entscheidung (Jungermann et al., 1998). Kahneman und Tversky (1979) geben zwar keine Formel für die Entscheidungsgewichtungsfunktion an, visualisieren die Funktion aber wie in Abbildung 2-6 gezeigt.

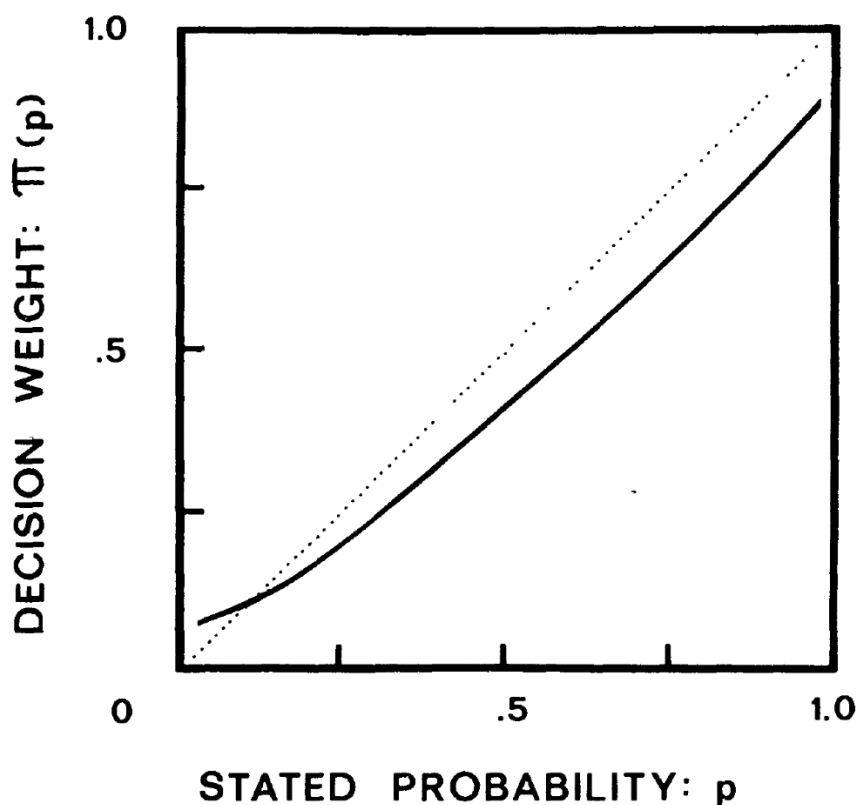


Abbildung 2-6: Die von Kahneman und Tversky (1979) vorgeschlagene Entscheidungsgewichtungsfunktion
(Quelle: Kahneman und Tversky (1979))

Auffällig an der Entscheidungsgewichtungsfunktion von Kahneman und Tversky (1979) ist, dass sie für sehr kleine und sehr große angegebene Wahrscheinlichkeiten, nahe 0 und 1, nicht definiert ist. Diese nicht definierten Werte können als 0 für kleine und als 1 für große Wahrscheinlichkeiten interpretiert werden. Die Darstellung als „nicht definiert“ ist dem Umstand geschuldet, dass Kahneman und Tversky (1979) diese Werte in einem vorangehenden Schritt schon interpretieren. Damit tragen sie dem Umstand Rechnung, dass Menschen extrem kleine Wahrscheinlichkeiten als ausgeschlossen und extrem große als sicher interpretieren. Zusätzlich fällt auf, dass der Großteil der Wahrscheinlichkeiten, in Abbildung 2-6 ab ca. 10%, unterschätzt werden, während kleine Wahrscheinlichkeiten, in der Abbildung kleiner ca. 10%, überschätzt werden. Damit lässt sich erklären, warum der Großteil der Menschen für Ereignisse, die sehr selten eintreten, teure Versicherungen abschließt oder auch, warum viele Menschen Lotto spielen: Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens dieser Ereignisse wird überschätzt.

2.2.6.2 Die kumulative Prospect-Theory

In der *kumulativen Prospect-Theory* (Englisch: Cumulative Prospect Theory (CPT)) (Tversky & Kahneman, 1992) wird die S-förmige Wertfunktion mit ihrem relativen Ansatz unverändert beibehalten. Die Definition und Form der Entscheidungsgewichtungsfunktion wurde jedoch angepasst.

In der CPT wird eine Entscheidungsgewichtungsfunktion π durch zwei Funktionen, w^+ für Gewinne und w^- für Verluste, ersetzt. Zusätzlich gestaltet sich die Bestimmung der Gewichte in der CPT kumulativ, d.h. ein Entscheidungsgewicht wird für eine Konsequenz inkl. aller Konsequenzen, die einen höheren Wert für Gewinne bzw. einen niedrigeren Wert für Verluste besitzen, berechnet (Fox & Poldrack, 2009). Die eigentliche Entscheidungsgewichtungsfunktion w^+ für Gewinne und w^- für Verluste wird wie folgt definiert:

$$w^+(p) = \frac{p^{\gamma^+}}{[p^{\gamma^+} + (1-p)^{\gamma^+}]^{1/\gamma^+}} \quad \text{und} \quad w^-(p) = \frac{p^{\gamma^-}}{[p^{\gamma^-} + (1-p)^{\gamma^-}]^{1/\gamma^-}}$$

Die ursprünglich von Tversky und Kahneman (1992) bestimmten Werte für die Parameter γ^+ und γ^- sind in Tabelle 2-3 angegeben. Die daraus resultierenden Entscheidungsgewichtungsfunktionen werden in Abbildung 2-7 dargestellt. Die Entscheidungsgewichtungsfunktionen haben eine inverse S-Form. Kleine Wahrscheinlichkeiten werden tendenziell überschätzt, während mittlere und große Wahrscheinlichkeiten tendenziell unterschätzt werden. Diese Schätzfehler sind in Verlustsituationen etwas geringer ausgeprägt.

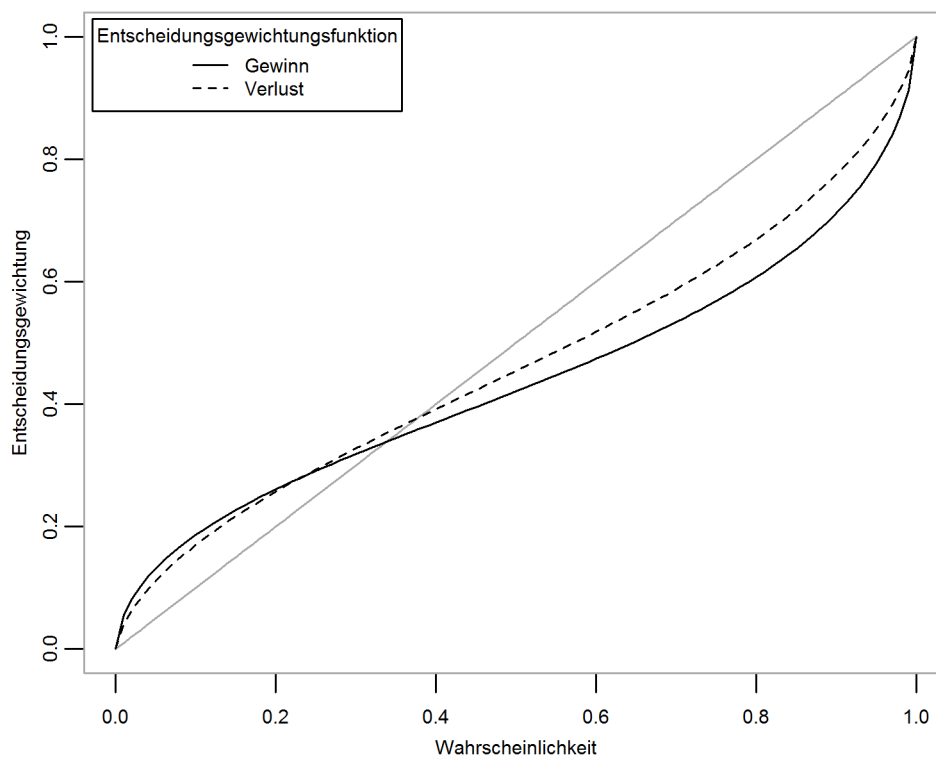


Abbildung 2-7: Entscheidungsgewichtungsfunktionen der CPT
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Tversky und Kahneman (1992))

Durch die angepasste Entscheidungsgewichtungsfunktion in der CPT ergibt sich eine Vierfeldertafel der Risikoeinstellung. Das bedeutet, dass die Risikoeinstellung von der Wahrscheinlichkeit der Ereignisse sowie dem erwarteten Gewinn/Verlust abhängt. Tabelle 2-2 stellt Beispiele für diese vier Felder mit dem durch die CPT ermittelten Wert der Optionen dar.

p	x	Gewinn			Verlust			
		x	p	EW	CPT Wert	x	p	EW
Niedrig	10.000€	5%	500€	435,85	-10.000€	5%	-500€	-830,23
	501€	100%	501€	237,61	-501€	100%	-501€	-534,61
Risikoaffin: Sicherer Betrag wird gemieden für geringe Chance auf großen Gewinn					Risikoavers: Sicherer Verlust wird aus Angst vor großem Verlust bevorzugt.			
Hoch	10.000€	95%	9.500€	2626,52	-10.000€	95%	-9.500€	-6332,00
	9.499€	100%	9.499€	3164,87	-9.499€	100%	-9.499€	-7120,97
Risikoavers: Bessere Lotterie wird aus Angst vor Enttäuschung gemieden.					Risikoaffin: Schlechtere Lotterie wird bevorzugt, da Aussicht auf keinen Verlust.			

Tabelle 2-2: Vierfelder Tafel der Risikoeinstellung nach der CPT, mit der Konsequenz x zur Wahrscheinlichkeit p, die Gegenwahrscheinlichkeit hat jeweils eine Konsequenz von 0€. (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Wikimedia Foundation (2014) unter Verwendung von Köbberling (2002))

Besonders interessant in Tabelle 2-2 ist die obere Zeile mit niedrigen Wahrscheinlichkeiten. Die Zelle links oben zeigt die Risikoaffinität bei geringen Wahrscheinlichkeiten auf hohe Gewinne. Trotz eines höheren Erwartungswerts der sicheren Option entscheiden sich die meisten Menschen für die Lotterie, da diese die Hoffnung auf einen großen Gewinn beinhaltet. Aus diesem Grund spielen Menschen Lotto oder Glücksspiel im Allgemeinen. Die Zelle rechts oben zeigt die Risikoaversion bei geringen Wahrscheinlichkeiten auf große Verluste. Die Lotterie hat zwar den geringeren erwarteten Verlust, die Angst vor einem großen Verlust, lässt aber die meisten Menschen die sichere Option wählen. Auf dieser Angst vor großen Verlusten ist die Versicherungsbranche begründet, Menschen zahlen lieber einen festen Betrag und sind gegen katastrophale, aber sehr unwahrscheinliche Ereignisse versichert, als diese in Kauf zu nehmen. In der unteren Zeile sind Beispiele für hohe Wahrscheinlichkeiten aufgezeigt. Im Gewinnbereich verhalten sich Menschen aus Angst vor Enttäuschung risikoavers, während sie im Verlustbereich die Chance auf einen geringeren Verlust wittern und risikoaffin agieren.

Parameter	Wert
α	0,88
β	0,88
λ	2,25
γ^+	0,61
γ^-	0,69

Tabelle 2-3: Die von Tversky und Kahneman (1992) bestimmten Parameterwerte für die (Kumulative) Prospect-Theory (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Tversky und Kahneman (1992))

2.2.7 Anwendung von Entscheidungstheorien in der Verkehrsforschung

Die Verkehrsforschung beschäftigt sich mit der wissenschaftlichen Erforschung von Grundlagen und Zusammenhängen im Personen- und Frachtverkehr. Hier wird u.a. auch das Entscheidungsverhalten bzgl. Lieferwegen, Routen- oder Verkehrsmittelwahl untersucht. Diese Entscheidungen sind der in dieser Arbeit behandelten Parkplatzentscheidungen sehr ähnlich. Daher

wird hier ein Überblick über das auf dem Gebiet der Verkehrsforschung geschaffene Wissen vor allem in Hinblick auf Forschungsfrage 3 gegeben. Auf eine detaillierte Darstellung der Literatur dieses Gebiets wird an dieser Stelle verzichtet, da diese fokussiert bei der Beantwortung der Forschungsfrage 3 in Kapitel 6.1 stattfindet.

In Kapitel 2.2.4 wurde erwähnt, dass sich die meisten Theorien und Modelle zur Beschreibung menschlicher Entscheidungen auf monetäre Entscheidungen konzentrieren. In der Verkehrsforschung hingegen kommt ein weiterer essentieller Faktor hinzu: Zeit. Viele Entscheidungen im Verkehrswesen beschäftigen sich mit der Frage, wann ein Passagier oder eine Fracht an einem bestimmten Ort ankommt. Dazu müssen unterschiedlichste Entscheidungen getroffen werden, welches Verkehrs- oder Transportmittel gewählt wird, auf welcher Route es fährt, wie evtl. Weitertransporte aussehen und wie am Zielort vorgegangen wird. Ähnlich dem bei monetären Entscheidungen betrachteten Geld (Jungermann et al., 1998) ist auch Zeit eine eindimensionale, kontinuierliche und natürlich geordnete Größe. Daher sind die entwickelten Modelle zur Erklärung von Entscheidungen auch hier anwendbar.

Traditionell wurde analog zur Ökonomie auch in der Verkehrsforschung die EUT (Expected Utilities Theory, siehe Kapitel 2.2.4) eingesetzt (van de Kaa, 2010). Allerdings wurde auch in der Verkehrsforschung früh erkannt, dass die EUT menschliche Entscheidungen nur bedingt erklären kann (Horowitz, 1985). Daher wird in jüngster Zeit vermehrt die Prospect-Theory bzw. die kumulative Prospect-Theory eingesetzt (Avineri & Prashker, 2005; Senbil & Kitamura, 2004).

Da die von Tversky und Kahneman (1992) für die CPT geschätzten Parameter (siehe Tabelle 2-3) speziell für monetäre Entscheidungen ermittelt wurden, ist eine Anwendung dieser Parameter auf Entscheidungen über Zeit nur bedingt möglich (Li & Hensher, 2011). Zwar ist Geld in Zeit umwandelbar, allerdings ist diese Umwandlung stark subjektiv und nicht verallgemeinerbar. Zu den für temporale Entscheidungen bestimmten CPT-Parameter gibt es nur wenige Quellen (Li & Hensher, 2011), daher ist es üblich, für neue Anwendungsfälle zunächst die CPT-Parameter neu zu bestimmen. Dies geschieht oft mit Hilfe eines experimentellen Ansatzes, d.h. Probanden müssen Entscheidungen treffen, aus denen dann die Parameter ermittelt werden.

2.3 Verknüpfung und Abgrenzung zu anderen Fachgebieten

In diesem Kapitel wird die vorliegende Arbeit in die bestehenden Forschungsgebiete eingeordnet und zu diesen abgegrenzt. Dies wird zuerst kurz allgemein vorgenommen und dann jeweils einzeln für die drei Forschungsfragen. Dies ermöglicht es, die Verbindungen dieser Arbeit sowie der einzelnen Forschungsfragen zur bestehenden Forschungslandschaft nachzuvollziehen und die Tragweite der erarbeiteten Ergebnisse einzuordnen.

Der Fokus dieser Arbeit ist stark fahrzeugspezifisch. Vor allem der gewählte Anwendungsfall der Parkplatzsuche bzw. -empfehlung ist sehr konkret und vor allem für die Anwendung im Fahrzeug relevant. Auch wenn eine Wahl des Parkplatzes vor der Fahrt denkbar ist, siehe Kapitel 2.1.3, ist diese Option durch ihre zeitliche Vorlagerung und die sich ständig verändernde Parkplatzauslastung nicht optimal. Daher sollen in dieser Arbeit die Grundlagen für die Wahl von Parkplätzen im Fahrzeug und auch besonders während der Fahrt gelegt werden.

Die hier erarbeiteten Ergebnisse sind allgemein für Entscheidungen während der Fahrt und speziell für die Wahl von Parkplätzen erhoben und validiert. Der Fokus liegt hier auf Off-Street-

Parkplätzen, allerdings sollten die Ergebnisse bei Vorhandensein der entsprechenden Informationen für generelle Parkplatzentscheidungen auch On-Street anwendbar sein. Eine Verwendung der Ergebnisse für weitere fahrzeugnahe Anwendungsfälle, wie z.B. die Wahl von Tankstellen, Toiletten oder Rastplätzen, ist denkbar, die Validierung dieser Verallgemeinerung allerdings nicht Teil dieser Arbeit. Die Ergebnisse der Forschungsfragen 2 und 3 sind u.U. auch für eine breitere Anwendung geeignet. So könnten die Ergebnisse aus Forschungsfrage 2, Einfluss von verhaltensökonomischen Phänomenen, sowie Forschungsfrage 3, Risikoverhalten, auch auf allgemeine Angebote, wie z.B. Speisen- oder Getränkeempfehlungen, Coupons oder Freizeitaktivitäten, angewendet werden. Die Evaluierung oder Abschätzung der Gültigkeit der Ergebnisse in anderen Anwendungsfällen ist allerdings wiederum nicht Teil dieser Arbeit.

Die erste Forschungsfrage beschäftigt sich mit den Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen sowie dem Einfluss der kontextuellen Faktoren auf die Präferenzen und die daraus resultierenden Entscheidungen. Die Erfassung von Kundenpräferenzen ist ein zentraler Aspekt des Marketingfachbereichs, der damit eine optimal auf Kundenbedürfnisse abgestimmte Produktentwicklung und Vermarktung erreichen möchte. Konsequenterweise bedient sich diese Arbeit daher auch der Methoden aus dem Marketingfachgebiet, wie z.B. der Conjoint-Analyse, siehe Kapitel 2.2.2. Die Frage nach den kontextuellen Einflüssen auf die Kundenpräferenzen wird im Marketingbereich zentral behandelt (Anckar & D'Incau, 2002). Daher werden auch zur Beantwortung dieser Teilfrage die Methoden des Marketingbereichs angewendet. Zudem beschäftigt sich das Forschungsgebiet der Empfehlungssysteme, siehe Kapitel 2.2.3, mit dem Einfluss kontextueller Faktoren, wenn auch nicht so zentral wie in der Marketingliteratur. Nichtsdestotrotz gibt es das Teilgebiet der kontextsensitiven Empfehlungssysteme (CARS) (Adomavicius & Tuzhilin, 2011), das sich speziell mit diesem Einfluss beschäftigt. Auch aus diesem Gebiet werden das vorhandene Wissen sowie die verwendeten Methoden für die vorliegende Arbeit herangezogen.

Die Ergebnisse zur Forschungsfrage 1 erweitern das im Marketing vorhandene Wissen vor allem auf den Anwendungsfall der Parkplatzwahl. Daher sind die erarbeiteten Ergebnisse formal als Beitrag zur Marketingliteratur zu werten. Zusätzlich sind sie durch den gewählten Anwendungsfall auch ein Beitrag zur Verkehrsforschung. Aufgrund ihrer praxisnahen Natur können die Ergebnisse bzw. die gesammelten Daten auch für die Entwicklung oder Verbesserung von CARS verwendet werden und so fachgebietsübergreifenden Nutzen stiften.

Die zweite Forschungsfrage beschäftigt sich mit den Phänomenen der Verhaltensökonomie, siehe Kapitel 2.2.5, und deren Einfluss auf Parkplatzentscheidungen sowie die Akzeptanz des Gesamtsystems. Das Wissen über die untersuchten Phänomene entstammt wiederum der Ökonomie, genauer der Verhaltensökonomie bzw. der Psychologie und wird zum Teil auch in der Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) und im Kontext von Empfehlungssystemen verwendet. Die Akzeptanzforschung neuer Technologie ist traditionell in der Wirtschaftsinformatik angesiedelt. Zur Bearbeitung der Fragestellung werden daher vor allem die in der Verhaltensökonomie verwendeten Methoden aufgegriffen. Dabei wird das in den angrenzenden Fachgebieten gesammelte Wissen aggregiert und verwendet. Die Untersuchung der Akzeptanz des Systems verwendet hauptsächlich die in der Wirtschaftsinformatik gebräuchlichen Methoden.

Die erarbeiteten Ergebnisse sind für alle einfließenden Teilgebiete von Interesse. So kann Wissen über die Wirkung der untersuchten Phänomene im Marketing, zur Steigerung der Kundenwirksamkeit eines Services, im MMI-Bereich zur Verbesserung der Nutzerinteraktion sowie

bei Empfehlungssystemen zur Steigerung der Sichtbarkeit von Empfehlungen verwendet werden. Zusätzlich sind die Ergebnisse für die Psychologie, da der Einfluss der Fahrbedingung untersucht wird und für die Verkehrsforschung, da eine Beeinflussung und Lenkbarkeit von Verkehrsströmen möglich gemacht wird, von Interesse. Das generierte Wissen über die Akzeptanz eines Parkplatzempfehlungssystems im Allgemeinen ist von großem Interesse für das Fachgebiet der Wirtschaftsinformatik sowie das Marketing, da hier eine passende Vermarktungsstrategie geplant werden kann. Zusätzlich sind die Ergebnisse von hoher praktischer Relevanz, da die Akzeptanz solcher Systeme für die Einführung von Value-Added Services von Automobilkonzernen von zentraler Bedeutung ist.

Die dritte Forschungsfrage beschäftigt sich mit dem Verhalten von Kunden bei risikobehafteten Parkplatzentscheidungen und dem Einfluss der Fahrsituation auf diese Entscheidungen. Entscheidungen unter Risiko werden vornehmlich im Fachgebiet der Ökonomie sowie der Psychologie behandelt (Jungermann et al., 1998). Die dort entstandenen Theorien und Modelle wurden vom ursprünglichen monetären Fokus auf die Verkehrsforschung mit einem zeitlichen Fokus überführt und dort verwendet (Li & Hensher, 2011). Der Einfluss der Fahrsituation auf eine Entscheidung ist auch Untersuchungsgegenstand der Psychologie, bekannt als Multiple-Goal Environment, sowie des Forschungsgebiets der Mensch-Maschine-Interaktion. Aufgrund der engen Verknüpfung der Forschungsfrage 2 mit den Gebieten der Psychologie und Ökonomie werden für die vorliegende Arbeit maßgeblich die aus diesen Gebieten bekannten Methoden verwendet.

Die Ergebnisse der dritten Forschungsfrage sind vor allem als Beitrag zur Verkehrsforschung zu verstehen. Das Wissen und die Methoden werden von den angrenzenden Fachgebieten auf den neuen Anwendungsfall übertragen und in das dort bestehende Wissen integriert. Im Fachgebiet der Verkehrsforschung sind sie auf viele ähnliche Anwendungsfälle übertragbar, wodurch sich neue Erkenntnisse in diesem Fachgebiet ergeben. Durch die direkte Verwendung psychologischer Methoden können zudem für diese Fachrichtung wertvolle Rückschlüsse aus den Ergebnissen entstehen. Ebenso profitieren Empfehlungssysteme sowie das Fachgebiet der MMI von den Ergebnissen, da bessere Vorhersagen für Entscheidungen unter Risiko getroffen werden können bzw. Rückschlüsse auf eine geschickte Darstellung der Entscheidungsoptionen gezogen werden können.

Die Wechselwirkungen der einzelnen Forschungsfragen mit den angesprochenen Fachgebieten ist in Tabelle 2-4 zusammengefasst.

Fachgebiet	Forschungsfrage 1		Forschungsfrage 2		Forschungsfrage 3	
	Nutzung	Beitrag	Nutzung	Beitrag	Nutzung	Beitrag
Marketing	✓	✓	✗	✗	✓	✓
MMI	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Empfehlungssysteme	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Psychologie	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Ökonomie	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Verkehrsforschung	✗	✗	✓	✓	✗	✓
Wirtschaftsinformatik	✗	✗	✗	✗	✓	✓

Tabelle 2-4: Nutzung und Beitrag der einzelnen Forschungsfragen zu verschiedenen Forschungsrichtungen

(Quelle: Eigene Darstellung)

3 Vorstudie als Grundlage für die Durchführung von Experimenten im Fahrzeug

In diesem Kapitel wird die Durchführung einer Vorstudie beschrieben, deren Ergebnisse als Grundlage für die zur Beantwortung der Forschungsfrage durchgeführten Untersuchungen dienen. Durch diese Voruntersuchungen können die zur Beantwortung der Forschungsfragen durchgeführten Studien genauer fokussiert werden.

Im Folgenden werden zunächst die verwendeten Methoden zur Erreichung der Ziele der Vorstudie beschrieben, gefolgt vom Design der Vorstudie als Onlinefragebogen. Anschließend werden die Ergebnisse der durchgeführten Vorstudie präsentiert. Da diese Ergebnisse direkt in die Beantwortung der Forschungsfragen in den Kapiteln 4 bis 6 einfließen und dort interpretiert werden, wird an dieser Stelle auf eine ausführliche Diskussion verzichtet. Die Ergebnisse und zentralen Erkenntnisse der Vorstudie werden lediglich abschließend zusammengefasst.

Die Vorstudie wurde in Zusammenarbeit mit Christopher Kohl konzipiert, durchgeführt und ausgewertet. Die Ergebnisse wurden in seiner Masterarbeit berichtet (Kohl, 2013).

3.1 Ziele der Vorstudie

Zur Bearbeitung der in Kapitel 1.2 der vorliegenden Arbeit formulierten Forschungsfragen wurden mehrere Studien durchgeführt. Um diese Studien präzise auf die konkrete Fragestellung ausrichten zu können, ist es wichtig, ein Grundverständnis zu den untersuchten Phänomenen zu entwickeln. Da kaum Literatur zum konkreten Anwendungsfall der Parkplatzentscheidungen zu finden ist, wurde diese Vorstudie durchgeführt. Im Folgenden werden die konkreten Ziele dieser Vorstudie im Hinblick auf die Forschungsfragen festgelegt.

Forschungsfrage 1 beschäftigt sich mit den persönlichen Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen. Wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben, bildet sich eine Präferenz durch Abwägen eines Kunden zwischen verschiedenen Optionen mit Hilfe mehrerer Kriterien. Im Fall der Parkplatzentscheidung entsprechen diese Kriterien den Attributen eines Parkplatzes. Um nun persönliche Präferenzen untersuchen zu können, ist es notwendig, alle wichtigen Parkplatzattribute zu ermitteln. Dies bildet das erste Ziel dieser Vorstudie.

In den Forschungsfragen 2 und 3 sollen Parkplatzentscheidungen beeinflusst bzw. entstehende Verzerrungen identifiziert werden. Um diese Fragestellungen untersuchen zu können, ist es wichtig, Entscheidungen generieren zu können, bei denen der Entscheider nur geringe Präferenzen hat und im Idealfall indifferent zwischen den Optionen ist, da sich bei Entscheidungen dieser Art die Wirkung einer Beeinflussung sowie kognitiver Verzerrungen am stärksten auswirkt. Aus diesem Grund ist es das zweite Ziel dieser Vorstudie, eine initiale Kostenfunktion für Parkplätze zu ermitteln. Diese soll für eine gegebene Entfernung eines Parkplatzes zum Zielort die maximale Zahlungsbereitschaft berechnen.

In der bestehenden Literatur konnte keine Anwendung von verhaltensökonomischen Konzepten sowie kognitiven Verzerrungen auf Parkplatzentscheidungen gefunden werden. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, zunächst ihre Wirksamkeit bei Parkplatzentscheidungen zu testen, bevor die Konzepte in den Forschungsfragen 2 bzw. 3 detailliert untersucht werden. Dies dient auch dazu, geeignete Konzepte für eine detailliertere Untersuchung auszuwählen. Das dritte Ziel der

Vorstudie ist also, die Wirksamkeit der verhaltensökonomischen Konzepte sowie der kognitiven Verzerrungen bei Parkplatzentscheidungen zu untersuchen.

3.2 Methodik und Design des Online-Fragebogens

Die Vorstudie wurde als Online-Fragebogen konzipiert und durchgeführt. Die Gestaltung als Online-Fragebogen erlaubt es, die Umfrage in kurzer Zeit mit relativ vielen Probanden durchzuführen, da die Probanden die Umfrage direkt am Rechner mit geringem Zeitaufwand bearbeiten können. Zur Erreichung der oben genannten Ziele wurde für jedes Ziel ein Abschnitt des Fragebogens verwendet. Die in diesen Abschnitten genutzten Methoden werden im Folgenden eingeführt und das zugehörige Fragebogendesign beschrieben.

3.2.1 Ermittlung der Wichtigkeit von Parkplatzattributen

Zur Ermittlung der wichtigen Attribute eines Parkplatzes wurde eine direkte Abfrage der Wichtigkeit verschiedener Attribute vorgenommen. Zur Ermittlung der Attribute wurden die von verschiedenen bestehenden Parkplatz-Informationsdiensten, siehe Kapitel 2.1.1, bereitgestellten Parkplatzinformationen analysiert und zusätzlich informelle Interviews geführt. Die folgenden 12 Attribute wurden ausgewählt und in der Vorstudie untersucht:

- Bewachtes Parkgelände
- Freunde empfehlen diesen Parkplatz
- Geräumiges Parkhaus und große Parkbuchten
- Geringe Entfernung zum Ziel
- Geringer Preis
- Im Voraus bekannte Anzahl freier Parkplätze
- Kartenzahlung möglich
- Positive Weiterempfehlung anderer Nutzer
- Überdachung vorhanden
- Verfügbarkeit von Behindertenparkplätzen
- Verfügbarkeit von Frauenparkplätzen
- Vertrauenswürdige Umgebung

Für jedes Attribut wurde von den Probanden die subjektive Wichtigkeit mit Hilfe einer 5-stufigen Likert-Skala (Likert, 1932) abgefragt. Die Reihenfolge der Attribute wurde randomisiert, um Reihenfolgeeffekte auszuschließen. Durch die Bewertung der Attribute nach der Wichtigkeit kann für jedes Attribut eine mittlere Wichtigkeit errechnet und so eine Rangfolge der Attribute aufgestellt werden.

3.2.2 Ermittlung einer Preisfunktion für Parkplätze

Die zu ermittelnde Preisfunktion soll in der nachfolgenden Bearbeitung der Forschungsfragen genutzt werden, um Parkplatz-Optionen zu generieren, die einen ungefähr gleichen Nutzen für die Probanden haben, obwohl sie sich voneinander unterscheiden. Aus informellen Interviews mit Kollegen wurden Preis und Entfernung zum eigentlichen Zielort als die wichtigsten Einflussfaktoren bei der Parkplatzwahl bestimmt. Die zu bestimmende Preisfunktion nimmt also die Distanz d des Parkplatzes in Metern zum Zielort als Parameter und ermittelt den zugehörigen Preis $P(d)$ in Euro:

$$P(d) = P_0 - d * P_m$$

Der Parameter P_0 gibt den Preis für einen Parkplatz direkt am Zielort an, also für $d = 0$. Der Parameter P_m gibt den Preisnachlass für einen zusätzlichen Meter Entfernung zum Ziel an und wird daher mit der Entfernung vom Ziel d multipliziert. Der Parameter P_m wird mit Hilfe einer Conjoint-Analyse, siehe Kapitel 2.2.2, ermittelt. Zur Bestimmung von P_0 wird das Price Sensitivity Meter verwendet, eine Methode zur Bestimmung der Preispräferenz des Kunden für ein Produkt.

Die durchgeführte Conjoint-Analyse soll den Zusammenhang zwischen Preis und Entfernung zum Zielort ermitteln. Daher wurden ausschließlich die Attribute Preis und Entfernung betrachtet. Die Probanden wurden vor Beantwortung der Conjoint-Fragen durch einen Text in eine Alltagssituation der Parkplatzwahl versetzt, um eine Vorstellung für Entfernungen zu bekommen, wurden darüber hinaus Beispielentfernungen genannt.

Für jedes Attribut, Preis und Entfernung, wurden fünf Ausprägungen gewählt. Die Preise orientieren sich an den üblichen Preisen in der Münchner Innenstadt (IW Consult GmbH, 2008) und reichen in 1€ Schritten von 1€ bis 5€. Die Entfernung nahm die Ausprägungen von 100m, 200m, 400m, 600m und 800m an. Um eine Einschätzung der Entfernung zu geben, wurde zusätzlich zur Entfernung die zum Laufen benötigte Zeit angegeben. Ein Choice-Set wurde aus 3 verschiedenen Stimuli gebildet, sodass sich die Probanden zwischen 3 Parkplatzalternativen entscheiden mussten. Um die Parkplatzwahl einem Empfehlungssystem während der Fahrt möglichst ähnlich zu gestalten, wurde auch eine so genannte *Non-Option* hinzugefügt. Die Probanden hatten also die Möglichkeit, keinen der vorgeschlagenen Parkplätze zu wählen. Abbildung 3-1 zeigt ein Beispiel für ein Choice-Set. Die Reihenfolge der Stimuli in jedem Choice-Set wurde randomisiert, um Effekte durch die Reihenfolge der Antwortoptionen ausschließen zu können (McFarland, 1981).

Bitte wählen Sie einen Parkplatz
Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Preis: 3,00€, Fußweg: 100m / 1:40 Min
- Preis: 1,00€, Fußweg: 800m / 13:20 Min
- Preis: 2,00€, Fußweg: 200m / 3:20 Min
- keine Antwort

? Bitte wählen Sie "keine Antwort" falls keiner der Parkplätze für Sie in Frage kommt.

Abbildung 3-1: Exemplarisches Choice-Set der Conjoint-Analyse mit 3 Stimuli und Non-Option
(Quelle: Eigene Darstellung)

Um einen Fixpunkt P_0 für die Preisfunktion zu ermitteln, wurde das *Price Sensitivity Meter* (PSM) (Van Westendorp, 1976) verwendet. Das PSM ist eine weit verbreitete und einfach anzuwendende Methode zur Ermittlung der Zahlungsbereitschaft für ein Produkt (R. R. Harmon, Unni, & Anderson, 2007). Es besteht aus 4 Fragen, die jeweils direkt den Preis abfragen, bei dem die Probanden das Produkt als günstig, teuer, zu günstig und zu teuer empfinden würden. Aus diesen Daten können dann diverse Preispunkte errechnet werden (R. Harmon, Raffo, & Faulk, 2003). Da der zu ermittelnde Preispunkt P_0 den optimalen Parkplatz darstellt, ist vor allem die maximale Zahlungsbereitschaft für diesen Parkplatz von Interesse. Dazu ermittelt das PSM den *Preispunkt relativer Kostspieligkeit* (Englisch: point of marginal expensiveness, PME), der den Preis nach oben hin begrenzt, also gerade noch akzeptabel ist.

Für die Vorstudie wurden die vier Fragen des PSM ins Deutsche übersetzt und auf den Parkplatz als Produkt angepasst. Abbildung 3-2 zeigt die resultierenden Fragen und deren Darstellung im Online-Fragebogen. Hervorzuheben ist das Festlegen der Distanz des Parkplatzes zum eigentlichen Ziel im einleitenden Text. Da es unrealistisch ist, einen Parkplatz direkt am Zielort zu finden, wurde die Entfernung auf den geringen Wert von 100m festgesetzt. Dies muss bei der Berechnung von P_0 berücksichtigt werden.

* Stellen Sie sich vor, Sie wollen in der Münchner Innenstadt. Bei welchem Preis würden Sie einen **kostenpflichtigen** Parkplatz, der **100m** von Ihrem Ziel entfernt ist, für ...

In diese Felder dürfen nur Ziffern eingetragen werden.

... **zu teuer** halten, d.h. der Parkplatz kommt gar nicht in Frage? € pro Stunde
 ... **teuer** halten, d.h. der Parkplatz käme gerade noch in Frage? € pro Stunde
 ... **günstig** halten, d.h. der Parkplatz wäre ein gutes Angebot? € pro Stunde
 ... **zu billig** halten, d.h. Sie fänden den Parkplatz zweifelhaft? € pro Stunde

Abbildung 3-2: Umsetzung des Price Sensitivity Meters in der Vorstudie
(Quelle: Eigene Darstellung)

3.2.3 Verhaltensökonomische Konzepte und Parkplatzentscheidungen unter Risiko

In der Vorstudie soll u.a. die Effektivität von verhaltensökonomischen Konzepten sowie das Verhalten bei Entscheidungen unter Risiko getestet werden. Die Ergebnisse dienen zur Auswahl eines geeigneten verhaltensökonomischen Konzepts für die Beantwortung von Forschungsfrage 2 sowie als Grundlage für die Beantwortung von Forschungsfrage 3. Um den Fragebogen des Vorversuchs so einfach wie möglich zu halten, wird die Entscheidung unter Risiko in diesem Kapitel auch als verhaltensökonomisches Konzept betrachtet und versucht die Entscheidung der Probanden dadurch zu beeinflussen.

Im Folgenden werden zunächst in Kapitel 3.2.3.1 die in Kapitel 2.2.5 vorgestellten Konzepte der Verhaltensökonomie auf ihre Eignung zur Anwendung auf die Parkplatzwahl hin geprüft. Anschließend wird in Kapitel 3.2.3.2 gezeigt, wie die geeigneten Konzepte sowie die Entscheidung unter Risiko in der Vorstudie untersucht wurden.

3.2.3.1 Auswahl passender Phänomene

In Kapitel 2.2.5 wurden die Konzepte Ursprungsabhängigkeit, Besitztumseffekt, Vorauswahleffekt, Einbettungseffekt und Ankereffekt eingeführt. Diese Konzepte stellen die stärksten und bekanntesten Phänomene dar (Jungermann et al., 1998). Daher diente diese Auswahl als Grundlage für die Untersuchungen in dieser Arbeit.

Der Besitztumseffekt besagt, dass die Herkunft eines Objekts oder der Umstand der Beschaffung oder des Erhalts einen Einfluss auf den subjektiven Wert des Objekts hat. Im Beispiel verlangten Probanden einen höheren Preis für einen Kaffeebecher, den sie aufgrund ihrer guten Leistungen bekommen hatten als für den gleichen Kaffeebecher, den sie in einer Lotterie gewonnen hatten. Die betrachtete Parkplatzwahl ist als a-priori einzuordnen, es wird also eine Entscheidung getroffen, bevor der Ort des Parkplatzes erreicht wird. Der Übertrag dieses Phänomens auf die Wahl eines Parkplatzes ist daher schwierig. Zwar ist das Finden eines freien

Parkplatzes teilweise vergleichbar mit einer Lotterie, allerdings kann dies auch wieder als Arbeit und der gefundene Parkplatz damit gegenüber einem bezahlten, teuren Parkplatz als verdient angesehen werden. Eine passable Möglichkeit, den Besitzumseffekt auf die Parkplatzwahl zu übertragen, wäre der Verkauf eines schon vorreservierten Parkplatzes an einen anderen Parkplatzsuchenden. Allerdings ist dies nicht Fokus dieser Arbeit. Daher wird der Besitzumseffekt im weiteren Verlauf nicht weiter betrachtet.

Der Vorauswahleffekt besagt, dass eine vorausgewählte Option einer Entscheidung bevorzugt gewählt wird. Als Beispiel wurde der unterschied der Organspenderquote zwischen Ländern mit opt-in und opt-out Politik aufgeführt. Dieser Effekt ist denkbar einfach auf eine Parkplatzempfehlung anzuwenden. So kann in einer angezeigten Liste empfohlener Parkplätze eine Option vorausgewählt werden. Laut Theorie sollte dies zu einer Bevorzugung dieses Parkplatzes führen. Aufgrund der einfachen Übertragbarkeit des Effekts, der natürlichen Anwendung bei Empfehlungen sowie der starken Ausprägung in den Beispielen der Literatur wird der Vorauswahleffekt weiter untersucht. Zudem ist der Besitzumseffekt eine Komponente des Vorauswahleffekts (Dinner et al., 2011) und wird insofern in diesem Rahmen berücksichtigt.

Der Einbettungseffekt besagt, dass ein Gut, das in ein anderes eingebettet ist, bei gemeinsamem Erwerb wesentlich geringer bewertet wird als bei alleinigem Erwerb. Als Beispiel wurde die Zahlungsbereitschaft für den Naturschutz in einer Region und einer darin enthaltenen Provinz genannt. Die Übertragung dieses Effekts auf den Anwendungsfall der Parkplatzentscheidungen bzw. -empfehlung gestaltet sich schwierig. Ein Parkplatz könnte zwar einen anderen enthalten sein („buy 1, get 1 free“), allerdings macht dies für den einzelnen Autofahrer wenig Sinn. Eine zeitliche Staffelung wäre zwar denkbar („Parken Sie heute, zahlen Sie nächste Woche.“), ist aber in der Realität so kaum anzutreffen. Die Einbettung in einen situativen Kontext ist bei Parkplätzen zwar sehr natürlich, soll aber separat in Forschungsfrage 1 behandelt werden. Daher ist der Einbettungseffekt für eine eingehende Untersuchung in Forschungsfrage 2 nicht geeignet und wird auch in der Vorstudie nicht weiter betrachtet.

Der Ankereffekt beschreibt die Beeinflussung der Entscheidung durch u.U. willkürliche Referenzpunkte. Als Beispiel wurde die Schätzung der Höhe des Mount Everest gegeben, die durch eine vorherige größer-/kleiner-Frage beeinflusst wurde. Der Ankereffekt wird im Produktmarketing oft in Form eines Preisankers benutzt. So geben Simon und Fassnacht (2009) das Beispiel eines Kofferkaufs, bei dem der Verkäufer zuerst einen teuren Koffer weit über den Preisvorstellungen des Kunden präsentiert, nicht mit der Absicht diesen zu verkaufen, sondern um einen Preisanker zu setzen. Durch diesen Preisanker erscheinen dem Käufer die nachfolgend präsentierten Koffer, die immer noch über seiner Preisschwelle liegen, als günstig. Sehr ähnlich kann auch der Preisanker auf das Parkplatzbeispiel angewendet werden. Eine Auswahl empfohlener Parkplätze kann einen sehr teuren Parkplatz enthalten, der die anderen Parkplätze günstiger erscheinen lässt. Aufgrund dieser einfachen Anwendung, der weiten Verbreitung im Einzelhandel und dem starken nachgewiesenen Effekt, siehe Kapitel 2.2.5.5, wird der Ankereffekt weiter untersucht.

Die in Kapitel 2.2.5.6 nicht weiter ausgeführten Effekte, der Ausgabeneffekt und die mentale Buchhaltung, sind zwar generell auf Parkplätze anwendbar, aber nicht direkt auf eine bevorstehende Parkplatzentscheidung. Daher sind sie nicht im Fokus dieser Arbeit und werden nicht weiter untersucht.

Zusammenfassend werden im Rahmen der Vorstudie der Vorauswahleffekt und der Ankereffekt weiter untersucht. Zusätzlich wird der Einfluss von Risiko in der Parkplatzentscheidung auf die getroffene Wahl beobachtet.

3.2.3.2 Umsetzung des Tests der ausgewählten Konzepte in der Vorstudie

In der Vorstudie soll nun die Effektivität der ausgewählten Konzepte Vorauswahl, Preisanker und Risiko getestet werden. Dies wird durch das Prinzip einer Messwiederholung vorgenommen. Die Probanden wählen zunächst ohne Beeinflussung einen Parkplatz aus drei Alternativen. Diese Wahl wird als zugrundeliegende Präferenz des Probanden interpretiert. Nachfolgend wird dann die gleiche Parkplatzentscheidung jeweils unter Verwendung eines ausgewählten Konzepts wiederholt. Jede Abweichung von der Basismessung ist durch das jeweils verwendete Phänomen zu erklären.

Um die Entscheidung möglichst einfach zu gestalten, wurden die Parkplatzoptionen nur durch zwei Attribute definiert, Entfernung und Preis. Abbildung 3-3 zeigt die Realisierung der Basismessung im Fragebogen und die zur Verfügung stehenden Parkplatzoptionen. Um einen Effekt der Reihenfolge auszuschließen, wurde die Anordnung der Optionen randomisiert. Wie in Abbildung 3-3 zu sehen, wurde keine Option vorausgewählt.

*** Bitte wählen Sie einen Parkplatz**
Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Preis: 1,00€, Fußweg: 680m / 11:20 Min
- Preis: 2,00€, Fußweg: 400m / 6:40 Min
- Preis: 3,00€, Fußweg: 120m / 2:00 Min

Abbildung 3-3: Basisentscheidung aus der Vorstudie zur Ermittlung der Nutzerpräferenzen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Durch die zuerst durchgeführte Basismessung sind nun die Präferenzen des Probanden zwischen den Parkplatzoptionen bekannt. Nachfolgend werden dann manipulierte Parkplatzentscheidungen eingefordert, die zwar sehr ähnliche Parkplatzoptionen zeigen, aber jeweils eines der ausgewählten Konzepte benutzen, um die Wahl des Probanden zu beeinflussen. So kann der Anteil der durch die Konzepte verursachten Umentscheidungen gemessen und verglichen werden.

Um die Effektivität der Vorauswahl zu testen, wurde die in der Basismessung verwendete Parkplatzentscheidung wie in Abbildung 3-4 wiederholt. Welcher Parkplatz vorausgewählt wurde, war abhängig von der Wahl des Probanden in der Basismessung. Fiel die Wahl des Probanden in der Basismessung auf den 1€- oder 2€-Parkplatz, wurde der jeweils 1€ teurere Parkplatz vorausgewählt. Es wurde also versucht, mit der Vorauswahl gegen die Präferenz des Kunden für einen günstigeren Parkplatz zu wirken. Fiel die Wahl des Probanden in der Basismessung auf den 3€ Parkplatz, wurde der 2€ Parkplatz vorausgewählt, also wiederum der Präferenz des Kunden entgegengewirkt. Festzuhalten ist, dass bei der Vorauswahl nur die schon aus der Basismessung bekannten Parkplatzoptionen verwendet wurden, also rein durch die Darstellung versucht wurde, die Wahl des Probanden zu beeinflussen.

* **Bitte wählen Sie einen Parkplatz**
Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Folgender Parkplatz wurde für Sie ausgewählt:
Preis: 3,00€, Fußweg: 120m / 2:00 Min
- Auswahl ändern:
Preis: 1,00€, Fußweg: 680m / 11:20 Min
- Auswahl ändern:
Preis: 2,00€, Fußweg: 400m / 6:40 Min

Abbildung 3-4: Messwiederholung unter Anwendung der Vorauswahl zugunsten des 3€-Parkplatzes (also bei Wahl des 2€ Parkplatzes in der Basismessung)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Um einen möglichst starken Effekt der Vorauswahl, Anzahl der Umentscheidungen zwischen Basismessung und Anwendung der Vorauswahl zu erzielen, wurden alle drei in Kapitel 2.2.5.5 erwähnten Faktoren einbezogen (Dinner et al., 2011): Physischer und mentaler Aufwand, implizite Empfehlungen und der Besitztumseffekt. Der physikalische Aufwand wurde durch die Vorauswahl minimiert. Die vorausgewählte Option konnte ohne Mausklick übernommen werden, während bei Änderung der Wahl ein zusätzlicher Mausklick benötigt wurde. Zusätzlich wurde die vorausgewählte Option an oberster Stelle in der Liste platziert; dies verringert den mentalen Aufwand, da die anderen Optionen gar nicht notwendiger Weise erfasst oder evaluiert werden müssen. Die vorausgewählte Option wurde durch den Text „Folgender Parkplatz wurde für Sie ausgewählt.“ einerseits als implizite Empfehlung und andererseits als Status-quo positioniert.

Zum Test des Preisankers wurde eine ähnliche Vorgehensweise gewählt. In Abhängigkeit von der Wahl des Probanden in der Basismessung wurde durch einen Preisanker versucht, den nächstteureren oder -günstigeren Parkplatz bei Wahl des teuersten Parkplatzes in der Basismessung zu begünstigen. Dazu wurde der in der Basismessung gewählte Parkplatz sowie der zu begünstigende Parkplatz mit einer teureren bzw. günstigeren Version komplementiert, dem Preisanker. Dieser stiftete aber einen wesentlich geringeren Nutzen als die anderen angebotenen Parkplätze. Es war also nicht beabsichtigt, den Probanden zur Wahl des Preisankers zu veranlassen, sondern die vorher nicht gewählte Option im Vergleich besser aussehen zu lassen.

Abbildung 3-5 zeigt den Preisanker bei der Wahl des 2€-Parkplatzes in der Basismessung. Der Preisanker ist mit 6€ und 100m Entfernung zum Zielort eine wesentlich schlechtere Option als der 3€/120m-Parkplatz aus der Basismessung. Daher ist eine Wahl des Preisankers unwahrscheinlich. Allerdings kann der Proband seine vorherigen Präferenzen beibehalten und wieder den 2€-Parkplatz wählen oder entgegen seiner vorherigen Präferenzen auf den 3€-Parkplatz umschwenken, da dieser im Vergleich zum 6€-Parkplatz attraktiv wirkt.

* **Bitte wählen Sie einen Parkplatz**
 Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Preis: 3,00€, Fußweg: 120m / 2:00 Min
- Preis: 2,00€, Fußweg: 400m / 6:40 Min
- Preis: 6,00€, Fußweg: 100m / 1:40 Min

Abbildung 3-5: Messwiederholung unter Verwendung eines Preisankers in Form des 6€-Parkplatzes
 (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Anzeigereihenfolge der Optionen war erneut randomisiert, um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden. Auch war keiner der Parkplätze vorausgewählt, um nicht einen ungewollten Vorauswahleffekt zu provozieren.

Laut kumulativer Prospect-Theory, siehe Kapitel 2.2.6.2, neigen Menschen dazu, kleine Wahrscheinlichkeiten zu überschätzen und große Wahrscheinlichkeiten zu unterschätzen. Dies kann zur Beeinflussung der Parkplatzentscheidung genutzt werden, indem eine nicht präferierte Parkplatzoption als Lotterie mit identischem Erwartungswert verpackt wird. In der Vorstudie wurde dies, wie im Fall der Vorauswahl, jeweils, falls vorhanden, für die nächstteure Parkplatzoption und ansonsten für die nächstgünstige Option angewendet. Zur Wahl standen jeweils die unveränderte in der Basismessung gewählte Option sowie die zu begünstigende Option als Lotterie mit identischem Erwartungswert und gleicher Entfernung.

Abbildung 3-6 zeigt die entstehende Entscheidung für die Wahl des 2€-Parkplatzes in der Basismessung. Die zu begünstigende 3€-Option wird als Lotterie mit 25% Wahrscheinlichkeit auf einen kostenlosen Parkplatz und mit 75% auf einen gegenüber der Basismessung erhöhten Preis von 4€ dargestellt. Der Erwartungswert der Lotterie (3€) sowie die Entfernung beider Resultate (120m) entsprechen der sicheren, nicht gewählten Parkplatzoption in der Basismessung. Laut Theorie verhalten sich die Probanden risikoaffin, da die Aussicht auf den kostenlosen Parkplatz überwiegt und wechseln so von ihrer eigentlich gewählten Präferenz zur Lotterie.

* **Bitte wählen Sie einen Parkplatz**
 Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Parkplatz im Voraus buchen.
Preis: 2,00€, Fußweg: 400m / 6:40 Min
- 25% Chance: Kostenlos Parken, Fußweg: 120m / 2:00 Min
75% Chance: Preis: 4,00€, Fußweg: 120m / 2:00 Min

Abbildung 3-6: Messwiederholung unter Verwendung einer Entscheidung unter Risiko zur Begünstigung der 3€-Option
 (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Anzeigereihenfolge der Lotterie und der festen Parkplatzoption wurden wiederum randomisiert, um Reihenfolgeeffekte auszuschließen. Zudem war auch keine der Optionen vorausgewählt.

Da die Basisentscheidung und die jeweils angepassten Entscheidungen eine große Ähnlichkeit aufwiesen, wurden sie in der Vorstudie zwischen die Fragen der Conjoint-Analyse gemischt. So war der Zusammenhang für die Probanden nicht direkt ersichtlich. Zusätzlich waren alle

Entscheidungen in das für die Conjoint-Analyse ausgewählte Szenario eingebettet; dieses gestaltete sich daher zwischen den Entscheidungen unverändert.

3.3 Ergebnisse der Vorstudie

Die oben beschriebene Vorstudie wurde als interne Online-Umfrage in der Forschungsabteilung eines lokalen Automobilherstellers durchgeführt. Eine repräsentative Auswahl der Probanden war daher nicht möglich. Insgesamt hatten 51 Probanden die Vorstudie vollständig abgeschlossen. Tabelle 3-1 zeigt eine detaillierte Aufstellung der demografischen Merkmale der Teilnehmer. Zusätzlich wurden auch weitergehende Merkmale, wie Besitz eines Führerscheins und Fahrzeugs, abgefragt.

Probanden		Fahrzeugalter	
Anzahl	51	Durchschnitt	5,98 Jahre
		Standardabweichung	6,02 Jahre
Geschlecht		Fahrzeugklasse	
Männlich	36 / 79,59%	Kleinwagen	10 / 19,61%
Weiblich	15 / 29,41%	Kompaktklasse	21 / 41,18%
		Mittelklasse	12 / 23,53%
Alter		Oberklasse	5 / 9,80%
Minimum	24 Jahre	Sonstiges	3 / 5,88%
Maximum	64 Jahre		
Durchschnitt	35,59 Jahre	Führerscheinbesitz	
		Ja	50 / 98,04%
		Nein	1 / 1,96%
Position im Unternehmen		Dauer des Führerscheinbesitzes	
Studenten	8 / 15,69%	Durchschnitt	16,84 Jahre
Doktoranden	4 / 7,84%	Standardabweichung	10,05 Jahre
Mitarbeiter	32 / 62,75%		
Führungskraft	6 / 11,76%		
Sonstiges	1 / 1,96%		

Tabelle 3-1: Demografische Daten der Teilnehmer der Vorstudie
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kohl (2013))

Da diese Vorstudie zur Bestimmung von Basiswerten für die später detailliert bearbeiteten Forschungsfragen dient, wird hier auf eine detaillierte Diskussion der demografischen Daten verzichtet.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Vorstudie in den Bereichen Wichtigkeit der Parkplatzattribute, Ermittlung der Preisfunktion sowie verhaltensökonomische Phänomene und Verhalten unter Risiko kurz berichtet. Da die Ergebnisse direkt in den Forschungsfragen weiterverwendet werden, wird hier auf eine Diskussion verzichtet.

3.3.1 Wichtigkeit der Parkplatzattribute

Für die Bewertung der 12 ausgewählten Parkplatzattribute wurde ein kompositioneller Ansatz gewählt, d.h. der Nutzen bzw. die Wichtigkeit der Attribute wurden unabhängig voneinander evaluiert, siehe Kapitel 2.2.2. Für jedes Attribut mussten die Probanden eine Wahl zwischen 5 Abstufungen treffen, wobei 1 für „gar nicht wichtig“ und 5 für „außerordentlich wichtig“ steht. Aus diesen Werten wurde für jedes Attribut der durchschnittliche Wert über alle Probanden

gebildet, um eine Gesamtbewertung zu erhalten. Tabelle 3-2 zeigt eine absteigend nach ermittelter Wichtigkeit geordnete Liste der untersuchten Attribute mit Mittelwert der Wichtigkeit (1-5) sowie der zugehörigen Standardabweichung.

Attribut	Mittelwert	Standardabweichung
Geringe Entfernung zum Ziel	4,48	0,0958
Geringer Preis	4,22	0,1117
Im Voraus bekannte Anzahl freier Parkplätze	4,14	0,1069
Vertrauenswürdige Umgebung	3,58	0,1343
Geräumiges Parkhaus und große Parkbuchten	3,46	0,1406
Kartenzahlung möglich	3,30	0,1623
Freunde empfehlen diesen Parkplatz	2,52	0,1518
Überdachung vorhanden	2,52	0,1571
Bewachtes Parkgelände	2,48	0,1253
Positive Weiterempfehlung anderer Nutzer	2,38	0,1396
Verfügbarkeit von Behindertenparkplätzen	2,06	0,1724
Verfügbarkeit von Frauenparkplätzen	2,04	0,1538

Tabelle 3-2: Nach Wichtigkeit geordnete Liste der untersuchten Parkplatzattribute
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kohl (2013))

Die ermittelten Wichtigkeiten der Parkplatzattribute werden bei der Beantwortung von Forschungsfrage 1 in Kapitel 4 als Grundlage für weitere Untersuchungen verwendet und auch dort diskutiert. Die Bestätigung von Preis und Entfernung als wichtigste Attribute unterstützt den Fokus auf diese Attribute bei den weiteren Untersuchungen in dieser Vorstudie.

3.3.2 Ermittlung der Preisfunktion

Um die Parameter der in Kapitel 3.2.2 beschriebenen Preisfunktion zu ermitteln, wurde eine Conjoint-Analyse (zur Ermittlung von P_m) durchgeführt sowie das Price Sensitivity Meter (zur Ermittlung von P_0) genutzt. Im Folgenden werden die Ergebnisse kurz dargestellt und die Parameter der Preisfunktion hergeleitet.

Da die Conjoint-Analyse ausschließlich mit den Attributen Preis und Entfernung durchgeführt wurde, ist eine Auswertung auf Basis des Teilnutzenwert-Modells nicht sinnvoll. Dies würde zwar die Verteilung der Wichtigkeit zwischen Preis und Entfernung liefern, aber nicht direkt die Preisfunktion ermitteln. Daher wurden die in der Vorstudie erhobenen Daten mit Hilfe eines Mixed-Logit Modells ausgewertet (Hillig, 2006). Das Mixed-Logit Modell berechnet für jedes Attribut einen Koeffizienten, der die Ausprägung einer internen Nutzenfunktion für dieses Attribut bestimmt (Liebe, 2007). Um den Einfluss eines Attributs auf ein anderes, z.B. den Zusammenhang zwischen Preis und Entfernung, zu ermitteln, werden die betreffenden Koeffizienten dividiert (Hwa, 2006).

Die Auswertung wurde mit Hilfe des Statistikprogramms R (Chambers, 1997) sowie des frei verfügbaren Programmpakets mlogit vorgenommen. Um die Güte des Modells zu überprüfen, wurde der Likelihood-Ratio-Test (Huelsenbeck & Crandall, 1997) angewendet. Für das verwendete Modell berechnete sich eine Log-Likelihood von -293,19. Dies ist signifikant besser als das leere Modell (Chi Quadrat = 360,77; $p < 0,001$) (Pearson, 1900). Die ermittelten Koeffizienten für Preis und Entfernung lagen bei -0,59755456 sowie -0,008039. Aus diesen Werten

kann nun die Zahlungsbereitschaft für einen Parkplatz mit einer einen Meter geringeren Entfernung zum Ziel errechnet werden:

$$P_m = \frac{-0,008039}{-1,59755456} = 0,005032$$

Durchschnittlich sind die Probanden also bereit, 0,005 € mehr für einen Parkplatz zu bezahlen, der einen Meter näher am Zielort ist. Pro 100m verringerter Distanz ergibt sich also ein Preisaufschlag von 0,50 €.

Zur Bestimmung des Parameters P_0 der Preisfunktion wurde das Price Sensitivity Meter benutzt. Wie in Kapitel 3.2.2 beschrieben, ist hier vor allem der PME (Preispunkt relativer Kostspieligkeit) relevant. Dieser ist definiert als der Preis, den die gleiche Anzahl von Probanden als zu teuer und als nicht teuer empfinden (R. Harmon et al., 2003).

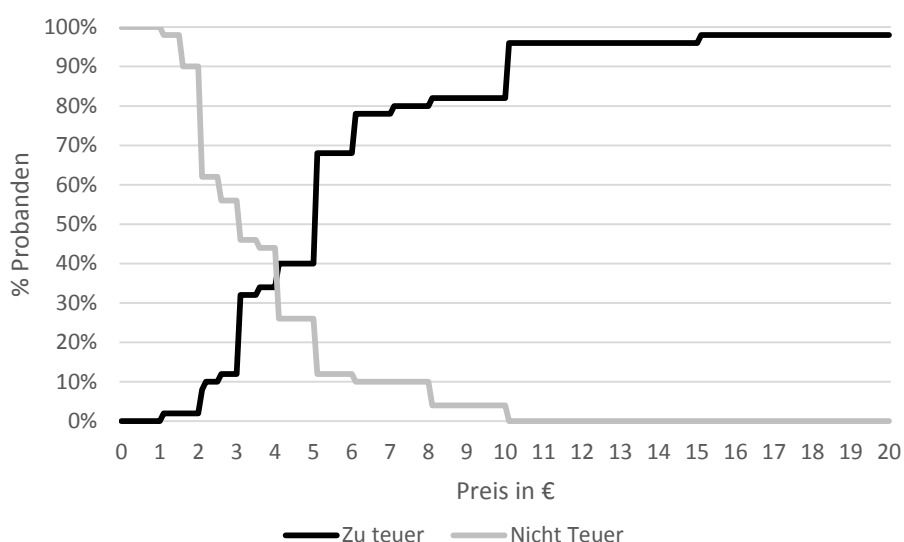


Abbildung 3-7: Relevante Auswertung des PSM
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kohl (2013))

Abbildung 3-7 veranschaulicht die relevanten Daten des PSM. Der PME befindet sich also am Schnittpunkt der zu teuren Kurve (schwarz) mit der nicht teuren Kurve (grau). Durch lineare Interpolation ergibt sich ein Wert von 3,942 € für den PME. Das bedeutet, dass für einen Parkplatz 100m vom Ziel entfernt, siehe Kapitel 3.2.2, ein Preis von ca. 3,942€ als noch akzeptabel empfunden wird. Zur Aufstellung der Preisfunktion ist aber der Preis P_0 für einen Parkplatz direkt am Zielort zu ermitteln. Deshalb wird der in der Conjoint-Analyse ermittelte Preisaufschlag von 0,50 € für 100m addiert. Es ergibt sich $P_0 = 4,442$ €.

Aus den vorhergehenden Ergebnissen ergibt sich die folgende Preisfunktion:

$$P(d) = 4,422\text{€} - d * 0,005\text{€}$$

Die ermittelte Preisfunktion wird in den Forschungsfragen 1 und 2 in den Kapiteln 4 bzw. 5 als Grundlage für weitere Untersuchungen verwendet.

3.3.3 Verhaltensökonomische Phänomene und Parkplatzentscheidungen unter Risiko

Die Effektivität der ausgewählten Phänomene, Vorauswahl, Preisanker und Risiko, wird in Form der Abweichungen von der Basismessung getestet. Es wird also für jedes Phänomen die Rate der Umentscheidungen zum begünstigten Parkplatz berechnet. Dadurch lässt sich die Effektivität der Phänomene vergleichen. Um zusätzlich die Signifikanz der Umentscheidungen nachzuweisen, wurde ein Randhomogenitätstest durchgeführt (Janssen & Laatz, 2013). Dieser ist geeignet, da die Entscheidungsdaten nominal sind, die Anzahl der Stichproben gleich 2 ist und die Stichproben verbunden sind (Messwiederholung).

Tabelle 3-3 fasst die Ergebnisse zusammen. Durch die Vorauswahl ändert fast jeder zweite Proband seine Entscheidung hin zur begünstigten Parkplatzoption. Damit ist die Vorauswahl der stärkste hier beobachtete Effekt und hoch signifikant ($p < 0,001$). Der Preisanker beeinflusst ca. 25% der Probanden. Da der Preisanker vor allem genutzt wird, um den Referenzpunkt zu erhöhen, wurden versuchsweise die Probanden ausgeschlossen, die schon in der Basismessung den teuersten Parkplatz gewählt haben. Dies erhöhte die Effektivität des Preisankers auf 28% und der Einfluss wird signifikant ($p = 0,001$). Ungefähr 37% der Probanden bevorzugten die Lotterie gegenüber der in der Basismessung gewählten sicheren Option. Dies bestätigt die Vermutung, dass die Aussicht auf einen kostenlosen Parkplatz die Risikobereitschaft erhöht und den teureren Parkplatz attraktiver erscheinen lässt. Auch dieser Effekt ist signifikant ($p = 0,012$).

	Anzahl	Erfolgreich		Nicht erfolgreich		p-Wert
		#	%	#	%	
Vorauswahl	51	25	49,02%	26	50,98%	< 0,001
Preisanker	51	13	25,49%	38	74,51%	0,090
Preisanker ohne Abwärtsanker	39	11	28,21%	28	71,79%	0,001
Risiko	51	19	37,25%	32	62,75%	0,012

Tabelle 3-3: Einflüsse der verhaltensökonomischen Konzepte auf die Probandenentscheidungen mit prozentualer Umentscheidung und zugehörigem p-Wert
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kohl (2013))

Die in diesem Kapitel vorgenommene Auswahl relevanter verhaltensökonomischer Phänomene und der Vergleich der Effektivität dient als Grundlage für die Bearbeitung von Forschungsfrage 2 in Kapitel 5. Zusätzlich bildet der festgestellte Einfluss der Entscheidung unter Risiko die Grundlage für die weitere, systematische Untersuchung von Entscheidungen unter Risiko in Forschungsfrage 3, Kapitel 6.

3.4 Zusammenfassung

Die in diesem Kapitel präsentierten Ergebnisse werden bei der Beantwortung der Forschungsfragen verwendet und diskutiert. Daher wird auf eine tiefgreifende Diskussion an dieser Stelle verzichtet. Im Folgenden werden kurz die Limitation der hier erhobenen Ergebnisse sowie deren Verwendung in der weiteren Arbeit zusammengefasst.

Die ermittelte Wichtigkeit der Attribute eines Parkplatzes unterliegt vor allem zwei Limitationen: Zunächst ist die Stichprobe mit 51 Probanden recht gering. Zum anderen wurde hier ein kompositionelles Verfahren verwendet, siehe Kapitel 2.2.2, bei dem die Probanden keine Kom-

promisse zwischen Attributen eingehen müssen. Dies kann die erhobenen Wichtigkeiten verzerren. Nichtsdestotrotz geben die Ergebnisse Anhaltspunkte für die Wichtigkeit der einzelnen Attribute. Sie werden in Kapitel 4.2.2.1 diskutiert und zur Auswahl der weiter untersuchten Attribute verwendet.

Die ermittelte Preisfunktion unterliegt neben durch die Stichprobe begründeten Limitation zusätzlich noch Einschränkungen aufgrund der hypothetischen Entscheidungssituation. Die Teilnehmer der Vorstudie mussten weder die Distanz zum Parkplatz zurücklegen noch den gewählten Parkplatz bezahlen. Dies kann die gefällten Entscheidungen verzerren (Hensher, 2010). Allerdings wird die ermittelte Preisfunktion in dieser Arbeit nur als Richtwert für die Festlegung von Entscheidungsoptionen in weiteren Studien verwendet, siehe Kapitel 4.2.2.1 und 5.3.1. Dabei können Ungenauigkeiten toleriert werden.

Die ermittelte Wirksamkeit der verhaltensökonomischen Konzepte sowie der kognitiven Verzerrung unterliegt sowohl den auf der Stichprobe basierenden Limitation als auch den Limitationen aufgrund der hypothetischen Entscheidungssituation. In diesem Fall ging es aber vor allem darum, die Konzepte direkt miteinander zu vergleichen. Daher sind diese Einflüsse nicht als kritisch einzuschätzen. Die ermittelten Ergebnisse werden zum einen in Kapitel 5.2.1 zur Auswahl eines in Forschungsfrage 2 weiter untersuchten Konzeptes und zum anderen bei der Beantwortung der Forschungsfrage 3 in Kapitel 6 verwendet.

4 Conjoint-Analysen und Feldstudie zur Ermittlung persönlicher Präferenzen und kontextueller Einflüsse

In diesem Kapitel wird die Antwort auf Forschungsfrage 1 erarbeitet und die Auswirkungen auf Theorie und Praxis erörtert. Die betreffende Forschungsfrage lautet folgendermaßen:

FF1: Wie gestalten sich die persönlichen Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen und wie werden diese durch kontextuelle Faktoren beeinflusst?

Die Forschungsfrage lässt sich in zwei Teilfragen aufspalten:

- Was sind die persönlichen Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen?
- Wie werden die persönlichen Präferenzen durch kontextuelle Faktoren beeinflusst?

Zur Beantwortung der ersten Teilfrage wurde eine Literaturanalyse zum aktuellen Stand der Wissenschaft sowie eine Conjoint-Studie, siehe Kapitel 2.2.2, zur Ermittlung der relativen Wichtigkeit verschiedener Attribute von Parkplätzen durchgeführt. Erstes Ergebnisartefakt dieser Teilfrage ist eine partiell nach ihrer Wichtigkeit für die Parkplatzwahl geordnete Auflistung von Attributen. Zusätzlich wird eine Einschätzung über die Kundenpräferenzen für die Ausprägungen der relevantesten Attribute gegeben. Des Weiteren wurden Kundengruppen identifiziert, die ähnliche Präferenzen aufwiesen. Diese Einteilung der Teilnehmer der Conjoint-Analyse in Kundengruppen bildet das zweite Ergebnisartefakt dieser Teilfrage.

Um die zweite Teilfrage zu beantworten, wurde die existierende Literatur analysiert und zunächst eine explorative Feldstudie zur Identifikation relevanter Kontextfaktoren durchgeführt. Anschließend wurden zwei weitere Conjoint-Studien durchgeführt, die jeweils die Kundenpräferenzen für eine bestimmte Ausprägung eines kontextuellen Faktors genauer untersuchten. Aus diesen Analysen ergibt sich als Ergebnisartefakt eine Liste von Kontextfaktoren, die die Parkplatzwahl beeinflussen können. Zusätzlich wird die Wirkung der Einflussfaktoren auf die Kundenpräferenzen abgeschätzt.

Im weiteren Verlauf dieses Kapitels wird zunächst als zentrales Element beider Teilfragen die vorhandene Literatur zu Nutzerpräferenzen bei der Parkplatzwahl sowie kontextuellen Einflüssen auf diese Präferenzen in Kapitel 4.1 aufgearbeitet. Anschließend werden in Kapitel 4.2 die persönlichen Präferenzen von Kunden bei der Wahl von Parkplätzen zur Beantwortung der ersten Teilfrage untersucht, bevor in Kapitel 4.3 durch die Analyse des Einflusses kontextueller oder situativer Faktoren die zweite Teilfrage beantwortet wird. In Kapitel 4.4 werden abschließend die Ergebnisse beider Teilfragen zusammengefasst und die Forschungsfrage 1 beantwortet.

4.1 Aktueller Stand der Forschung zu Nutzerpräferenzen und kontextuellen Einflüssen

Wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben, bildet sich eine Präferenz, wenn ein Kunde mit Hilfe mehrerer Kriterien zwischen verschiedenen Optionen abwägt und diese beurteilt (Gutsche, 1995). Eine Literaturrecherche bezüglich Nutzerpräferenzen bei mobilen Diensten ergab eine Vielzahl an Quellen zur Erfassung der Nutzerpräferenzen. Tabelle 4-1 zeigt eine Zusammenstellung der

gefundenen Werke zu mobilen Diensten mit einer kurzen Beschreibung des betrachteten Anwendungsfalls sowie den relevanten Ergebnissen. Zusätzlich wird die zur Erfassung der Präferenzen verwendete Methode aufgeführt.

Quelle	Anwendungsfall	Relevante Ergebnisse	Methode
Bouwman, Haaker, & de Vos (2007)	Erfassung der Nutzerpräferenzen zu den in einem Fahrzeugnavigationssystem integrierten Diensten und deren Zusammenfassung zu Paketen	Integrierter Parkplatzassistentenfunktion wird ein positiver Nutzen zugeschrieben	Conjoint-Analyse
H.-W. Kim, Chan, & Gupta (2007)	Erfassung der Nutzerpräferenzen zur Adoption von mobile Internet	Preis hat starken Einfluss auf Nutzen	Strukturgleichungsmodell
Hensher & King (2001)	Erfassung der Nutzerpräferenzen beim Parken in Sydney und Ableitung eines Preismodells	Identifizieren des Einflusses von Betriebszeiten der Parkplätze	Stated Preference Analyse
June & Smith (1987)	Erfassung der Nutzerpräferenzen bei der Auswahl eines Restaurants in unterschiedlichen Kontexten	Präferenzen schwanken stark je nach Kontext	Conjoint-Analyse
Laukkanen (2007)	Erfassung der Nutzerpräferenzen zwischen stationärem und mobilen Internetbanking	Ortsunabhängigkeit und Display sind wichtigste Faktoren	Qualitative Means-End-Analyse
Pagani (2004)	Erfassung der Nutzerpräferenzen beim Übergang zu neuer Mobilfunktechnologie in Italien	Reihenfolge: Nützlichkeit, einfache Bedienung, Preis, Geschwindigkeit	Qualitative- und Conjoint-Analyse
Shin, Kim, & Lee (2011)	Erfassung der Nutzerpräferenzen für Mobiltelefonverträge in Usbekistan	Konsumenten fokussieren auf Preis und Gesprächsqualität	Conjoint-Analyse
Y. Kim (2005)	Erfassung der Nutzerpräferenzen beim Übergang zu neuer Mobilfunktechnologie in Korea	Großer Einfluss des Preises, vor globalem Roaming	Conjoint-Analyse
Y. Kim, Lee, & Koh (2005)	Erfassung der Nutzerpräferenzen zur Ausstattung von Mobiltelefonen	Tastatur und mittelgroßes Display bevorzugt	Conjoint-Analyse
Zubey, Wagner, & Otto (2002)	Erfassung der Nutzerpräferenzen beim Umstieg von Unternehmen auf VoIP Telefontechnologie	Ausfallsicherheit und Sprachqualität haben größten Einfluss	Conjoint-Analyse

Tabelle 4-1: Relevante Literatur zur Erfassung von Nutzerpräferenzen
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Blöbaum (2014))

Bei der Betrachtung von Tabelle 4-1 zeigt sich schnell, dass ein weit verbreiteter und daher sehr gut untersuchter Anwendungsfall die Kundenpräferenzen bei Mobilfunktechnologien sind. So untersuchten Pagani (2004), Shin et al. (2011) und Y. Kim (2005) alle die Nutzerpräferenzen bzgl. der Einführung von 3G Mobilfunkdiensten. Dabei konzentrierten sich Y. Kim (2005) auf konkrete Attribute des Dienstes wie mobiles Internet, oder Video-Telefonie, wobei Shin et al. (2011) mehr auf nichtfunktionale Aspekte wie Preis, Gesprächsqualität oder Netzbetreiber eingingen. Auf dieser nichtfunktionalen Ebene bewegten sich auch die Untersuchungen von Zubey et al. (2002), die die Präferenzen bzgl. VoIP Diensten erfassten. Pagani (2004) hingegen fokussierten mehr auf den vom Nutzer empfundenen Mehrwert des Dienstes, wie Nützlichkeit, Bedienungsfreundlichkeit oder Geschwindigkeit der Nutzung. Auf dieser Ebene bewegt sich auch die Studie von H.-W. Kim et al., (2007), die die Präferenzen bei der Einführung von mobilem Internet in einem Strukturgleichungsmodell abbildet. Mehr auf die Ausstattung von Geräten zur

Nutzung von mobilen Diensten fokussieren sich die Studien von Laukkanen (2007) zum Internetbanking sowie Y. Kim et al. (2005) zu Mobiltelefonen.

Die Behauptung von Orme (2010), dass die bereits in Kapitel 2.2.2 eingeführte Conjoint-Analyse die gebräuchlichste Methode zur Bestimmung von Nutzerpräferenzen ist, scheint sich anhand der hier betrachteten Studien zu bestätigen. Die Mehrzahl der gefundenen Studien verwendet eine Conjoint-Analyse zur Erfassung der Nutzerpräferenzen.

Neben den genannten Studien zur Erfassung der Nutzerpräferenzen bei Mobilfunktechnologien wurden auch Quellen identifiziert, die etwas näher an dem Anwendungsfall dieser Arbeit, die Parkplatzempfehlungen, herankommen. So haben Bouwman et al. (2007) die Kundenpräferenzen bei der Ausstattung von Navigationsgeräten im Fahrzeug untersucht. Dazu haben sie eine Conjoint-Analyse durchgeführt, bei der neben der Basisfunktionalität weitere Dienste betrachtet wurden. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass vor allem Verkehrsinformationen, Sicherheitshinweise sowie Parkplatzinformationen einen Mehrwert für Kunden darstellen. Auch wenn hier die Nützlichkeit von Parkplatzinformationen schon bestätigt wurde, wurden keine konkreten Nutzerpräferenzen bzgl. der zu wählenden Parkplätze erhoben, lediglich das Vorhandensein von Informationen scheint schon einen Mehrwert zu bieten. Die von Hensher und King (2001) durchgeführte Studie betrachtet detailliert den Einfluss von Öffnungszeiten auf die Wahl des Parkplatzes bzw. die Wahl des Verkehrsmittels von Pendlern im Stadtkern von Sydney. Dazu wurde ein der Conjoint-Analyse ähnliches Verfahren, die Stated-Preference Analyse, benutzt. Das zentrale Ergebnis der Studie ist, dass durch eine späte Öffnung der Parkplätze (erst ab 9:30 Uhr) einige Pendler auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigen würden. Allerdings würde der Großteil der Pendler diesen Schritt erst bei steigenden Preisen vollziehen. Obwohl dieses Ergebnis schon erste Aufschlüsse über die Präferenzen zur Wahl von Parkplätzen gibt, untersucht die Studie nur wenige Attribute der Parkplatzwahl: Preis, Öffnungszeiten und Entfernung zum Zielort. Zusätzlich werden nicht die Präferenzen der Nutzer modelliert, sondern nur die Anzahl der Pendler, die das Verkehrsmittel wechseln.

Studien zur Erfassung detaillierter Präferenzen von Nutzern bei der Parkplatzwahl selbst sind nicht zu finden. Insbesondere die Präferenzen von Nutzern bezüglich der Ausprägungen verschiedener Parkplatzattribute wie Preis, Entfernung oder auch vorhandene Überdachung sind nicht bekannt. Diese Forschungslücke wird mit der in Kapitel 4.2 beschriebenen Conjoint-Studie adressiert.

Die zweite Teilfrage von Forschungsfrage 1 bezieht sich auf den Einfluss des Kontexts, siehe Kapitel 2.2.1, auf die Nutzerpräferenzen. Schon Engel, Kollat und Blackwell (1969) erkannten, dass sowohl situative als auch persönliche Einflüsse für Kaufentscheidungen relevant sind. Belk (1975) fasste frühe Erkenntnisse zum Einfluss von Situationen zusammen und diskutierte mögliche Konzepte, Situationen durch Variablen zu erfassen.

Bekannte Studien zur Erfassung des kontextuellen Einflusses auf Nutzerpräferenzen sind z.B. Bearden und Woodside (1976), die eine Umfrage zur Konsumabsicht von Erfrischungsgetränken in verschiedenen hypothetischen Situation durchführten. Sie konnten einen starken Einfluss der Situation zeigen und schlugen auf Basis dessen eine genauere Untersuchung des situativen Einflusses vor. June and Smith (1987) analysierten Nutzerpräferenzen bezüglich der Auswahl eines passenden Restaurants. Hier wurde eine Conjoint-Analyse zur Wahl eines Restaurants durchgeführt, bei der jedes Restaurant durch die Attribute Preis, Qualität des Service, Atmosphäre, Ausschank alkoholischer Getränke sowie Qualität des Essens beschrieben wurde. Die

Probanden sortierten dann für 4 verschiedene Anlässe zum Besuch eines Restaurants die möglichen Alternativen nach ihren Präferenzen. Die 4 Anlässe waren ein romantisches Abendessen, eine Geburtstagsfeier, ein Geschäftsessen sowie ein Essen mit der Familie. Die Ergebnisse zeigten eine klare Verschiebung der Präferenzen durch die Situation bzw. den Anlass des Essens. So variierte der Einfluss des Preises zwischen 4,6% beim romantischen Abendessen und 26,5% beim Geschäftsessen.

Dieser starke Einfluss der Situation auf die Nutzerpräferenzen wurde beim Online-Shopping bestätigt (Gehrt & Yan, 2004). Allerdings ist nur sehr wenig Literatur zum Einfluss der Situation auf die Nutzerpräferenzen bei mobilen Diensten zu finden. Mallat, Rossi, Tuunainen und Öörni (2006) erweitern das Technology Acceptance Model (TAM), siehe Kapitel 5.3.2.3, um eine Komponente zur Integration des Einflusses der aktuellen Situation. Zwar wird die aktuelle Situation als ausschlaggebend für die Akzeptanz bzw. die Intention zur Nutzung eines Mobile Ticket Systems für öffentliche Verkehrsmittel befunden, allerdings untersuchen Mallat et al. (2006) nicht den Einfluss der Situation auf die eigentlichen Nutzerpräferenzen. In einem ähnlichen Ansatz erweitern Z. Xu, Zhang, und Ling (2008) sowie Z. Xu und Yuan (2007) das TAM um kontextuelle Einflussfaktoren und testen dieses Modell an einem Taxi-Ruf-System. Dabei fanden sie einen signifikanten Einfluss von Standort, Wetter, Zeit und Dringlichkeit auf die Intention zur Nutzung des Systems.

Literatur zum Einfluss von Situativen oder kontextuellen Faktoren auf die Nutzerpräferenzen bei der Parkplatzwahl ist allerdings nicht zu finden. Diese Forschungslücke wird in Kapitel 4.3 adressiert.

4.2 Persönliche Präferenzen bei der Parkplatzwahl

In diesem Kapitel wird die Antwort auf die erste Teilfrage der Forschungsfrage 1 nach den persönlichen Präferenzen von Autofahrern bei der Parkplatzwahl beantwortet.

Die Grundlagen zu Nutzerpräferenzen wurden bereits in Kapitel 2.2.1 erläutert: Nutzerpräferenzen bilden sich beim Vergleich des empfundenen Nutzens mehrerer Produkte durch den Kunden (Böcker, 1986; Gutsche, 1995; Scholz, 2009). Wie in der Literaturanalyse vor allem in Tabelle 4-1 zu erkennen, ist die bevorzugte Methode zur Erfassung von Nutzerpräferenzen die Conjoint-Analyse. Die Conjoint-Analyse wird auch in diesem Kapitel zur Ermittlung der Nutzerpräferenzen für Parkplätze und damit zur Beantwortung der ersten Teilfrage der Forschungsfrage 1 eingesetzt.

Der weitere Aufbau dieses Kapitels strukturiert sich wie folgt: Zunächst werden in Kapitel 4.2.1 die Ziele der Conjoint-Analyse festgelegt. Nachfolgend werden in Kapitel 4.2.2 die zugrundeliegenden Methoden erklärt, bevor in Kapitel 4.2.3 die Ergebnisse der Conjoint-Analyse dargestellt werden. Diese Ergebnisse werden dann in Kapitel 4.2.4 diskutiert und deren Bedeutung für Theorie und Praxis zusammengefasst. Abschließend werden die Ergebnisartefakte in Kapitel 4.2.5 zusammengefasst und die bearbeitete Teilfrage der Forschungsfrage 1 beantwortet.

Die in diesem Teilkapitel vorgestellten Ergebnisse wurden in Zusammenarbeit mit Veronika Fries erarbeitet und zum Teil in der entstandenen Masterarbeit (Fries, 2015) veröffentlicht.

4.2.1 Ziele der Conjoint-Analyse

Das Ziel der durchgeführten Conjoint-Analyse ist die Erfassung der Kundenpräferenzen bei der Wahl von Parkplätzen. Dazu werden aus den in der Conjoint-Analyse aufgezeichneten Parkplatzentscheidungen der Teilnehmer die relativen Wichtigkeiten, siehe Kapitel 2.2.2, der Attribute eines Parkplatzes bestimmt. Diese geben an, welchen Einfluss ein Attribut auf die Entscheidung der Probanden hatte. Die Bestimmung dieser relativen Wichtigkeiten ist das erste Ziel der durchgeführten Conjoint-Analyse.

Die Einschätzung der Wichtigkeit der Attribute gibt zwar einen ersten Aufschluss über Kundenpräferenzen, es sind aber keine Rückschlüsse auf die bevorzugten Ausprägungen der einzelnen Attribute möglich. Daher wird zusätzlich der Nutzen der einzelnen Attributausprägungen durch sogenannte Teilnutzenwerte, siehe Kapitel 2.2.2, bestimmt. Die Diskussion dieser Teilnutzenwerte ist das zweite Ziel der durchgeführten Conjoint-Analyse.

Zusätzlich zur Identifikation der Parkplatzpräferenzen der Menge aller Probanden ist ein Ziel dieses Kapitels die Identifikation von Probandengruppen, die ähnliche Präferenzen aufweisen. In der Marketingliteratur wird dies als Marktsegmentierung beschrieben. Nach Meffert, Burmann, und Kirchgeorg (2008) ist eine Marktsegmentierung definiert als „die Aufteilung eines Gesamtmarktes in bezüglich ihrer Marktreaktion intern homogene und untereinander heterogene Untergruppen (Marktsegmente) sowie die Bearbeitung eines oder mehrerer dieser Marktsegmente“. Üblicherweise basiert eine Marktsegmentierung auf der Unterteilung der Kunden bezüglich demografischer Variablen, wie Alter oder Geschlecht. Durch diese Aufteilung der Kunden in Segmente können diese im klassischen Marketing gezielter durch Marketingmaßnahmen angesprochen werden.

In dem in dieser Arbeit behandelten Anwendungsfall der Parkplatzempfehlungen entspricht die angesprochene Bearbeitung der Marktsegmente einer gezielten Auswahl passender Parkplätze. Da Empfehlungssysteme in diesem Falle personalisiert sind, siehe Kapitel 2.2.3, bestehen die Marktsegmente in der Regel nur aus jeweils einer Person. Allerdings leiden viele Empfehlungssysteme am so genannten Kaltstart-Problem. Das *Kaltstart-Problem* ist die geringe Güte von Empfehlungen für neue Nutzer (Shani & Gunawardana, 2011). Es basiert darauf, dass initial die Präferenzen neuer Nutzer nicht bekannt sind und erst erlernt werden müssen. Durch eine Zuordnung neuer Nutzer zu einem identifizierten Marktsegment kann dieses Problem abgeschwächt werden, indem die bekannten Präferenzen ähnlicher Nutzer für initiale Empfehlungen genutzt werden.

Das dritte Ziel der durchgeführten Conjoint-Analyse ist also die Unterteilung der Probanden der Conjoint-Analyse in homogene Gruppen bzgl. der Parkplatzwahl anhand demografischer Variablen.

Zusätzlich zu den genannten Zielen dieses Kapitels war es das Bestreben der Conjoint-Analyse, einen Datensatz zu generieren, mit dessen Hilfe die Güte verschiedener Empfehlungssysteme getestet werden kann. Dies ist zwar nicht Teil dieser Arbeit, stellt jedoch einen ersten Schritt zu einem in der Realität verwendbaren Empfehlungssystem dar.

Da die in diesem Kapitel erarbeiteten Ergebnisse stark explorativen Charakter haben, wird auf eine hypothesengetriebene Erarbeitung verzichtet um eine breitere Bearbeitung des Gebiets zu

ermöglichen. Um dieses Kapitel von Kapitel 4.3 abzugrenzen, in dem der Einfluss von Kontextfaktoren auf die Parkplatzpräferenzen untersucht wird, wurde in der Conjoint-Analyse ein festes Szenario zur Parkplatzwahl beschrieben, in dessen Rahmen möglichst viele kontextuelle Einflussfaktoren fixiert wurden, um deren Einfluss konstant zu halten.

4.2.2 Methodik und Durchführung der Conjoint-Analyse

In diesem Kapitel werden die verwendeten Methoden sowie die Durchführung der Conjoint-Analyse beschrieben. Dies fördert das Verständnis der später berichteten Ergebnisse und erlaubt eine korrekte Interpretation dieser. Zusätzlich ermöglicht die genaue Dokumentation der Durchführung der Conjoint-Analyse eine spätere Reproduktion dieser.

Zum Teil baut das Kapitel auf den Grundlagen zur Conjoint-Analyse aus Kapitel 2.2.2 auf. Zur Erinnerung werden hier noch einmal kurz die relevantesten Aspekte beschrieben. Die Conjoint-Analyse ist ein dekompositionelles Verfahren zur Bestimmung der Nutzerpräferenzen. Die Nutzerpräferenzen werden durch den mehrfachen Vergleich verschiedener hypothetischer Produkte durch Probanden bestimmt. Ein Vergleich wird als *Choice-Set* und die verglichenen Produkte werden als *Stimuli* bezeichnet. Jeder Stimulus wird durch eine Kombination verschiedener Produkteigenschaften, *Attribute*, beschrieben, die verschiedene *Ausprägungen* annehmen können.

Zunächst werden die Auswahl der zu untersuchenden Attribute sowie deren Ausprägungen beschrieben. Anschließend wird die Methode der latenten Klassenanalyse zur Identifizierung von Nutzersegmenten eingeführt und abschließend der resultierende Fragebogen und die Durchführung der Conjoint-Analyse vorgestellt.

4.2.2.1 Auswahl der Parkplatzattribute, Ausprägungen und Choice-Sets

In diesem Kapitel werden zunächst die Grundlagen zur Auswahl von Attributen und Ausprägungen bei Conjoint-Analysen vermittelt, bevor diese dann zur Auswahl der in der durchgeführten Conjoint-Analyse verwendeten Attribute und Ausprägungen angewandt werden. Abschließend wird die Zusammensetzung der verwendeten Choice-Sets beschrieben.

Für die Auswahl der bei einer Conjoint-Analyse betrachteten Attribute gibt es kein klares Vorgehen, es bestehen jedoch einige Anforderungen an die Attribute und deren Ausprägungen. Weiber und Mühlhaus (2009) gliedern insgesamt 9 Anforderungen auf 3 Ebenen, welche in Tabelle 4-2 zusammengefasst sind und im Folgenden kurz beschrieben werden. Eine ausführliche Beschreibung der Anforderungen ist in Weiber und Mühlhaus (2009) zu finden.

Ebene	Anwenderebene	Subjektebene	Modellebene
Anforderungen	Unabhängigkeit	Präferenzrelevanz	Kompensatorische Merkmalsbeziehung
	Vollständigkeit	Begrenztheit	Präferenzunabhängigkeit
	Beeinflussbarkeit		Keine Ausschlusskriterien
	Realisierbarkeit		

Tabelle 4-2: Anforderungen an Attribute und Ausprägungen in einer Conjoint-Analyse (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Weiber & Mühlhaus (2009))

Die *Unabhängigkeit* besagt, dass von der Ausprägung eines Merkmales nicht auf die Ausprägung eines anderen Merkmales geschlossen werden können darf, die Attribute also nicht redundant sein dürfen. Die *Vollständigkeit* besagt, dass alle für den Untersuchungsgegenstand und die Zielsetzung der Analyse relevanten Eigenschaften betrachtet werden sollen; durch die Gesamtheit aller Attribute soll also eine vollständige Beschreibung entstehen. Die *Beeinflussbarkeit* bzw. *Realisierbarkeit* besagt, dass in der Analyse nur Attribute und Ausprägungen verwendet werden sollen, die vom Entscheider beeinflussbar bzw. realisierbar sind. Diese Anforderung kann aber eingeschränkt werden, wenn die Verwendung nicht beeinflussbarer oder unrealistischer Ausprägungen zu einer realistischeren Beurteilungssituation für die Probanden führt.

Die Attribute sollten idealerweise *präferenzrelevant* sein, also deren Veränderung auch eine Auswirkung auf die Entscheidung der Probanden haben. Die Präferenzrelevanz kann durch zwei Kriterien, die Wichtigkeit und die Differenzierung, überprüft werden: Die Attribute sollten für die Entscheidung wichtig sein und die Ausprägungen differenzierbar sein. Die *Begrenztheit* soll eine Überlastung der Probanden verhindern und fordert, dass nicht zu viele Attribute und Ausprägungen betrachtet werden.

Die *kompensatorische Merkmalsbeziehung* besagt, dass die schlechte Ausprägung eines Merkmals durch eine gute Ausprägung eines anderen Merkmals ausgeglichen werden kann. Die *Präferenzunabhängigkeit* besagt, dass der Nutzen eines Merkmals unabhängig vom Nutzen eines anderen Merkmals sein sollte, also kein Nutzenzusammenhang bestehen sollte. Die Anforderung *keine Ausschlusskriterien* besagt, dass keine Ausprägung eines Attributs zur Ablehnung des gesamten Produkts führen sollte, ohne andere Attribute weiter zu betrachten. Diese Anforderung ist allerdings umstritten, da eine hinreichend extreme Ausprägung eines Attributs immer als Ausschlusskriterium betrachtet werden kann.

Zur Bestimmung relevanter Attribute für die durchgeführte Conjoint-Analyse wurde in der Vorstudie ein direktes Verfahren (Weiber & Mühlhaus, 2009) angewandt. Die Vorstudie enthielt eine Liste von Parkplatzattributen, die von den Probanden nach ihrer Wichtigkeit beurteilt wurden. Zusätzlich war eine offene Frage integriert, die weitere wichtige Eigenschaften erfassen sollte. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Kapitel 3.3.1 beschrieben und in Tabelle 3-2 zusammengefasst. Diese Ergebnisse dienen als Startpunkt für die Auswahl der in der Conjoint-Analyse betrachteten Attribute.

Attribut	Mittelwert der Wichtigkeit aus Vorstudie (1-5)	Anforderungen							Kompensatorische Merkmalsbeziehung	Präferenzunabhängigkeit	Bewertung
		Unabhängig	Notwendig für Vollständigkeit	Beeinflussbar	Realisierbar	Präferenzrelevanz	Mögl. Ausschlusskriterium				
Geringe Entfernung zum Ziel	4,48	+	+	+	+	+	-	+	Preis	+	+
Geringer Preis	4,22	+	+	+	+	+	-	+	Entfernung	+	+
Anzahl freier Parkplätze	4,14	+	o	+	+	+	o	+	Geräumigkeit	+	+
Vertrauenswürdige Umgebung	3,58	+	o	o	o	+	+	o	Bewachung	+	-
Geräumigkeit	3,46	+	o	+	+	+	o	+	Freie plätze	+	+
Kartenzahlung möglich	3,30	+	o	+	+	+	o	+	Preis	+	+
Empfehlung von Freunden	2,52	+	o	o	o	+	+	o	Preis	+	-
Überdachung vorhanden	2,52	+	o	+	+	+	+	+	Preis	+	o
Bewachtes Parkgelände	2,48	+	o	+	+	o	+	+	Umgebung	+	o
Empfehlung anderer Nutzer	2,38	o	o	+	o	o	+	+	Preis	+	-
Behindertenparkplätze	2,06	+	o	+	+	o	+	-		+	-
Frauenparkplätze	2,04	+	o	+	+	o	+	-		+	-

Tabelle 4-3: Bewertung der in der Vorstudie identifizierten Attribute nach den Anforderungen von Weiber und Mühlhaus (2009): + = Ja, o = Teilweise, - = Nein
(Quelle: Eigene Darstellung)

Tabelle 4-3 listet die in der Vorstudie untersuchten Attribute zusammen mit der ermittelten durchschnittlichen Wichtigkeit auf und nimmt eine Bewertung nach den oben beschriebenen Anforderungen vor. Zusätzlich wird für die kompensatorische Merkmalsbeziehung ein Beispielattribut genannt, welches eine schlechte Ausprägung des betrachteten Attributs kompensieren könnte. In Tabelle 4-3 wird die Anforderung Begrenztheit nicht betrachtet, da diese nur im Zusammenspiel der ausgewählten Attribute und deren Ausprägungen bewertet werden kann.

Im Folgenden wird die Bewertung der Attribute diskutiert, teilweise kurz erläutert und eine Empfehlung zur Verwendung in der Conjoint-Analyse gegeben. Anschließend werden die empfohlenen Attribute aufgrund der Anforderungen der Begrenztheit weiter eingeschränkt.

Die Attribute *Preis* und *Entfernung* sind die zentralen Eigenschaften eines Parkplatzes, erfüllen alle genannten Anforderungen und sollten daher in der Conjoint-Analyse in jedem Fall betrachtet werden. Da heutige Parkplatzentscheidungen ohne technische Hilfsmittel meist nur unter Angabe dieser beiden Attribute geschehen, sind alle weiteren Attribute als optional zu betrachten, also zur Erfüllung der Anforderung Vollständigkeit nicht notwendig.

Die *Anzahl der freien Parkplätze* wurde in der Vorstudie als durchaus wichtig bewertet und erfüllt alle Anforderungen bis auf das Ausschlusskriterium. Eine Anzahl von 0 freien Parkplätzen muss als Ausschlusskriterium betrachtet werden, da ein Parken nicht mehr möglich ist. Nichtsdestotrotz sollte auch dieses Attribut in jedem Fall berücksichtigt werden, allerdings auf eine Ausprägung von 0 verfügbaren Parkplätzen verzichtet werden.

Die *vertrauenswürdige Umgebung* wurde in der Vorstudie zwar als wichtig eingeschätzt, ist aber hinsichtlich der Beeinflussbarkeit und Realisierbarkeit eingeschränkt. So kann zwar ein Parkplatz in einer vertrauenswürdigen Umgebung vorgeschlagen werden, wenn das Ziel allerdings in einer nicht vertrauenswürdigen Umgebung liegt, wird das zugrundeliegende Problem dadurch nicht gelöst. Zusätzlich ist es schwierig, die Vertrauenswürdigkeit einer Umgebung objektiv einzuschätzen und daher die Realisierbarkeit fraglich. Auch wäre die Kennzeichnung eines Parkplatzes als in einer nicht vertrauenswürdigen Umgebung liegend mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Ausschlusskriterium. Aus diesen Gründen sollte die Vertrauenswürdigkeit der Umgebung nicht als Attribut in der Conjoint-Analyse untersucht werden.

Die *Geräumigkeit des Parkhauses und der Parkbuchten* wurde als wichtig eingeschätzt und erfüllt alle Anforderungen. Allerdings könnte in einigen Fällen eine geringe Geräumigkeit als Ausschlusskriterium dienen. Nichtsdestotrotz sollte das Attribut Geräumigkeit in der Conjoint-Analyse untersucht werden.

Die Möglichkeit der *bargeldlosen Bezahlung* des Parkplatzes via Kredit oder EC-Karte wurde als wichtig eingeschätzt und erfüllt alle Anforderungen. Auch hier ist wieder die Gefahr eines Ausschlusskriteriums gegeben, allerdings sollte auch dieses Attribut betrachtet werden.

Die *Empfehlung eines Parkplatzes durch Freunde* wurde in der Vorstudie mit weniger als „mittelmäßig wichtig“ bewertet. Zudem sind die Beeinflussbarkeit und die Realisierbarkeit fraglich, da die Schaffung eines sozialen Parkplatzempfehlungssystems eine komplexe Aufgabe und die Motivation der Nutzer, an diesem teilzunehmen, fraglich ist. Daher sollte die Empfehlung von Freunden nicht als Attribut in der Conjoint-Analyse untersucht werden.

Die *Überdachung* sowie die *Bewachung* eines Parkplatzes wurden in der Vorstudie nur als bedingt wichtig eingestuft. Allerdings sind alle Anforderungen erfüllt, daher kann sowohl die Überdachung als auch die Überwachung in der Conjoint-Studie untersucht werden.

Die *Empfehlung anderer Nutzer* verhält sich bei der Erfüllung der Anforderungen ähnlich zur Empfehlung von Freunden, allerdings wurde diese Empfehlung als weniger wichtig eingeschätzt. Daher sollte auch diese Empfehlung nicht in der Conjoint-Studie untersucht werden.

Die verbleibenden Attribute, *Verfügbarkeit von Frauen- sowie Behindertenparkplätzen*, wurden in der Vorstudie als „kaum wichtig“ bewertet. Zusätzlich haben sie den starken Charakter eines Ausschlusskriteriums. Daher sollten diese Attribute nicht in der Vorstudie betrachtet werden.

Zusammenfassend wurden also die folgenden 7 Attribute als Kandidaten für eine Untersuchung in der Conjoint-Analyse identifiziert: Entfernung zum Ziel, Preis, Anzahl freier Parkplätze, Geräumigkeit, Kartenzahlung möglich, Überdachung vorhanden und bewachtes Parkgelände.

Eine kognitive Überlastung der Teilnehmer der Conjoint-Analyse kann zur Verwendung von Entscheidungsheuristiken führen und damit die erfassten Präferenzen verzerren. In diesem Fall betrachten die Teilnehmer nicht mehr alle Attribute um den Aufwand für die Entscheidung zu minimieren (Orme, 2010a). Um diesen Effekt zu vermeiden, wurde die Anzahl der betrachteten Attribute in Anlehnung an Green und Srinivasan (1978) auf maximal 5 begrenzt. Dadurch wird auch die oben genannte Anforderung der Begrenztheit erfüllt. Aufgrund der hohen Wichtigkeit in der Vorstudie wurden die Attribute Entfernung zum Ziel, Preis, Anzahl freier Parkplätze und

Geräumigkeit zur Betrachtung in der Conjoint-Analyse ausgewählt. Von den verbleibenden Attributen Kartenzahlung, Überdachung und Bewachung wurde die Überwachung aufgrund der geringeren Wichtigkeit sowie der kompensatorischen Merkmalsbeziehung zum nicht abgefragten Attribut der vertrauenswürdigen Umgebung gestrichen. Da die verbleibenden Attribute Kartenzahlung und Überdachung nur binäre Ausprägungen haben, wurde beschlossen, diese in ein Attribut *zusätzliche Aspekte* zu kombinieren. Dadurch reduziert sich die Anzahl der Attribute auf die festgelegte Anzahl von 5.

Für die Festlegung der Anzahl der Ausprägungen pro Attribut wurde ein symmetrisches Design (Weiber & Mühlhaus, 2009) gewählt. Das bedeutet, dass alle Attribute die gleiche Anzahl an Ausprägungen aufweisen. Dadurch kann der Number-of-Levels Effekt (Verlegh, Schifferstein, & Wittink, 2002; Wittink, Krishnamurthi, & Reibstein, 1990), eine falsche Einschätzung des Einflusses der Attribute mit einer höheren Anzahl an Ausprägungen, nicht auftreten.

Um die Präferenzen bei der Parkplatzwahl zu untersuchen, schien eine Anzahl von 3 Ausprägungen pro Attribut ausreichend. Zusätzlich birgt diese Anzahl von Ausprägungen nur ein geringes Potential der Überlastung der Teilnehmer. Im Folgenden wird also die Auswahl der jeweils 3 Ausprägungen pro Attribut beschrieben. Dabei wird dem von Weiber und Mühlhaus (2009) vorgeschlagenen Vorgehen, Festlegung der Endpunkte und nachfolgende Bestimmung der mittleren Ausprägung, gefolgt.

Für die Bestimmung der Ausprägungen des Preises werden die in der Vorstudie, Kapitel 3, ermittelten Werte herangezogen. Mit Hilfe des Price Sensitivity Meters (PSM) wurde ein maximaler Preis von ca. 4,50 € für einen direkt am Ziel gelegenen Parkplatz bestimmt. Dieser Preis wird als höchste Ausprägung des Preises gewählt. Um die Ausprägungen gleichmäßig zu gestalten, wurde der minimale Preis auf 0,50 € festgelegt. Dadurch ergibt sich der mittlere Preispunkt als die Mitte zwischen den beiden Endpunkten und liegt bei 2,50 €.

Die festgelegten Preispunkte wurden als Basis für die Bestimmung der Ausprägungen der Entfernung zum Zielort verwendet. Dazu wurde die in der Vorstudie ermittelte Preisfunktion, siehe Kapitel 3.3.2, nach p aufgelöst, um die zugehörigen Entfernungen zum Zielort berechnen zu können:

$$D(p) = \frac{4,422\text{€} - p}{0,005\text{€}}$$

So können die zu den bestimmten Preispunkten gehörenden Entfernungen berechnet werden. Durch Rundung der Errechneten Entfernungen auf 100m ergeben sich die folgenden Ausprägungen: 800m, 400m, 0m.

Für das Attribut Anzahl freier Parkplätze gibt es keine Daten aus der Vorstudie, die zur Bestimmung der Ausprägungen verwendet werden können. Daher wurden hier 3 Fälle ausgewählt, die einen Einfluss auf den Nutzenbeitrag dieses Attributs haben könnten. Eine Ausprägung sollte einen sicheren Parkplatz darstellen, es sind also noch genügend Parkplätze frei. Da 0 freie Parkplätze ein klares Ausschlusskriterium darstellt, sollte die zweite Ausprägung vielmehr eine Unsicherheit darstellen, also eine knappe Anzahl an noch vorhandenen Parkplätzen. Da die Information über die Anzahl freier Parkplätze in der Realität oft nicht vorhanden ist, sollte die dritte Ausprägung genau diese Variante widerspiegeln. Zur Bestimmung der anzugebenden Zahlen

für die ersten beiden Ausprägungen wurde eine informelle Umfrage mit 7 Teilnehmern vorgenommen, um die Schwelle zu ermitteln, ab welcher Anzahl freier Parkplätze der Parkplatz als sicher gilt. Auf die Frage „Wie viele Plätze müssten in diesem Parkhaus mindestens noch verfügbar sein, dass Sie es dieses auswählen würden?“ antworteten die Teilnehmer im Median 10 ($MW = 13,57$; $SA = 16,43$) und der Maximalwert lag bei 50. Daher wurde als kritische Ausprägung 10 Parkplätze, als sichere Ausprägungen 100 Parkplätze und „nicht bekannt“ für die unsichere Alternative verwendet.

Bei den Ausprägungen der Geräumigkeit eines Parkhauses und der Parkbuchten stellt sich eine numerische Einschätzung, z.B. in maximaler Breite des Fahrzeugs, als problematisch dar. Einerseits ist die erforderliche Breite stark vom Fahrzeugtyp abhängig, andererseits ist die Abschätzung der notwendigen Breite sehr fehleranfällig. Daher wurde entschieden, das Attribut Geräumigkeit durch verbale Beschreibungen abstrakter Ausprägungen (Weiber & Mühlhaus, 2009) darzustellen. Es wurden die Bezeichnungen „sehr eng“, „mittel“, „sehr breit“ zur Beschreibung drei ausreichend differenzierter Typen von Geräumigkeit ausgewählt.

Das verbleibende Attribut der zusätzlichen Aspekte ist durch Zusammenlegen der binären Einzelattribute Kartenzahlung möglich und Überdachung vorhanden entstanden. Durch Kreuzung der jeweils 2 Ausprägungen ergeben sich vier Möglichkeiten für die Ausprägungen: Kartenzahlung und Überdachung, Kartenzahlung und keine Überdachung, keine Kartenzahlung und Überdachung, keine Kartenzahlung und keine Überdachung. Ziel der Conjoint-Analyse ist es, den Nutzenanteil des Vorhandenseins der beiden Teilattribute zu bestimmen. Die Kombination beider Aspekte, Kartenzahlung und Überdachung, ist daher nur von nachrangiger Wichtigkeit. Aus diesem Grund wurden für das Attribut zusätzlichen Aspekte die Ausprägungen „Kartenzahlung“, „Überdachung“ und „Keine“ ausgewählt.

Attribut	Maximale Ausprägung	Mittlere Ausprägung	Minimale Ausprägung
Preis	4,50 €	2,50 €	0,50 €
Entfernung	800m	400m	0m
Anzahl freier Parkplätze	100	10	0
Geräumigkeit	Sehr breit	Mittel	Sehr eng
Zusätzliche Aspekte	Kartenzahlung	Überdachung	Keine

Tabelle 4-4: Zusammenstellung der ausgewählten Attribute und Ausprägungen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Tabelle 4-4 fasst die ausgewählten Attribute und die zugehörigen Ausprägungen zusammen. Die Ausprägungen erfüllen die von Weiber und Mühlhaus (2009) formulierten Anforderungen, siehe Tabelle 4-3, inklusive der über die Gesamtheit der Attribute geltenden Begrenztheit. Bei der Wahl der Ausprägungen wurden die Endpunkte so gewählt, dass möglichst keine Ausschlusskriterien entstehen.

Aus den ausgewählten 5 Attributen mit jeweils 3 Ausprägungen lassen sich insgesamt $S = 3^5 = 243$ verschiedene Stimuli, also Parkplatzinstanzen, bilden. Diese können dann in Choice-Sets den Teilnehmern der Studie angezeigt werden. Ein Choice-Set besteht aus 2 oder mehr Stimuli, zwischen denen sich die Teilnehmer entscheiden müssen. Um eine kognitive Überlastung der Teilnehmer zu vermeiden, wurde die Anzahl der Stimuli pro Choice-Set auf 2 festgelegt. Da die geringe Anzahl an Stimuli pro Choice-Set den Informationsgehalt pro Choice-Set reduziert, wurde im Gegenzug auf eine Nichtwahl-Option (Englisch: None-Option) (Haaijer, Kamakura,

& Wedel, 2001) verzichtet. Die Nichtwahl-Option gibt den Teilnehmern die Möglichkeit, keinen der angezeigten Stimuli zu wählen. Durch die Verwendung einer Nichtwahl-Option wird die Entscheidung realitätsnäher, da die angezeigten Stimuli offensichtlich nicht akzeptabel waren (R. M. Johnson & Orme, 2003), allerdings können Probanden so auch schwierigen Entscheidungen aus dem Weg gehen (Haaijer et al., 2001; R. M. Johnson & Orme, 1996). Aufgrund der geringen Anzahl an Stimuli und der ohnehin hypothetischen Entscheidungssituation wurde auf die Anzeige der Nichtwahl-Option in der Conjoint-Analyse zugunsten eines höheren Informationsgewinns verzichtet.

Bei der Festlegung der Anzahl der angezeigten Choice-Sets sind zwei gegenläufige Aspekte zu beachten (R. M. Johnson & Orme, 1996): Zwar zeigen sich Lerneffekte der Teilnehmer mit jedem bearbeiteten Choice-Set, allerdings ermüden die Teilnehmer auch zunehmend. R. M. Johnson und Orme (1996) geben einen Richtwert von nicht mehr als 20 Choice-Sets pro Proband an. Um Ermüdungserscheinungen vorzubeugen, wurde die Anzahl der Choice-Sets in der Conjoint-Analyse auf 15 begrenzt.

Durch die Kombination von $K = 2$ Stimuli pro Choice-Set ergeben sich $\frac{S!}{K!(S-K)!} = 29403$ mögliche Choice-Sets (Backhaus et al., 2013). Da pro Teilnehmer jeweils nur 15 Choice-Sets angezeigt werden können, wurde in der Conjoint-Analyse für 12 der 15 Choice-Sets ein randomisiertes Design verwendet (R. M. Johnson & Orme, 1996). Dabei werden jedem Probanden unterschiedliche Stimuli vorgelegt, um über die Anzahl der Probanden möglichst viele verschiedene Choice-Sets anzuzeigen. Zur Auswahl der anzuzeigenden Choice-Sets wurde das Verfahren der Complete-Enumeration gewählt (Louviere, Hensher, & Swait, 2000). Die verbleibenden 3 Choice-Sets waren bei allen Probanden gleich, so genannte *Fixed-Tasks*, und wurden manuell bestimmt.

Die erste der drei Fixed-Task wurde genutzt, um die Aufmerksamkeit der Teilnehmer zu testen. Sie beinhaltete zwei Parkplätze, die bis auf die Entfernung identisch waren. Ein Parkplatz war dem anderen also durch die geringere Entfernung objektiv überlegen und sollte von allen Teilnehmern bevorzugt gewählt werden. Eine zweite Fixed-Task wurde genutzt, um die in der Vorstudie ermittelte Preisfunktion, siehe Kapitel 3.3.2, zu testen. Dazu wurden zwei ansonsten gleiche Parkplätze, die aber unterschiedliche Entfernungen und Preise aufwiesen, festgelegt. Die zugehörigen Preise wurden durch Anwendung der Preisfunktion mit dem jeweiligen Entfernungswert bestimmt. Bei korrekter Preisfunktion sollten die Teilnehmer indifferent zwischen den Parkplätzen sein und sich in Abwesenheit der Nichtwahl-Option gleichmäßig auf die Stimuli verteilen. Als dritte Fixed-Task wurde das die zweite Fixed-Task leicht verändert, indem bei der Anzahl der freien Parkplätze bei einem Stimulus anstatt „100 freie Parkplätze“ „keine Angabe“ angezeigt wurde. So sollte überprüft werden, welchen Einfluss diese Unsicherheit bei der Anzahl der freien Plätze auf die Verteilung der Teilnehmer auf die Stimuli im Vergleich zur zweiten Fixed-Task hat. Die Darstellung der Fixed-Tasks im Fragebogen ist in Appendix B.4 zu sehen.

4.2.2.2 Latente Klassenanalyse

Die latente Klassenanalyse ist die Standardmethode (Ramaswamy & Cohen, 2000) zur Durchführung einer Marktsegmentierung (Meffert et al., 2008) auf Basis einer wahlbasierten Conjoint-Analyse, siehe Kapitel 2.2.2. Die latente Klassenanalyse basiert auf der Annahme, dass in

den erhobenen Daten versteckte (latente) Klassen von Probanden existieren, die ähnliche Nutzenstrukturen aufweisen. Um diese Klassen zu identifizieren, wird in einem iterativen Prozess simultan eine Segmentierung und Schätzung der Nutzwerte für jedes Segment auf Basis der individuellen Teilnutzenwerte der Teilnehmer vorgenommen (Desarbo, Wedel, Vriens, & Ramaswamy, 1992). Durch diesen Ansatz entsteht nach mehreren Iterationen eine Segmentierung der Teilnehmer in homogene Nutzersegmente.

Die Latente Klassenanalyse basiert auf den Teilnutzenwerten für individuelle Teilnehmer. Da die Teilnehmer einer wahlbasierten Conjoint-Analyse nur zwischen Alternativen entscheiden und keine weiteren Informationen liefern, werden üblicherweise nur aggregierte Teilnutzenwerte erfasst. Die Generierung individueller Teilnutzenwerte aus den Daten einer wahlbasierten Conjoint-Analyse kann über hierarchische Bayes-Modelle geschehen (Andrews, Ansari, & Currim, 2002). Dabei werden die Teilnutzenwerte individuell bestimmt; bei zu geringen Informationen über die Präferenzen eines Teilnehmers bei einem Attribut werden diese Informationen aus der Präferenzverteilung aller Teilnehmer abgeleitet (Orme, 2000). Da die latente Klassenanalyse keine Annahme über die Anzahl der Segmente macht, werden diese a-priori festgelegt.

Das Ergebnis der latenten Klassenanalyse ist die Einteilung der individuellen Teilnehmer in die einzelnen Segmente. Für diese Segmente können dann relative Wichtigkeiten und damit die zugehörigen Präferenzen ermittelt werden. Um die optimale Anzahl an Segmenten zu identifizieren, wird meist die latente Klassenanalyse für verschiedene Anzahlen an Segmenten durchgeführt und dann die beste Einteilung durch einen Kompromiss aus Modellgüte und der durch die steigende Klassenanzahl induzierten Komplexität identifiziert.

4.2.2.3 Durchführung der Conjoint-Analyse

Die Conjoint-Analyse wurde als Online-Fragebogen durchgeführt. Die Probanden wurden durch interne Mailinglisten eines lokalen Automobilherstellers sowie an Universitäten akquiriert. Zusätzlich wurden Poster ausgehängt und soziale Netzwerke eingesetzt. Zur Teilnahme war lediglich ein internetfähiges Endgerät notwendig, die Umfrage konnte also auch mit Hilfe eines Smartphones beantwortet werden.

Der Online Fragebogen war in 4 Teile gegliedert, die im Folgenden beschrieben werden: Begrüßung, Beschreibung des Szenarios, Conjoint-Analyse und Demografie.

Im Begrüßungsteil des Fragebogens wurden die Probanden zunächst willkommen geheißen, siehe Appendix B.1. Dann wurde der Zweck des Fragebogens kurz erklärt und die zur Beantwortung benötigte Zeit angegeben. Nachfolgend wurde der weitere Ablauf des Fragebogens beschrieben und darauf hingewiesen, dass es keine richtigen bzw. falschen Antworten gibt, sondern die persönliche Meinung der Probanden gefragt ist. Zuletzt wurde noch auf die Anonymität der gesammelten Daten hingewiesen.

Als zweiter Teil des Fragebogens folgte die Beschreibung des Szenarios. Da die Forschungsfrage 1 auch auf die Identifikation des Einflusses kontextueller Faktoren abzielt, sollte dieser Einfluss bei der hier durchgeführten Untersuchung der Kundenpräferenzen minimiert werden. Aus diesem Grund wurden die in der Conjoint-Analyse zu treffenden Parkplatzentscheidungen

in ein fixes Szenario eingebettet, das für alle Teilnehmer identisch war. Dadurch wurde sichergestellt, dass jeder der Probanden eine vergleichbare mentale Repräsentation des Szenarios und damit der kontextuellen Einflüsse bei der Beantwortung der Fragen im Hinterkopf hat.

Bitte versetzen Sie sich zur Beantwortung der nachfolgenden Fragen in die unten beschriebene Situation.

Sie befinden sich an einem **Nachmittag** mit Ihrem **Mittelklassewagen** auf dem Weg in eine **unbekannte Großstadt**. Sie sind noch etwa **10 Minuten** von Ihrem Ziel entfernt und möchten bei der nächsten Ausfahrt von der Autobahn abfahren, um in die Innenstadt zu gelangen. Sie sind zeitlich vollkommen ungebunden und Ihr Ziel kann einschließlich der Parkplatzsuche ohne große Eile rechtzeitig erreicht werden. Nun benötigen Sie lediglich noch einen **Parkplatz** in einem der **Parkhäuser**, auf dem Sie voraussichtlich etwa **eine Stunde** bleiben werden.

Es ist **sonnig** und Sie haben **kein Gepäck** dabei.

Abbildung 4-1: Szenariobeschreibung im Online-Fragebogen der Conjoint-Analyse
(Quelle: Eigene Darstellung)

Abbildung 4-1 zeigt die Beschreibung des gewählten Szenarios, wie sie im Online-Fragebogen abgebildet wurde. Das Szenario wurde bewusst möglichst neutral gewählt, um einerseits den Einfluss von Kontextfaktoren zu minimieren und andererseits für jeden Probanden plausibel zu erscheinen. Die vollständige Szenariobeschreibung ist in Appendix B.2 abgebildet. Der Text wurde von einer bildlichen Zusammenfassung der relevantesten Aspekte des Szenarios begleitet, welche bei jeder Parkplatzentscheidung wiederholt wurde, um die Probanden an das Szenario zu erinnern, siehe Abbildung 4-2.

Der dritte Teil des Fragebogens bestand aus der eigentlichen Conjoint-Analyse, also den Fragen zur Wahl des Parkplatzes. Wie in Kapitel 4.2.2.1 beschrieben, wurden 15 Choice-Sets mit jeweils 2 Stimuli angezeigt. Abbildung 4-2 zeigt beispielhaft die Anzeige eines Choice-Sets im Fragebogen. Um zu gewährleisten, dass die Attributbezeichnungen verstanden wurden, wurde beim Halten des Mauszeigers über einem Attribut ein erklärender Text eingeblendet. Diese Texte sind in Appendix B.3 angefügt. Von einer Randomisierung der Reihenfolge in der Anzeige der Attribute wurde abgesehen, da dies in informellen Tests des Fragebogens (N=10) die Teilnehmer verwirrte und zu einer kognitiven Überlastung der Teilnehmer führte. Die Choice-Sets waren als Pflichtfragen konfiguriert, sodass die Probanden den Fragebogen erst weiter bearbeiten konnten, nachdem eine Parkmöglichkeit ausgewählt wurde.

Bitte gehen Sie davon aus, dass die folgenden Parkplatزالternativen die einzig verfügbaren Parkplätze darstellen.
Bitte wählen Sie den für Sie optimalen Parkplatz aus.

	Parkmöglichkeit 1	Parkmöglichkeit 2
Anzahl freier Parkplätze	nicht bekannt	100
Entfernung vom Ziel	400 m	800 m
Geräumigkeit	sehr eng	sehr breit
Preis	4,50 € / Std.	0,50 € / Std.
Zusätzliche Aspekte	Kartenzahlung	Überdachung
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Durch Berührung der Kriterien (links) mit der Maus erhalten Sie jeweils eine detaillierte Beschreibung.

Sie können außerdem hier das Szenario noch einmal in Stichpunkten einsehen:



Abbildung 4-2: Beispiel der Anzeige eines Choice-Sets in der Conjoint-Analyse
(Quelle: Eigene Darstellung)

Den vierten Teil des Fragebogens bildete die Erfassung demografischer Daten. Neben den üblichen Fragen zu Geschlecht, Alter, Bildungsabschluss, Beschäftigungsverhältnis und Einkommen wurden auch spezifische Daten zum Fahrzeug bzw. dem Führerschein abgefragt. Dies beinhaltete die Dauer des Besitzes eines Führerscheins, die jährliche Fahrleistung sowie Marke, Klasse und Alter des meistbenutzten Fahrzeugs.

Zum Abschluss des Fragebogens wurde den Teilnehmern gedankt und zur Teilnahme an einem Gewinnspiel die E-Mail Adresse abgefragt.

4.2.3 Ergebnisse der Conjoint-Analyse

Im Folgenden werden zunächst die demografischen Daten der Teilnehmer vorgestellt und kurz diskutiert, bevor die Modellgüte sowie die Ergebnisse der Fixed-Task Choice-Sets berichtet werden. Nachfolgend werden in Kapitel 4.2.3.1 die erfassten Präferenzen der Nutzer sowie in Kapitel 4.2.3.2 die vorgenommene Marktsegmentierung vorgestellt. In diesen Kapiteln erfolgt eine reine Darstellung der Ergebnisse. Die Diskussion dieser Ergebnisse erfolgt separat in Kapitel 4.2.5.

Die Conjoint-Analyse wurde im September 2014, wie in Kapitel 4.2.2.3 beschrieben, als Online-Umfrage durchgeführt. Es wurden insgesamt 247 vollständige Beantwortungen des Fragebogens erfasst. Tabelle 4-5 zeigt eine ausführliche Zusammenstellung der demografischen Daten der Teilnehmer. Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Eckpunkte zusammengefasst.

Die Stichprobe weist einen leicht erhöhten Anteil an weiblichen Teilnehmern auf, 65% zu 35%. Das Durchschnittsalter liegt bei ca. 26 Jahren und ca. 43% der Befragten haben das Abitur als höchsten Bildungsabschluss. Ca. 59% der Teilnehmer sind Studenten und mehr als die Hälfte hat ein Einkommen unter 1.000,00 € im Monat. Über 98% der Befragten besitzen einen Führerschein, durchschnittlich länger als 8 Jahre. Das von den Teilnehmern am häufigsten verwendete Fahrzeug ist durchschnittlich mehr als 7 Jahre alt. Die dominante Fahrzeugmarke ist Volkswagen und fast 50% der Teilnehmer fahren zwischen 5.000 und 20.000 km im Jahr.

Probanden		Fahrzeugalter in Jahren	
Anzahl	247	Minimum	0
		Maximum	23
Geschlecht		Durchschnitt	7,18
Männlich	86 / 34,96%	Standardabweichung	4,87
Weiblich	160 / 65,04%	Fahrzeugklasse	
Alter		Kleinwagen	83 / 34,58%
Minimum	18	Kompaktklasse	85 / 35,42%
Maximum	69	Mittelklasse	46 / 19,17%
Durchschnitt	26,43	Oberklasse	12 / 5,00%
Standardabweichung	8,06	Luxusklasse	0 / 0,00%
Höchster Bildungsabschluss		SUV / Geländewagen	4 / 1,67%
Ohne Abschluss	1 / 0,41%	Sportwagen	4 / 1,67%
Mittelschulabschluss	1 / 0,41%	Sonstiges	6 / 2,50%
Realschulabschluss	4 / 1,63%	Führerscheinbesitz	
Abitur / Hochschulreife	105 / 42,68%	Ja	242 / 98,37%
Berufsausbildung	9 / 3,66%	Nein	4 / 1,63%
Bachelor	56 / 22,76%	Dauer des Führerscheinbesitzes	
Master bzw. Diplom	63 / 25,61%	Durchschnitt	8,10 / 0,00%
Promotion	7 / 2,85%	Standardabweichung	7,47 / 0,00%
Aktuelles Beschäftigungsverhältnis		Fahrzeugnutzung	
Schüler	2 / 0,81%	unter 5.000 km	96 / 40,00%
Student	145 / 58,94%	5.000 - 10.000 km	59 / 24,58%
Auszubildend	6 / 2,44%	10.001 - 20.000 km	55 / 22,92%
Angestellt	84 / 34,15%	20.001 - 30.000 km	21 / 8,75%
Selbstständig	4 / 1,63%	30.001 - 50.000 km	9 / 3,75%
Arbeitssuchend	2 / 0,81%	Marke	
Pensionär	3 / 1,22%	Volkswagen	52 / 21,67%
Einkommen		BMW	40 / 16,67%
unter 500 €	65 / 27,54%	Opel	25 / 10,42%
500 - 1.000 €	63 / 26,69%	Ford	21 / 8,75%
1.001 - 2.000 €	39 / 16,53%	Audi	20 / 8,33%
2.001 - 3.000 €	29 / 12,29%	Mercedes-Benz	10 / 4,17%
3.001 - 4.000 €	17 / 7,20%	Skoda	10 / 4,17%
4.001 - 5.000 €	11 / 4,66%	Andere	62 / 25,83%
Über 5.000 €	12 / 5,08%		

Tabelle 4-5: Demografie der Teilnehmer der Conjoint-Analyse
(Quelle: Eigene Darstellung)

Um die Güte des durch die Conjoint-Analyse erstellten Präferenzmodells einzuschätzen, wurden die in Kapitel 2.2.2 eingeführten Verfahren der Likelihood-Ratio Statistik sowie des McFadden's R^2 angewendet.

Zur Berechnung der Likelihood-Ratio-Statistik wurde ein Log-Likelihood Wert des durch die Conjoint-Analyse ermittelten Modells von $LL_v = -1188,66$ berechnet. Der Log-Likelihood Wert des Null-Modells berechnet sich auf $LL_0 = \ln\left(\frac{1}{5}\right) * N * C = \ln(0,5) * 247 * 12 = -2054,49$. Dabei ist zu beachten, dass die Anzahl der verwendeten Choice-Sets C ohne die verwendeten Fixed-Tasks angegeben werden muss. Basierend auf diesen Werten ergibt sich eine Likelihood-Ratio-Statistik von $LR = -2 * (LL_0 - LL_v) = 1731,65581$ sowie die Anzahl der Freiheitsgrade $F = A * L - A = 5 * 3 - 5 = 10$. Die Durchführung des Likelihood-Ratio-Tests ergibt einen p-Wert von $p < 0,0001$. Das geschätzte Modell ist also signifikant besser als das Nullmodell und erklärt das Verhalten der Probanden damit besser als eine rein zufällige Entscheidung.

Das McFadden's R^2 berechnet sich aus den oben ermittelten Werten auf $R^2 = 1 - \frac{LL_0}{LL_v} = 0,421$. Dieser Wert ist oberhalb des von Backhaus, Erichson, Plinke, und Weiber (2011) angegebenen Schwellwertes von 0,4 für eine gute Modellanpassung. Daher scheint das in der durchgeführten Conjoint-Analyse geschätzte Modell das Entscheidungsverhalten der Teilnehmer gut vorherzusagen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Fixed-Task Choice-Sets berichtet. Wie in Kapitel 4.2.2.1 beschrieben, wurden 3 der insgesamt 15 in der Conjoint-Analyse verwendeten Choice-Sets als sogenannte Fixed-Tasks durchgeführt. Diese 3 Entscheidungen wurden also von allen Probanden getroffen, während die restlichen 12 zwischen den Probanden variierten. Da die Fixed-Tasks isoliert betrachtet werden, ist vor allem die Verteilung der Teilnehmer auf die beiden zur Wahl stehenden Stimuli aussagekräftig. Abbildung 4-3 zeigt für die 3 Fixed-Tasks die Verteilung der Teilnehmer auf die beiden Stimuli, zusammen mit den relevanten Ausprägungen der jeweiligen Stimuli.

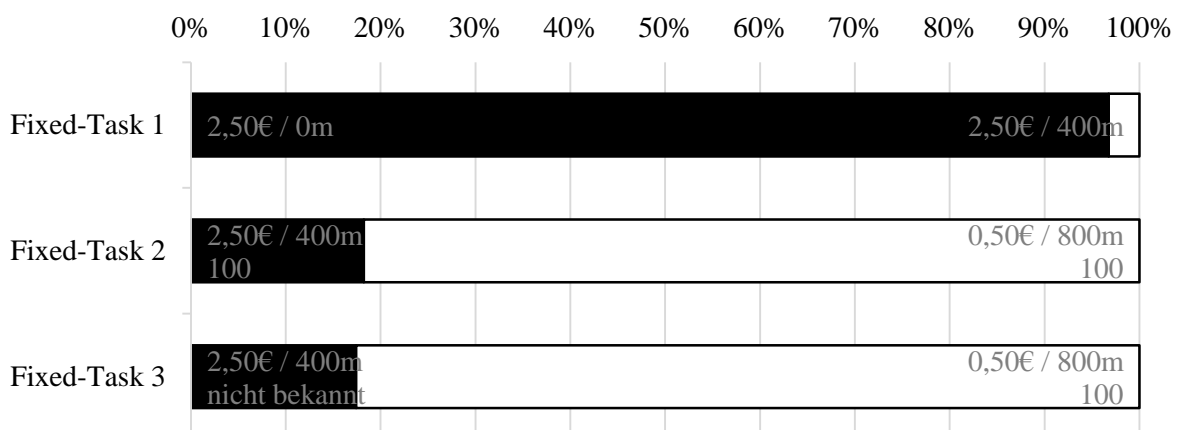


Abbildung 4-3: Verteilung der Teilnehmerentscheidungen bei den Fixed-Tasks
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Fixed-Task 1 wurde entworfen, um die Aufmerksamkeit der Teilnehmer zu prüfen. Ein Stimuli, links in Abbildung 4-3, war dem anderen Stimuli, rechts, objektiv überlegen, da für

den gleichen Preis eine geringe Laufdistanz in Kauf genommen werden musste. In der Conjoint-Analyse haben sich ca. 96,76% der Teilnehmer für den besseren Parkplatz entschieden. Nur 3,24% entscheiden sich für den schlechteren Parkplatz. Es ist also von einer hohen Aufmerksamkeit der Teilnehmer auszugehen. Die betrachtete Fixed-Task wurde als 8. von 15 Choice-Sets gezeigt, also nach der Theorie der gegenläufigen Phänomene des Lerneffekts und der Ermüdung, aus Kapitel 4.2.2.1, am Scheitelpunkt der Aufmerksamkeit.

Die Fixed-Task 2 wurde verwendet, um die Gültigkeit der in der Vorstudie ermittelten Nutzenfunktion zu testen. Die beiden angebotenen Stimuli hatten nach der ermittelten Preisfunktion ein identisches Preis-/Entfernungsverhältnis. Falls die in der Vorstudie ermittelte Preisfunktion also korrekt ist, sollten sich die Probanden ca. zur Hälfte für die beiden Stimuli verteilen. Wie in Abbildung 4-3 zu sehen, haben sich aber nur ca. 18,22% der Teilnehmer für den teureren und damit näheren, linken, Parkplatz entschieden. Dies lässt also vermuten, dass die in der Vorstudie ermittelte Steigung der Preisfunktion von ca. 0,5€ zusätzlichen Kosten pro 100m geringere Laufentfernung etwas zu steil ist. Die Teilnehmer nehmen lieber die höhere Laufentfernung in Kauf, als den höheren Preis zu bezahlen. Die könnte allerdings auch in dem für die Conjoint-Analyse gewählten Szenario begründet liegen. Dieses schloss sowohl Zeitdruck als auch schlechtes Wetter und Gepäck aus und entkräftete dadurch mögliche Argumente für eine geringe Laufentfernung.

Die Fixed-Task 3 baut auf der Fixed-Task 2 auf und verwendet fast identische Stimuli, nur ist beim teureren Parkplatz zusätzlich die Anzahl der freien Parkplätze unbekannt, im Gegensatz zu den 100 freien Parkplätzen des günstigeren Parkplatzes. Bei dieser Konstellation der Stimuli entscheiden sich 17,41% der Teilnehmer für den teureren, linken Parkplatz. Die Veränderung der Anzahl freier Parkplätze von 100, in Fixed-Task 2, auf nicht bekannt, in Fixed-Task 3, hat also die Präferenz von 0,81% der Teilnehmer verändert. Auch wenn dies eine logische Konsequenz der steigenden Unsicherheit bei Entscheidung für den teuren Parkplatz ist, entspricht diese Veränderung allerdings nur 2 wechselnden Teilnehmern und ist daher sehr schwach ausgeprägt.

4.2.3.1 Persönliche Präferenzen bei der Parkplatzwahl

Das zentrale Ergebnis der Conjoint-Analyse sind die Teilnutzenwerte der Ausprägungen sowie die relativen Wichtigkeiten der untersuchten Attribute, siehe Kapitel 2.2.2. Die Teilnutzenwerte geben den wahrgenommenen Nutzen jeder Ausprägung eines Attributs an, während die relativen Wichtigkeiten angeben, welchen Anteil ein Attribut an der Entscheidung der Probanden hatte.

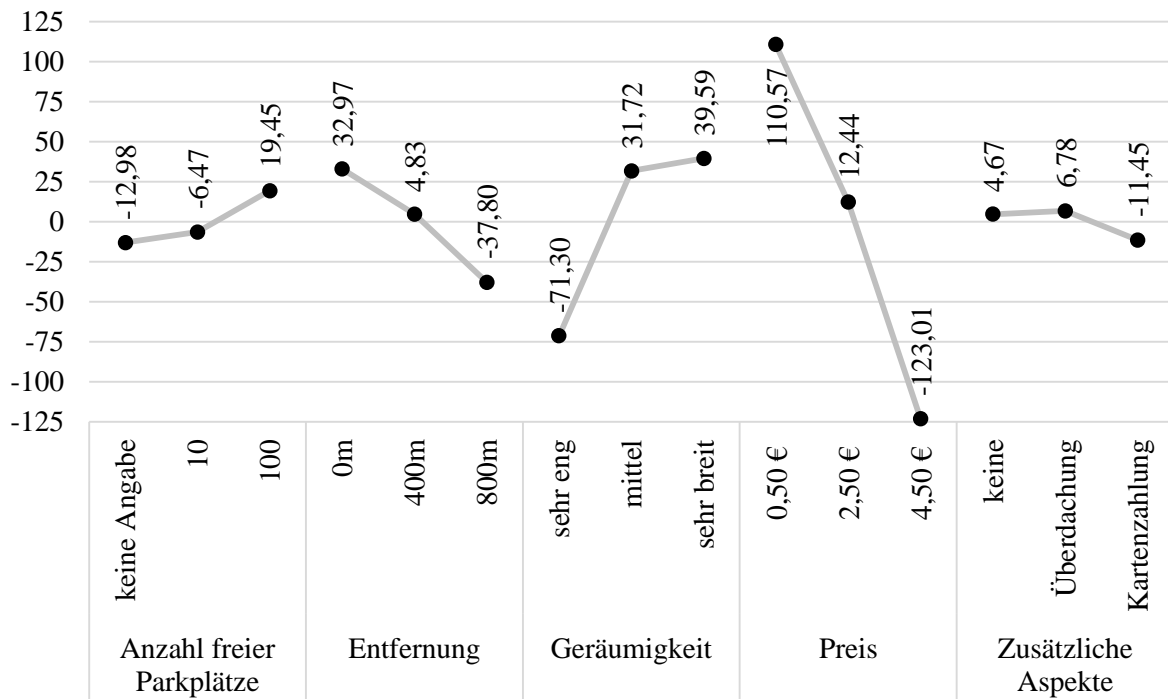


Abbildung 4-4: Die in der Conjoint-Analyse ermittelten Teilnutzenwerte der Attributausprägungen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die durch die Conjoint-Analyse ermittelten Teilnutzenwerte für alle Ausprägungen sind in Abbildung 4-4 dargestellt. Die Teilnutzenwerte sind, wie in Kapitel 2.2.2 beschrieben, auf eine beliebige Konstante skaliert und addieren sich für jedes Attribut zu 0. Es ist zu beachten, dass die Teilnutzenwerte nicht zwischen Attributen verglichen werden dürfen und auch beim Vergleich der Ausprägungen eines Attributs den in Kapitel 2.2.2 genannten Einschränkungen unterliegen.

Aus den in Abbildung 4-4 gezeigten Teilnutzenwerten lassen sich die in Abbildung 4-5 als Balkendiagramm visualisierten relativen Wichtigkeiten errechnen.

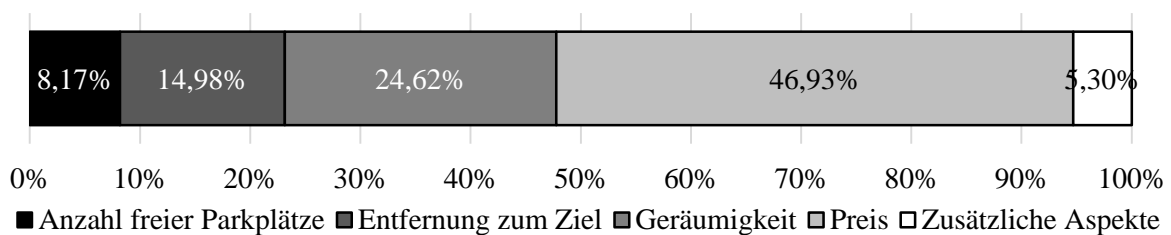


Abbildung 4-5: Die in der Conjoint-Analyse ermittelten relativen Wichtigkeiten der Attribute
(Quelle: Eigene Darstellung)

In Abbildung 4-5 ist leicht zu erkennen, dass der Preis mit fast 47% den größten Anteil an der Entscheidung der Probanden hatte. Dieser wird gefolgt von der Geräumigkeit mit ca. 25% und der Entfernung mit ca. 15%. Am wenigsten wurden die Anzahl freier Parkplätze mit ca. 8% sowie die zusätzlichen Aspekte mit ca. 5% beachtet.

Tabelle 4-6 integriert die in der Conjoint-Analyse erhobenen relativen Wichtigkeiten mit den in der Vorstudie direkt ermittelten Wichtigkeiten der Attribute. Dazu wurden die Attribute „Kartenzahlung möglich“ und „Überdachung vorhanden“ aus der Vorstudie zu dem in der Conjoint-Analyse verwendeten Merkmal „zusätzliche Aspekte“ zusammengeführt. Die Zusammenführung der Ergebnisse aus der Vorstudie und der Conjoint-Analyse erlaubt einerseits den direkten Vergleich der Ergebnisse und schafft andererseits eine nach Wichtigkeit geordnete Liste von Parkplatzattributen. Diese Liste stellt das erste Ergebnisartefakt dar.

Rang	Attribut	Rel. Wichtigkeit	Bewertung in Vorstudie	Differenz Rang
1	Preis	0,469	4,220	-1
2	Geräumigkeit	0,246	3,460	-3
3	Entfernung zum Ziel	0,150	4,480	2
4	Anzahl freier Parkplätze	0,082	4,140	1
5	Zusätzliche Aspekte	0,053	2,910	-1
6	Vertrauenswürdige Umgebung		3,580	2
7	Empfehlung von Freunden		2,520	0
8	Bewachtes Parkgelände		2,480	0
9	Empfehlung anderer Nutzer		2,380	0
10	Behindertenparkplätze		2,060	0
11	Frauenparkplätze		2,040	0

Tabelle 4-6: Ermittelte Reihenfolge der Wichtigkeit der untersuchten Attribute
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Interpretation der hier gezeigten Ergebnisse erfolgt gesammelt in Kapitel 4.2.4.2.

4.2.3.2 Identifikation von Kundensegmenten

Bei der Berechnung von Marktsegmenten durch die latente Klassenanalyse muss die Anzahl der zu ermittelnden Segmente vorgegeben werden. Aus diesem Grund wurden die Segmente und die zugehörigen Präferenzmodelle für 2, 3, 4 und 5 Segmente berechnet. Die geschätzten Modelle mit den zugehörigen Log-Likelihood Werten, siehe Kapitel 4.2.3, sind in Tabelle 4-7 angegeben. Zum Vergleich sind zusätzlich die Werte des Modells ohne Kundensegmentierung aus Kapitel 4.2.3.1 angegeben.

Anzahl Segmente	1	2	3	4	5
Log-Likelihood	-1188,66	-1009,147	-925,4136	-904,5086	-887,2116
McFadden's R ²	42,10%	50,88%	54,96%	55,97%	56,82%

Tabelle 4-7: Modellgüte der Marktsegmentierungen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Im Vergleich zum Modell mit nur einem Segment fällt auf, dass bei Verwendung von 2 Segmenten die Modellgüte ansteigt, die Entscheidungen der Teilnehmer können durch das Modell also besser erklärt werden. Bei Betrachtung des McFadden's R² steigt die Modellgüte um ca. 9% von dem Modell mit einem Segment, ca. 42%, zu dem Modell mit zwei Segmenten, ca. 51%. Bei der Verwendung von 3 Segmenten ist eine weitere Steigung um ca. 4% auf ca. 55% zu beobachten. Die Verwendung eines vierten Kundensegmentes bewirkt noch eine Steigerung

um ca. 1% auf ca. 56%. Ähnlich verhält es sich bei der nochmaligen Steigerung auf 5 Segmente mit ca. 57%.

Aus den beschriebenen Modellen muss nun ein Kompromiss aus Vorhersagekraft, also Modellgüte, und Interpretierbarkeit, also Handhabbarkeit der Ergebnisse und Segmentzahl gefunden werden. Die Vorhersagekraft des Modells mit 2 Segmenten liegt deutlich unter der des Modells mit 3 Segmenten. Daher scheint die Komplexität eines zusätzlichen Segments durchaus gerechtfertigt. Die Modelle mit 4 sowie 5 Segmenten hingegen bieten nur noch eine geringfügig höhere Erklärungskraft, haben aber eine gesteigerte Komplexität und sind schwieriger zu interpretieren. Das 3-Segmente-Modell scheint also ein guter Kompromiss zu sein und wird daher für die weitere Auswertung ausgewählt.

Das gewählte Modell besteht aus 3 Segmenten von Teilnehmern, die jeweils ähnliche Präferenzen bezüglich der Parkplätze haben. Abbildung 4-6 visualisiert die relativen Wichtigkeiten der identifizierten Nutzersegmente des gewählten 3-Gruppen Modells als Balkendiagramm. Dabei ist zu erkennen, dass die Entscheidung in Segment 1 stark vom Preis (64%) dominiert wird. In dieses Segment wurden 129 der 247 Teilnehmer eingeordnet, also ca. 52% der Probanden. Damit ist es das Größte der 3 Segmente. Hingegen ist Segment 2 mit 37 Teilnehmern, also ca. 15%, das kleinste Segment. Die Teilnehmer dieses Segments betrachten vornehmlich die Distanz zum Zielort als wichtigstes Kriterium. Das 3. Segment beinhaltet 81 Teilnehmer, also ca. 33%, welche vor allem auf die Geräumigkeit des ausgewählten Parkplatzes achten.

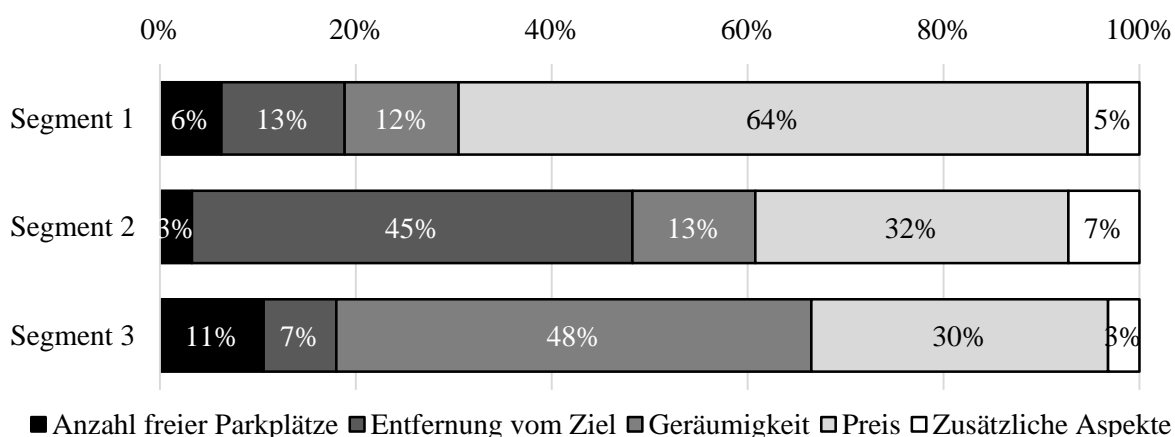


Abbildung 4-6: Relative Wichtigkeiten für die identifizierten Nutzersegmente
(Quelle: Eigene Darstellung)

Um Unterschiede zwischen den Gruppen in der Demografie zu identifizieren, werden in Tabelle 4-8 die Mittelwerte sowie Standardabweichungen der erfassten Daten aufgeführt. Zusätzlich werden die in einer Varianzanalyse (Englisch: Analysis of Variance (ANOVA)) ermittelten Signifikanzwerte für einen Unterschied der Mittelwerte der Segmente angegeben. Die grau hinterlegten Zeilen kennzeichnen also demografische Merkmale, die eine signifikant unterschiedliche Ausprägung zwischen den Gruppen aufweisen.

Demografische Merkmale	Segment						Sig
	1		2		3		
	MW	SA	MW	SA	MW	SA	
Geschlecht (1=W; 2=M)	1,388	0,487	1,528	0,551	1,210	0,407	0,002
Alter (in Jahren)	25,853	7,511	29,500	11,006	26,000	7,583	0,047
Bildungsabschluss (Klassen)	5,349	1,385	5,778	1,879	5,123	1,280	0,068
Beschäftigungsverhältnis (Klassen)	2,775	1,087	3,250	1,326	2,765	1,103	0,063
Einkommen	2,675	1,614	3,571	2,210	2,628	1,736	0,014
Führerscheinbesitz (in Jahren)	8,054	7,310	9,583	8,492	7,519	7,160	0,387
Fahrleistung pro Jahr (Klassen)	2,164	1,128	2,353	1,241	1,936	1,204	0,164
Marke (Klassen)	18,398	12,305	17,471	14,129	19,859	11,592	0,573
Fahrzeugklasse (Klassen)	2,375	1,715	2,647	1,220	1,859	1,234	0,014
Fahrzeug Alter (in Jahren)	7,414	4,935	6,735	5,501	6,974	4,630	0,701

Tabelle 4-8: Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SA) der demografischen Merkmale in den einzelnen Segmenten
(Quelle: Eigene Darstellung)

Signifikant unterschiedliche Werte in einem der 3 Segmente wurden für die demografischen Merkmale Geschlecht, Alter, Einkommen sowie Fahrzeugklasse gefunden. In Tabelle 4-8 ist für die signifikanten Merkmale jeweils der von den anderen Mittelwerten verschiedene Wert dunkelgrau unterlegt.

4.2.4 Diskussion

In diesem Kapitel werden die im vorherigen Kapitel vorgestellten Ergebnisse der Conjoint-Analyse interpretiert und diskutiert. Die Diskussion dient dem tiefgreifenden Verständnis der Ergebnisse und als Grundlage für die spätere Ableitung von Ergebnisimplikationen.

Zunächst werden die Limitationen der Studie aufgeführt, bevor die erhobenen Nutzerpräferenzen diskutiert werden. Abschließend wird die vorgenommene Marktsegmentierung und deren Relevanz für die Praxis erörtert.

4.2.4.1 Limitationen der Ergebnisse

Die in Kapitel 4.2.3 berichteten Ergebnisse sowie die Diskussion und Interpretation dieser unterliegen einigen Limitation. Zunächst einmal ist die Stichprobengröße mit 247 Teilnehmern für eine Conjoint-Analyse recht begrenzt. Allerdings konnte nichtsdestotrotz eine gute Modellgüte erreicht werden, was dafür spricht, dass die Entscheidungen der Teilnehmer gut erklärt werden konnten. Allerdings ist die in der Conjoint-Analyse untersuchte Stichprobe nicht als repräsentativ für die Gesamtbevölkerung oder auch nur die Führerscheinbesitzer anzusehen. Daher ist eine Verallgemeinerung der Ergebnisse nur unter Vorbehalt möglich. Auch der hohe Anteil an Studenten von fast 60% sowie das insgesamt geringe Einkommen der Teilnehmer, mehr als 50% gaben an, weniger als 1000€ pro Monat zu verdienen, entspricht nicht dem Bevölkerungsdurchschnitt und kann die Ergebnisse verzerren. Zusätzlich enthält die Stichprobe mit 65% einen überdurchschnittlich hohen Anteil an weiblichen Teilnehmern.

Abgesehen von der Stichprobe ist anzumerken, dass die erhobenen Nutzerpräferenzen auf der Beantwortung von hypothetischen Parkplatzentscheidungen in einer hypothetischen Situation basieren. Die Ergebnisse enthalten also einen hypothetischen Messfehler (Harrison &

Rutström, 2008a; Hensher, 2010; Murphy, Allen, Stevens, & Weatherhead, 2005) in doppelter Hinsicht. Einmal musste weder der Preis des Parkplatzes bezahlt noch in ein enges Parkhaus gefahren werden und auch die Distanz zum Ziel nicht zu Fuß zurückgelegt werden. Zudem wurde die Entscheidung nicht wirklich in der beschriebenen Situation durchgeführt, also ist der Einfluss der Situation auch nur hypothetischer Natur. Letzteres sollte allerdings aufgrund der möglichst neutral gewählten Situation hier nur einen geringen Einfluss haben.

4.2.4.2 Diskussion der Nutzerpräferenzen

Da ein Vergleich der Teilnutzenwerte untereinander, wie in Kapitel 2.2.2 beschrieben, nicht möglich ist, werden im Folgenden die Teilnutzenwerte der einzelnen Attribute getrennt diskutiert, bevor dann die berechneten relativen Wichtigkeiten betrachtet werden.

Bei den Teilnutzenwerten für die Anzahl freier Parkplätze fällt auf, dass die Ausprägungen „keine Angabe“ sowie „10 freie Parkplätze“ einen negativen Teilnutzenwert annehmen. Hingegen wurde für die Ausprägung „100 freie Parkplätze“ ein positiver Teilnutzenwert ermittelt. Dies darf, wie in dem in Kapitel 2.2.2 aufgeführten Beispiel, nicht so interpretiert werden, dass die Teilnehmer „keine Angabe“ bzw. „10 freie Parkplätze“, als negativ empfunden haben. Vielmehr haben „100 freie Parkplätze“ einen größeren Nutzen als die beiden anderen Attribute. Aus Sicht des Nutzers ist dies auch nachvollziehbar: die Ausprägung von „100 freien Parkplätzen“ wurde ja gerade so gewählt, dass sie einen sicheren Parkplatz gewährleistet. Dagegen beinhaltet „10 freie Parkplätze“ ein Risiko, dass bei Ankunft kein Parkplatz mehr verfügbar ist und „keine Angabe“ wohnt eine latente Unsicherheit inne, ob es dort wirklich freie Parkplätze gibt. Zusätzlich ist festzuhalten, dass den Teilnehmern die Ausprägung „10 freie Parkplätze“ einen höheren Nutzen brachte, als die „keine Angabe“-Ausprägung. Es scheint also so, dass die Teilnehmer das Risiko, zumindest bei der gewählten Ausprägung von 10 verbleibenden Parkplätzen, der Unsicherheit vorzogen.

Die Teilnutzenwerte der Entfernung staffeln sich von einem hohen Nutzen der 0m-Ausprägung, über einen mittleren Nutzen der 400m-Entfernung bis zu einem geringen Nutzen der 800m-Entfernung. Dies entspricht dem erwarteten Verhalten: die Teilnehmer versuchen, die Laufentfernung zu minimieren. Allerdings scheint der Nutzenbeitrag der Entfernung nicht linear mit der Entfernung abzunehmen, sondern mit steigender Entfernung überproportional zu sinken. Bei einer komplett symmetrischen Ausprägung müsste die mittlere Ausprägung von 400m-Entfernung einen Teilnutzenwert von genau 0 annehmen, während die beiden Endpunkte einen identischen, aber positiv bzw. negativ ausgeprägten Wert annehmen. In Abbildung 4-4 ist jedoch zu erkennen, dass der Teilnutzenwert der mittleren Ausprägung positiv ausgeprägt ist. Dies bestätigt, dass mit steigender Entfernung der Nutzenbeitrag überproportional abnimmt. Eine höhere Entfernung wird also als Verlust wahrgenommen, der mit ansteigender Entfernung immer stärker wiegt.

Die Teilnutzenwerte der Geräumigkeit nehmen für die Ausprägung „sehr eng“ einen geringen Wert an, während die Ausprägungen „mittel“ und „sehr breit“ einen hohen Wert annehmen. Wiederum ist der negative Wert der „sehr eng“-Ausprägung nicht als negativer Nutzen zu interpretieren, sondern als geringerer Nutzen als die anderen beiden Ausprägungen. Dies lässt auf einen Schwellwerteffekt schließen. Während ein sehr enger Parkplatz wenig Nutzen für die Teilnehmer bedeutet, ist die mittlere Ausprägung ausreichend, da der sehr breite Parkplatz nur noch einen geringfügig größeren Teilnutzenbeitrag liefert. Die meisten Teilnehmer scheinen also einen mindestens mittelbreiten einem sehr engen Parkplatz vorzuziehen, wobei ein sehr

breiter Parkplatz nur noch einen geringen Mehrwert bietet. Aus den Ergebnissen der Conjoint-Analyse lässt sich eine Marktsimulation (Orme, 2010b) erstellen, bei der für zwei beliebige Stimuli der Anteil der Probanden ermittelt wird, die sich für jeden der Stimuli entschieden hätten. In diesem Fall wurde eine Marktsimulation durchgeführt, bei der sich die Parkplätze nur in der Geräumigkeit unterschieden. Bei der Wahl zwischen „sehr eng“ und „mittel“, würden sich 96% der Teilnehmer für die mittlere Geräumigkeit entscheiden, während sich bei der Wahl zwischen „mittel“ und „sehr breit“ immerhin noch 60% der Teilnehmer für den mittelbreiten Parkplatz entscheiden würden. Dieses Ergebnis illustriert den beschriebenen Schwellwerteffekt.

Die Teilnutzenwerte der Ausprägungen des Preises sind hoch für die günstige Ausprägung von 0,50 €, geringfügig positiv für die mittlere Ausprägung von 2,50 € und negativ für die teure Ausprägung von 4,50 €. Dies entspricht dem erwarteten Verlauf, bei dem die Teilnehmer versuchen, den Preis des Parkplatzes zu minimieren. Ähnlich der Teilnutzenwerte der Entfernung verliert auch beim Preis eine höhere Ausprägung überproportional an Nutzen. Dies ist wieder leicht am positiven Teilnutzenwert der mittleren Ausprägung zu erkennen. Die Erhöhung des Preises eines ansonsten identischen Parkplatzpreises um 2 € von 0,50 € auf 2,50 € wird von den Teilnehmern also als weniger unangenehm empfunden als die Erhöhung um 2 € von 2,50 € auf 4,50 €. Dies entspricht dem Phänomen einer nicht linearen Nutzenfunktion, wie in Kapitel 2.2.4 beschrieben, welches auch in der kumulativen Prospect-Theory abgebildet wird, Kapitel 2.2.6.2.

Das verbleibende Attribut der zusätzlichen Aspekte wies den höchsten Teilnutzenwert für die Ausprägung Überdachung auf, dicht gefolgt von der Ausprägung „keine“ zusätzlichen Aspekte, während die Ausprägung „Kartenzahlung“ den geringsten Teilnutzenwert annahm. Dies ist insofern überraschend, als dass die Ausprägung Kartenzahlung für die Teilnehmer einen geringeren Nutzen bietet, als keine zusätzlichen Aspekte, also die Abwesenheit der Kartenzahlung als Mehrwert empfunden wird. Eine durchgeführte Marktsimulation (Orme, 2010b) zeigt, dass bei der Wahl zwischen ansonsten identischen Parkplätzen 76% der Teilnehmer die Überdachung keinem zusätzlichen Aspekt vorziehen würden. Hingegen würden nur 36% der Teilnehmer die Möglichkeit der Kartenzahlung keinem zusätzlichen Aspekt vorziehen. Ein möglicher Grund für dieses Ergebnis könnte die in Deutschland gering ausgeprägte Nutzung von Kartenzahlungen für geringe Beträge sein. Die Teilnehmer sind evtl. nicht daran gewöhnt, Bezahlungen für Parkplätze per Karte zu tätigen. Anders verhält es sich bei der Überdachung: eine Überdachung liefert einen höheren Nutzenbeitrag als keine Überdachung, wird also von den Teilnehmern als positiver Aspekt wahrgenommen.

Aus den Teilnutzenwerten für die Ausprägungen der einzelnen Attribute lassen sich die relativen Wichtigkeiten ableiten. Diese wurden in Abbildung 4-5 in Kapitel 4.2.3.1 visualisiert. Es ist leicht zu erkennen, dass für die Mehrzahl der Probanden die Parkplatzentscheidung vom Preis des Parkplatzes dominiert wird, ca. 47% des Einflusses. Dies wird unter anderem durch das gewählte Szenario, einer Freizeitfahrt ohne Zeitdruck und Gepäck bei gutem Wetter, unterstützt. Die Teilnehmer haben wenig Anreiz, einen höheren Preis zugunsten anderer Attribute in Kauf zu nehmen. Allerdings steht diese Erkenntnis auch im Widerspruch zu den Ergebnissen der Vorstudie. Hier wurde der Preis nur als zweitwichtigster Einflussfaktor, deutlich nach der Entfernung, identifiziert. Bei der kompositionellen Ermittlung des Einflusses des Preises in der Vorstudie wurde dessen Einfluss zwar als hoch bewertet, allerdings nicht in direktem Vergleich mit dem Einfluss der Entfernung. Diese Methode der Erfassung spiegelt eben nicht die in der

Realität zu findenden Entscheidungssituationen wieder, in der Kompromisse zwischen den Attributausprägungen eingegangen werden müssen. Aus einer praktischen Sichtweise bedeutet dies, dass Parkplätze vornehmlich durch den Preis konkurrieren können. Bei geringer Auslastung eines Parkhauses ist für den Betreiber eine Senkung des Preises also die vielversprechendste Möglichkeit, zusätzliche Kunden zu bekommen. Dies ist auch im Einklang den von Hensher und King (2001) durchgeführten Untersuchung, die vor allem den Preis von Parkplätzen als Einflussfaktor für die Wahl eines alternativen Verkehrsmittels identifizierten.

Als zweitwichtigstes Attribut eines Parkplatzes wurde in der Conjoint-Analyse die Geräumigkeit mit ca. 25% Einfluss bestimmt. Dies ist überraschend, da die Relevanz der Geräumigkeit in der Vorstudie lediglich an fünfter Stelle eingeschätzt wurde. Ein möglicher Grund für diese Verschiebung könnte wiederum das Szenario einer Freizeitaktivität sein, bei dem ein mögliches Problem in einem engen Parkhaus die Stimmung beeinträchtigen könnte, was für die Teilnehmer schwerer wiegt als z.B. eine erhöhte Laufentfernung. Zusätzlich ist auch wiederum eine Verzerrung der in der Vorstudie ermittelten Wichtigkeiten möglich, da keine Kompromisse eingegangen werden mussten. Zusätzlich ist zu erwähnen, dass für die weiblichen Probandinnen eine wesentlich höhere relative Wichtigkeit von ca. 27,8% für die Geräumigkeit erfasst wurde als für die männlichen Teilnehmer mit 18,5%. Im Zusammenhang mit der hohen Quote an weiblichen Teilnehmerinnen könnte dies die erfasste relative Wichtigkeit der Geräumigkeit verfälschen. Nichtsdestotrotz ist die Erkenntnis über den hohen Stellenwert der Geräumigkeit bei Parkplätzen von hoher Bedeutung für die Praxis. So sind bei den heute verfügbaren Parkinformationsdiensten, siehe Kapitel 2.1.1, trotz der hier erfassten hohen Bedeutung der Geräumigkeit, wenn überhaupt, nur sehr spärliche Informationen über die Geräumigkeit des Parkhauses und der Parkbuchten zu finden. Auch kann dieses Wissen genutzt werden, um über Werbemaßnahmen zusätzliche Kunden in ein Parkhaus zu locken. In Kombination mit der Erkenntnis aus der Diskussion der Teilnutzenwerte, dass ein normalbreiter Parkplatz ausreichend ist, können so auch neue Parkhäuser optimal gestaltet werden. Eine Überbreite des Parkplatzes bringt nur wenig Mehrwert, wobei ein enger Parkplatz den wahrgenommenen Nutzen einschränkt.

Das drittwichtigste Attribut ist mit ca. 15% Einfluss die Entfernung eines Parkplatzes zum Zielort. In der Vorstudie wurde die Entfernung als das wichtigste Attribut bestimmt. Der geringe Einfluss der Entfernung könnte vor allem im gewählten Szenario begründet liegen, in der weder Zeitdruck oder schlechtes Wetter vorherrschen noch Gepäck befördert werden muss. Zusätzlich konnte in der gewählten Freizeitsituation auch von bequemem Schuhwerk ausgegangen werden. Durch diese günstigen kontextuellen Einflüsse scheint es für die Studienteilnehmer insgesamt wenig Anreiz zu geben, den Laufweg zu minimieren, was u.U. den Einfluss der Entfernung mindert. Dieses Phänomen wird in Kapitel 4.3 noch ausgiebig untersucht. Der hier als relativ gering bestimmte Einfluss der Entfernung zum Zielort deutet darauf hin, dass die Lage eines Parkhauses zwar ein wichtiger Aspekt ist, aber eine etwas ungünstigere Lage durchaus durch andere Aspekte, wie einen geringeren Preis oder große Geräumigkeit, kompensiert werden kann.

Die Anzahl der freien Parkplätze hat einen Einfluss von ca. 8% auf die Parkplatzentscheidung der Teilnehmer und ist damit das viertwichtigste bestimmte Attribut. Im Vergleich zur Vorstudie (drittwichtigstes Attribut) ist die Anzahl der freien Parkplätze also weniger wichtig als die Geräumigkeit. Dies könnte wiederum an dem explizit fehlenden Zeitdruck der bei der Conjoint-Analyse beschriebenen Situation begründet liegen.

Als am wenigsten wichtig bewertetes Attribut wurden mit ca. 5% Einfluss die zusätzlichen Aspekte bestimmt. Dies entspricht den Ergebnissen aus der Vorstudie, dass sowohl eine Überdachung als auch Kartenzahlung nur eine geringe Wichtigkeit bei der Wahl eines Parkplatzes hat. Das in der Diskussion der Teilnutzenwerte angesprochene Phänomen der extrem geringen Wertschätzung der Kartenzahlung überrascht umso mehr, da in der Vorstudie die Kartenzahlung als wichtiger eingeschätzt wurde als eine vorhandene Überdachung. Dies könnte allerdings teilweise durch die explizite Erwähnung von sonnigem Wetter beeinflusst gewesen sein, da die Teilnehmer als den Vorteil eines überdachten, schattigen Parkplatzes mehr wertschätzten als eine bargeldlose Bezahlung.

Zusammenfassend bleibt zu sagen, dass die erfassten Kundenpräferenzen vor allem vom Preis dominiert wurden. Zusätzlich waren die Geräumigkeit mit einem Schwellwert von „mittel“ sowie die Entfernung zum Zielort wichtige Kriterien. Im Gegensatz dazu hatten die Anzahl freier Parkplätze sowie die zusätzlichen Attribute Kartenzahlung und Überdachung nur einen geringen Einfluss. Die starken Ausprägungen des hohen Einflusses des Preises sowie des geringen Einflusses der Entfernung könnten allerdings durch die gewählte Situation der Parkplatzwahl verstärkt worden sein.

4.2.4.3 Diskussion der Einteilung der Probanden in Kundensegmente

Die durchgeführte latente Klassenanalyse hat 3 Kundensegmente mit intern homogenen Präferenzen bei der Parkplatzwahl identifiziert. Die in Abbildung 4-6 dargestellten relativen Wichtigkeiten der Teilnehmer der einzelnen Segmente zeigen auch eine starke Differenzierung der Nutzerpräferenzen der Segmente untereinander. Zusätzlich wurden zu den Segmenten auch demografische Merkmale identifiziert, die eine a-priori Zuweisung einer Person zu einem Segment ermöglichen. Im Folgenden werden Ergebnisse der identifizierten Segmente einzeln diskutiert.

Das Segment 1 ist mit 129 Teilnehmern das größte Segment. Die Entscheidungen der dem Segment 1 zugeordneten Teilnehmer werden mit ca. 64% Einfluss sehr stark vom Preis dominiert. Fast zwei Drittel des Einflusses gehen vom Preis aus. Die anderen untersuchten Attribute haben nur noch schwachen Einfluss. So kommen Entfernung vom Ziel und Geräumigkeit noch auf 13% bzw. 12% und Anzahl freier Parkplätze sowie Zusätzliche Aspekte auf 6% bzw. 5%. Neben dem Preis ist also kein anderes Attribut dominant. Bei Betrachtung der erfassten demografischen Merkmale in Tabelle 4-8 fällt auf, dass das Segment 1 bei keinem der als signifikant unterschiedlich zwischen den Segmenten befundenen Merkmale die abweichende Ausprägung annimmt. Dies lässt darauf schließen, dass Segment 1 die durchschnittlichen Teilnehmer aufnimmt. Auch bei Betrachtung der einzelnen Merkmale bestätigt sich dieser Verdacht. Das Geschlechterverhältnis ist mit 61% weiblich zu 39% männlich nah an dem der Gesamtstichprobe, 65% zu 35%. Der Altersschnitt von 25,85 Jahren ist nur knapp über dem Durchschnitt der Gesamtstichprobe von 25,43 Jahren und auch die Einkommensverteilung ähnelt der der Gesamtstichprobe mit nur geringen Abweichungen, siehe Appendix B.6. Dies ist auch bei der Verteilung der meist genutzten Fahrzeugklasse der Fall. Insgesamt scheint Segment 1 also den durchschnittlichen Teilnehmer der Conjoint-Analyse abzubilden. Dieser ist vor allem preissensitiv und ordnet die anderen Merkmale eines Parkplatzes dem Preis unter. Diese Beobachtung ist für die Realisierung eines Empfehlungssystems sehr interessant. Aufgrund der Größe dieser Gruppe ist es für ein Empfehlungssystem sinnvoll, unbekannte Teilnehmer dieser Gruppe zuzuordnen und Empfehlungen vor allem über die Minimierung des Preises der Parkplätze zu

generieren. Bei einer a-priori Einteilung eines neuen Teilnehmers in eines der drei Segmente aufgrund demografischer Merkmale würde Segment 1 also gewählt, wenn der Teilnehmer keinem der anderen Segmente zugeordnet werden könnte.

Das Segment 2 ist mit 37 Teilnehmern das kleinste der drei Segmente. Die Teilnehmer, die in dieses Segment fallen, achten bei der Parkplatzwahl am meisten auf die Entfernung des Parkplatzes zum Zielort. Dieses Attribut ist mit ca. 45% das einflussreichste bei der Parkplatzentscheidung. Allerdings ist dieses Attribut nicht so dominant wie beispielsweise der Preis in Segment 1. Der Preis hat in Segment 2 immer noch einen Anteil von 32% an der getroffenen Entscheidung. Das bedeutet, dass die Teilnehmer des Segments 2 zwar zuerst auf die Entfernung achten, aber dann einen Kompromiss aus Entfernung und Preis schließen. Die Wichtigkeit der Geräumigkeit ist mit 13% gering und die Attribute Anzahl freie Parkplätze und zusätzliche Aspekte fallen mit 3% bzw. 7% kaum ins Gewicht. Bei den in Tabelle 4-8 dargestellten Unterschieden in den demografischen Merkmalen fällt auf, dass Alter und Einkommen sich in diesem Segment signifikant von den anderen zwei Segmenten unterscheiden. Der Altersdurchschnitt ist mit ca. 29,5 Jahren ca. 3 Jahre höher als in den anderen Segmenten. Allerdings kann dieses Segment nicht pauschal als alt einstufen werden, da das Minimum wie in den anderen Segmenten auch, bei 18 Jahren liegt und auch das Maximum zwischen den Segmenten ungefähr ähnlich ist. Das in Appendix B.6 dargestellte Histogramm der Altersangaben der Teilnehmer in den einzelnen Segmenten zeigt lediglich, dass die Anzahl der Teilnehmer in der Altersgruppe 28-33 Jahre in Segment 2 stabil bleibt, während diese in den anderen Segmenten deutlich nachlässt. Beim Einkommen der Teilnehmer des Segments 2 zeigt sich deutlich, dass dieses höher ist als bei den anderen Segmenten, was den geringeren Einfluss des Preises erklären könnte. Der Anteil der Teilnehmer mit einem Einkommen über 2000 € im Monat liegt in diesem Segment bei ca. 49% während er bei Segment 1 und 3 bei ca. 30% bzw. 20% liegt, vergleiche Appendix B.6. Bei den restlichen demografischen Merkmalen fällt zudem die recht hohe Quote an männlichen Probanden von ca. 53% im Vergleich zur gesamten Stichprobe mit 35% auf. Allerdings ist dieser Unterschied nicht signifikant ausgeprägt. Zusammenfassend ist Segment 2 also vornehmlich entfernungsfixiert mit einem immer noch hohen Einfluss des Preises und besteht aus etwas älteren Teilnehmern mit einem höheren Einkommen, die überdurchschnittlich häufig männlich sind. Daher könnte ein Empfehlungssystem vor allem unbekannte Teilnehmer, die männlich und über 30 Jahre alt sind, a-priori in dieses Segment einteilen und entsprechend Kompromissparkplätze aus geringer Entfernung und geringem Preis empfehlen.

Die Teilnehmer des 3. Segments achten bei der Parkplatzentscheidung vor allem auf die Geräumigkeit des Parkplatzes. Dieses Attribut nimmt ca. 48% des Einflusses auf die Entscheidung ein. Auch in Segment 2 hat der Preis des Parkplatzes mit 30% noch einen hohen Einfluss. Gegenüber den anderen Segmenten hat die Anzahl der freien Parkplätze einen recht großen Einfluss mit 11%. Die weiteren Attribute, Entfernung vom Ziel und zusätzliche Aspekte, haben mit 7% bzw. 3% kaum einen Einfluss auf die Parkplatzentscheidung. In Tabelle 4-8 zeigt sich, dass das Geschlecht der Teilnehmer in diesem Segment signifikant abweicht von dem der restlichen Segmente. Die Teilnehmer des Segments 3 sind zu fast 80% weiblich, im Gegensatz zu 47% und 61% in den Segmenten 1 und 2. Zudem werden von den Teilnehmern dieses Segments signifikant kleinere Fahrzeugklassen gefahren. Bei den restlichen demografischen Merkmalen ergeben sich kaum Unterschiede zu den anderen Segmenten. Lediglich die Einkommensgruppe von 1000€ bis 2000€ pro Monat ist im Segment 3 überdurchschnittlich oft vertreten, siehe Ap-

pendix B.6. Allerdings ist dieser Unterschied nicht statistisch signifikant. Aufgrund dieser Beobachtungen könnte ein Empfehlungssystem vor allem weiblichen Teilnehmerinnen in kleinerer Fahrzeugklasse angepasste Empfehlung unterbreiten.

Beim Vergleich der Nutzerpräferenzen der Segmente, Abbildung 4-6, mit den Nutzerpräferenzen der Gesamtstichprobe, Abbildung 4-5, fällt auf, dass durch die Segmentierung des Marktes wesentlich spezifischer auf die Präferenzen der einzelnen Teilnehmer eingegangen werden kann. So ist z.B. bei Betrachtung der Gesamtstichprobe der Einfluss der Entfernung nur bei 15%, während für die 37 Probanden aus Segment 2 dieser Einfluss aber ca. 45% beträgt. Eine Segmentierung des Markts und Anpassung von Angeboten an das betreffende Segment macht in diesem Anwendungsfall also durchaus Sinn. Auch zur Überwindung des eingangs angesprochenen Kaltstart-Problems bei Empfehlungssystemen (Shani & Gunawardana, 2011) kann die Marktsegmentierung eingesetzt werden. So können die Teilnehmer aufgrund der demografischen Merkmale Alter, Geschlecht und Einkommen grob in die drei gefundenen Segmente eingeteilt werden und auf diese Weise schon bei der ersten Benutzung des Systems gezielte Empfehlungen erhalten. Zusätzlich ist allein das Wissen über die Präferenzen der drei Segmente nutzbar. So könnten bei der ersten Empfehlung an einen neuen Kunden drei Parkplätze angeboten werden: ein günstiger, einer mit kurzer Entfernung zum Ziel und ein Parkplatz mit großer Geräumigkeit. Auf diese Weise sollten alle Segmente abgedeckt werden und der Kunde kann basierend auf seiner Entscheidung zumindest vorläufig einem Segment zugeordnet werden. Die präsentierten Ergebnisse sind also von großer praktischer Bedeutung bei der Implementierung eines Empfehlungssystems für Parkplätze.

4.2.5 Zusammenfassung und Beantwortung der Teilfrage

Die in diesem Kapitel vorgestellten Ergebnisse beantworten die erste Teilfrage der ersten Forschungsfrage: Was sind die persönlichen Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen?

Zusammenfassend deuten die Ergebnisse der durchgeführten Conjoint-Analyse auf durchaus heterogene Parkplatzpräferenzen unter den Teilnehmern hin. So war im Durchschnitt die Parkplatzwahl vom Einfluss des Preises dominiert. Zusätzlich war vor allem die Geräumigkeit und zum Teil auch die Entfernung zum Ziel ein ausschlaggebender Einflussfaktor. Tabelle 4-6 stellt das erste Ergebnisartefakt in Form einer nach Wichtigkeit geordneten Liste von Parkplatzattributen dar. Dieses Ergebnisartefakt kombiniert die Ergebnisse der durchgeführten Vorstudie mit den Erkenntnissen aus der Conjoint-Analyse. In der durchgeführten Marktsegmentierung wurden 3 Marktsegmente identifiziert, die stark unterschiedliche Präferenzen bezüglich der ausgewählten Parkplätze besaßen. Die größte Gruppe war extrem preissensitiv und unterschied sich in keinem demografischen Merkmal signifikant von den anderen Gruppen. Eine kleinere Gruppe zeichnete sich durch starken Fokus auf die Geräumigkeit aus und hatte einen signifikant größeren Anteil an weiblichen Teilnehmern. Die kleinste Gruppe legte starken Wert auf die Entfernung des Parkplatzes vom Zielort und wies ein signifikant höheres Einkommen sowie ein signifikant erhöhtes Alter der Teilnehmer auf und hatte einen leicht erhöhten männlichen Anteil. Diese Marktsegmentierung stellt das zweite Ergebnisartefakt dar.

Die gezeigten Ergebnisse adressieren die aufgezeigte Forschungslücke zu Nutzerpräferenzen bei der Parkplatzwahl und bedienen sich dabei etablierter Methoden der Marktforschung. Diese Ergebnisse können aufgrund neuer Technologie sehr direkt verwendet werden. So war es bisher nur sehr bedingt möglich, Parkplatzsuchende direkt durch Angebote anzusprechen. Dies wird

durch vernetzte Fahrzeuge sowie Smartphones immer öfter möglich und bietet Raum für neue Geschäftsfelder und eine effizientere Bewirtschaftung von Parkflächen.

Die erfassten Parkplatzpräferenzen variieren stark zwischen den einzelnen Teilnehmern. Bei der Schaffung eines mobilen Dienstes in Form von Parkplatzangeboten auf dem Weg zum Zielort ist es also wichtig, die Präferenzen des aktuellen Kunden genau zu kennen. Eine heute übliche pauschale Empfehlung der gleichen Parkplätze für alle Kunden ist aufgrund der gezeigten Daten nicht optimal. Eine erste Verbesserung der Empfehlungsqualität ist durch die vorgestellte Marktsegmentierung zu erreichen. Allerdings ist auch diese Einteilung recht grob und für eine eindeutige Einteilung eines Kunden in ein Segment sind einige Entscheidungen des Kunden notwendig. Zur weiteren Verbesserung ist es hilfreich, die bestehenden Empfehlungsalgorithmen auf Parkplatzentscheidungen anzuwenden und zu optimieren.

Konkret konnten die folgenden 3 Erkenntnisse aus der durchgeführten Conjoint-Analyse gewonnen werden:

- Parkplatzentscheidungen in der Freizeit sind für die Mehrheit der Teilnehmer vom Preis dominiert, ein Empfehlungssystem sollte für unbekannte Teilnehmer also immer auch einen Parkplatz mit minimiertem Preis vorschlagen.
- Es gibt eine kleine Gruppe von Teilnehmern, die eine kurze Entfernung dem Preis vorziehen: diese besteht aus mehrheitlich männlichen Teilnehmern mit überdurchschnittlichem Einkommen.
- Es gibt eine kleine Gruppe von Teilnehmern, die vor allem auf eine größere Geräumigkeit des Parkplatzes achten: diese besteht mehrheitlich aus weiblichen Teilnehmern mit kleineren Fahrzeugen.

In der durchgeführten Conjoint-Analyse wurde zwar eine hypothetische Situation vorgegeben, diese war allerdings bei allen Teilnehmern gleich. Es ist zu vermuten, dass situative Einflüsse die Heterogenität der Parkplatzpräferenzen zwischen verschiedenen Kunden noch verstärkt. Dieser Einfluss von Kontextfaktoren wird im folgenden Kapitel detailliert untersucht.

4.3 Identifikation relevanter Kontextfaktoren

In diesem Kapitel wird eine Antwort auf die zweite Teilfrage der ersten Forschungsfrage erarbeitet: Wie werden die persönlichen Präferenzen durch kontextuelle Faktoren beeinflusst?

In Kapitel 4.1 wurde bereits die bestehende Literatur zum Einfluss von Kontextfaktoren auf die Nutzerpräferenzen analysiert. Es wurden zwar Quellen gefunden, die einen starken Einfluss der situativen Faktoren auf die Entscheidungen von Kunden nachwiesen, allerdings nur sehr wenige, die speziell mobile Dienste untersuchten. Untersuchungen von Parkplatzentscheidungen im speziellen konnten nicht gefunden werden. Die identifizierte Forschungslücke wird in diesem Kapitel adressiert.

Um relevante, kontextuelle Einflussfaktoren zu identifizieren, wurde zunächst eine explorative Feldstudie durchgeführt, in der echte Parkplatzentscheidungen in realen Situationen beobachtet wurden. In diesen Situationen waren auch echte kontextuelle Einflüsse vorhanden und konnten nicht beeinflusst werden. Allerdings wurden diese aufgezeichnet, um dann den Einfluss der einzelnen Faktoren auf die Parkplatzentscheidungen zu untersuchen. Nachfolgend wurde der Einfluss zweier ausgewählter Kontextfaktoren detailliert in zusätzlichen Conjoint-Analysen untersucht. Die so erhobenen Ergebnisse versprechen ein besseres Verständnis der Wirkung der

Kontextfaktoren auf die Nutzerpräferenzen. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich als Ergebnisartefakt dieses Kapitels eine Liste für Parkplatzentscheidungen wichtiger Kontextfaktoren.

Das weitere Kapitel gliedert sich wie folgt: Zunächst wird in Kapitel 4.3.1 die Methodik, Durchführung und die Ergebnisse der Feldstudie dargestellt, bevor dann in Kapitel 4.3.2 die Methodik, Durchführung und Ergebnisse der zusätzlichen Conjoint-Analyse beschrieben werden. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst, das Ergebnisartefakt erstellt und die relevante Teilfrage der Forschungsfrage 1 in Kapitel 4.3.2.5 beantwortet.

4.3.1 Explorative Feldstudie zur Identifikation von Kontextfaktoren

Die durchgeführte Feldstudie sollte Kontextfaktoren, die einen Einfluss auf die Parkplatzwahl haben, in einer echten Situation identifizieren. Dazu wurde die Parkplatzwahl der Probanden der Feldstudie in einer realen Situation beobachtet und die relevanten Kontextfaktoren aufgezeichnet. Aufgrund der realen Situation waren die kontextuellen Einflüsse nicht kontrollierbar, sondern nur messbar. Der Einfluss der gemessenen Kontextfaktoren auf die von den Probanden getroffenen Parkplatzentscheidungen wurde dann statistisch untersucht und so der Einfluss der Kontextfaktoren bestimmt.

Die hier beschriebene Feldstudie war Teil des in Kapitel 5 detailliert beschriebenen Feldexperiments zur Messung des Einflusses verhaltensökonomischer Konzepte auf die Parkplatzwahl. Aus diesem Grund werden hier nur die grundlegenden Konzepte der Feldstudie beschrieben und für weiterführende Informationen auf Kapitel 5 verwiesen.

Die präsentierten Ergebnisse wurden in Zusammenarbeit mit Christopher Kohl erarbeitet und zum Teil in dessen Masterarbeit (Kohl, 2013) veröffentlicht. Das Weiteren wurden die Ergebnisse auf der Konferenz für *User Modeling, Adaptation and Personalisation* (UMAP 2014) präsentiert und veröffentlicht (Goffart, Schermann, Kohl, Preißinger, & Krcmar, 2014).

Der weitere Verlauf des Kapitels ist wie folgt gestaltet: Zunächst werden die konkreten Ziele der Feldstudie durch die Auswahl der beobachteten Kontextfaktoren festgelegt. Nachfolgend wird die Methodik und Durchführung der Feldstudie erklärt sowie die Ergebnisse präsentiert. Abschließend werden die Limitationen der Studie aufgeführt und die Ergebnisse diskutiert.

4.3.1.1 Ziele der explorativen Feldstudie

In der durchgeführten Feldstudie sollten vor allem relevante Kontextfaktoren identifiziert und deren Einfluss gemessen werden. Dazu werden im Folgenden zunächst die beobachteten Kontextfaktoren bestimmt, bevor zu jedem beobachteten Kontextfaktor eine gezielte Hypothese formuliert wird.

Die in der Feldstudie beobachteten Kontextfaktoren wurden mit Hilfe logischer Überlegungen, Gesprächen mit Experten sowie offenen Fragen in der durchgeführten Vorstudie ausgewählt. Zunächst wird schnell klar, dass der Zweck der Fahrt durchaus einen Einfluss auf die Wahl des Parkplatzes haben kann. So werden u.U. bei einem Vorstellungsgespräch andere Maßstäbe bezüglich Preis und Laufdistanz zum Ziel angelegt, als bei Parken vor dem Fitnessstudio. Da diese Einflüsse allerdings extrem vielfältig und nur schwer in der Realität erfassbar sind, wurde die Feldstudie auf einen Zweck der Fahrt beschränkt. Die Probanden nutzten die Feldstudie, um zu einem beruflichen Termin zu fahren. Durch die Festlegung des Zwecks der Fahrt wurden auch

einige gekoppelte Kontextfaktoren eingeschränkt. So ist bei einem beruflichen Termin die Kleidung oder das Schuhwerk meist anders ausgeprägt als z.B. auf dem Weg zum Sport. Die Teilnehmer der Vorstudie haben in den offenen Fragen vor allem den Einfluss von Niederschlag sowie Temperatur und des zu befördernden Gepäcks aufgezeigt. In der Diskussion mit Experten, verantwortlich für die Erforschung neuartiger Parkplatzangebote, wurde die Wichtigkeit dieser Faktoren zusätzlich bestätigt. Daher wurden diese Faktoren auch in der Feldstudie untersucht. Ähnlich dem Wetter ist auch der auf der Fahrt vorherrschende Verkehr ein unkontrollierbarer Einflussfaktor, der z.B. durch Stress oder Ermüdungserscheinungen der Probanden die Parkplatzwahl beeinflussen kann. Ausschlaggebend für die Wahl des Parkplatzes und vor allem dessen Entfernung zum Zielort ist zudem die aktuelle Laufbereitschaft des Probanden, also die individuelle Ausprägung der intrinsischen Motivation, sich zu bewegen. Auch die verbleibende Zeit bis zum beruflichen Termin, also die Dringlichkeit der Fahrt, kann die Parkplatzwahl beeinflussen. Da auch diese Faktoren, Verkehr, Laufbereitschaft und Dringlichkeit, in Expertengesprächen als durchaus einflussreich bewertet wurden, wurden auch diese in der Feldstudie untersucht.

Die Auswirkungen des Kontextfaktors Wetter sollten sich vor allem durch eine verminderte Laufdistanz zum eigentlichen Ziel bemerkbar machen, da die Probanden auf diesem Weg den Wetterbedingungen ausgeliefert sind. Das Wetter ist hauptsächlich durch zwei Einzelfaktoren gekennzeichnet, Niederschlag und Lufttemperatur. Bei Niederschlag scheint es logisch, dass Parkplätze mit kürzerer Distanz zum Zielort gewählt werden. Somit ergibt sich folgende Hypothese:

H1 Niederschlag in Form von z.B. Regen oder Schnee fördert die Wahl von Parkplätzen, die näher am Zielort gelegen sind, im Gegensatz zu niederschlagsfreien Wetterbedingungen.

Ähnlich ist bei extremen Lufttemperaturen, sehr heiß bzw. sehr kalt, zu erwarten, dass die Probanden den zu laufenden Fußweg minimieren. Daraus ergibt sich analog zu *H1* die folgende Hypothese:

H2: Extreme Temperaturen, z.B. sehr kalt bzw. sehr warm, fördern die Wahl von Parkplätzen, die näher am Zielort gelegen sind, im Gegensatz zu mäßigen Lufttemperaturen.

Das von den Probanden mitgeführte Gepäck muss vom gewählten Parkplatz bis zum Ort des Termins getragen werden. Um die damit verbundene Anstrengung zu minimieren, ist zu erwarten, dass Probanden, die Gepäck mitführen, bei der Wahl des Parkplatzes die Distanz zum Zielort minimieren. Daraus ergibt sich folgende Hypothese:

H3 Von den Probanden mitgeführtes Gepäck fördert die Wahl von Parkplätzen, die näher am Zielort gelegen sind, im Gegensatz zur Abwesenheit von mitgeführtem Gepäck.

Starker Verkehr auf dem Weg zum Zielort kann die Probanden in einen Stress- oder Ermüdungszustand versetzen und auf diese Weise die Parkplatzwahl beeinflussen. Ein gestresster oder ermüdetter Proband wird versuchen, den weiteren Aufwand zur Erreichung des Zielortes zu verringern und sich tendenziell für einen Parkplatz näher am Zielort entscheiden. Daraus ergibt sich die folgende Hypothese:

H4 Ein erhöhtes Verkehrsaufkommen während der Fahrt fördert die Wahl von Parkplätzen, die näher am Zielort gelegen sind, im Gegensatz zu geringem Verkehrsaufkommen.

Die Laufbereitschaft des Probanden kann von vielen, in der Feldstudie nicht beobachtbaren, Einflussfaktoren abhängen. So können Sportaktivitäten der letzten Tage oder deren Abwesenheit, die aktuelle körperliche Verfassung sowie körperliche Gebrechen die aktuelle Laufbereitschaft beeinflussen. Die Laufbereitschaft kann wesentlich weiter gefasst werden als nur einen Kontextfaktor, da sie auch eine persönliche Disposition des Probanden darstellen kann. Allerdings beeinflusst die Laufbereitschaft die aktuelle Situation des Probanden und ist damit nach der in Kapitel 2.2.1 gegebenen Definition von Kontext (Day & Dey, 2001) als Kontextfaktor zu betrachten. Zur Laufbereitschaft wird die folgende Hypothese formuliert:

H5 Eine hohe Laufbereitschaft fördert die Wahl von Parkplätzen, die näher am Zielort gelegen sind, im Gegensatz zu einer niedrigen Laufbereitschaft.

Die verbleibende Zeit vom Abstellen des Fahrzeugs bis zum Termin, also die Dringlichkeit, stellt einen weiteren wichtigen Kontextfaktor dar. Bei hoher Dringlichkeit, also wenig verbleibender Zeit, ist zu erwarten, dass die Probanden die Laufdistanz zum Zielort minimieren, da das Zurücklegen dieser Strecke zusätzliche Zeit in Anspruch nimmt. Daraus ergibt sich die folgende Hypothese:

H6 Eine hohe Dringlichkeit fördert die Wahl von Parkplätzen, die näher am Zielort gelegen sind, im Gegensatz zu einer niedrigen Dringlichkeit.

Die im Feldexperiment untersuchten Kontextfaktoren stellen nur eine sehr begrenzte Auswahl aller potentiellen Kontextfaktoren dar. Eine vollständige Erhebung aller Kontextfaktoren wäre auch nicht realisierbar gewesen. Vielmehr sind die gewählten Kontextfaktoren ein Kompromiss aus der Einschätzung des Einflusses durch die Experten, dem notwendigen Aufwand zur Erfassung und der zu erwartenden Varianz im Feldexperiment.

4.3.1.2 Methodik und Ablauf der Feldstudie

In diesem Kapitel wird die Durchführung der Feldstudie kurz beschrieben. Dies dient vor allem einem tieferen Verständnis der erhobenen Daten und deren möglicher Interpretation. Wie oben erwähnt, wurde die Feldstudie als Teil des in Kapitel 5 beschriebenen Versuchs durchgeführt, dort sind auch weitere Informationen zur Durchführung zu finden. Im Folgenden wird zunächst der Ablauf der Feldstudie erklärt, bevor die Aufzeichnung der Kontextfaktoren erläutert wird.

Die Datenerhebung wurde als Feldstudie durchgeführt. Das bedeutet, dass die Entscheidungen der Probanden in einer echten Situation beobachtet wurden und versucht wurde, den Einfluss der Messungen auf den Probanden so gering wie möglich zu halten.

Die Probanden konnten die durchgeführte Feldstudie nutzen, um mit dem Versuchsfahrzeug zu einem echten beruflichen Termin zu fahren. Dazu wurde bei der Anmeldung der Probanden zur Teilnahme an der Feldstudie der entsprechende Termin inkl. Zeitpunkt und Ort erfasst und ein Treffpunkt mit den Probanden vereinbart. Zum vereinbarten Zeitpunkt traf sich der Versuchsleiter mit den Probanden und wies diese in das Fahrzeug ein. Den Probanden wurde mitgeteilt, dass sie während der Fahrt zum Zielort Parkplatzvorschläge durch das Fahrzeug unterbreitet

bekommen würden. Ihnen wurde vermittelt, dass sie sich für einen der vorgeschlagenen Parkplätze entscheiden müssen und die angezeigte verbleibende Entfernung zum Zielort des gewählten Parkplatzes laufend zurücklegt werden musste. Zusätzlich wurde den Probanden eine Vergütungszahlung zur Teilnahme am Versuch zugesichert, von der der ausgewählte Parkplatz bezahlt werden musste. Für die Probanden war also sowohl die verbleibende Entfernung zum Zielort als auch der Preis des Parkplatzes nicht rein hypothetischer Natur, sondern hatte reale Konsequenzen. Vor Beginn der Versuchsfahrt nahm der Versuchsleiter auf dem Beifahrersitz Platz, während die Probanden das Fahrzeug fuhren. Während der Fahrt zum Zielort wurde durch den Versuchsleiter die Anzeige einer Parkplatzempfehlung im Display des Fahrzeugs (Englisch: Central Information Display (CID)) ausgelöst, siehe Abbildung 4-7. Um die Sicherheit der Probanden zu gewährleisten sowie die Entscheidung der Probanden nicht zu verfälschen, wurde die Anzeige der Parkplatzempfehlungen bei normalem Verkehrsfluss ausgelöst. Ampeln oder kritische Situation wurden vermieden.

Die angezeigten Parkplatzempfehlungen sind in Abbildung 4-7 abgebildet. Diese bestanden aus 3 möglichen Parkoptionen und waren für alle Probanden identisch. Da die Verwendung echter Parkhäuser in der Umgebung der Zielorte zu Gewohnheitseffekten (Probanden die aus Gewohnheit immer dort parken) sowie eine ungewollte Abschätzung der Verfügbarkeit freier Parkplätzen durch die Probanden führen könnte, wurden fiktive Parkplatzoptionen angezeigt. Diese Parkplatzoptionen hatten keine physische Entsprechung in der realen Welt und wurden ausschließlich durch den Preis sowie die Entfernung zum Zielort gekennzeichnet. Aufgrund der örtlichen Gegebenheit wurden die Entfernungen der Parkplatzoptionen zum Zielort auf 0m, 200m und 400m festgelegt. Durch Anwendung der in der Vorstudie bestimmten Preisfunktion, siehe Kapitel 3.3.2, ergaben sich die folgenden Parkplatzoptionen: Ein naher Parkplatz für 4,50 € direkt am Zielort, ein mittlerer Parkplatz für 3,50 € mit einer Laufdistanz von 200m und ein ferner Parkplatz für 2,50 € mit einer Laufdistanz von 400m. Durch die Anwendung der ermittelten Preisfunktion sollte der Nutzen der angebotenen Parkplatzoptionen für die Probanden identisch sein. Daher hing die Entscheidung stark von den aktuellen Kontextfaktoren ab. Ein Beispiel für die im Fahrzeug angezeigten Parkplatzempfehlungen ist in Abbildung 4-7 zu sehen.

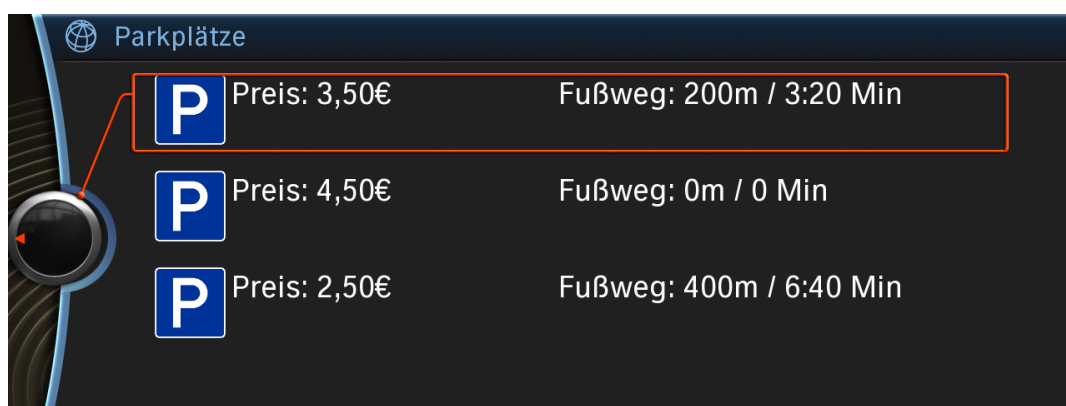


Abbildung 4-7: Anzeige der Angebote während der Feldstudie im Fahrzeug
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Parkplatzentscheidungen der Probanden wurden durch das im Fahrzeug verbaute System für die spätere Auswertung aufgezeichnet. Zur Dokumentation der Lufttemperatur wurden die durch das ins Fahrzeug integrierte Thermometer gemessenen Werte aufgezeichnet und über die Dauer der Fahrt gemittelt. Analog wurde die Nutzung des Scheibenwischers erfasst und zur

Feststellung des Niederschlags dokumentiert. Zusätzlich wurde der Niederschlag vom Versuchsleiter dokumentiert und mit den automatischen Messungen abgeglichen.

Das von den Probanden mitgeführte Gepäck wurde durch den Versuchsleiter vermerkt. Dabei wurden drei Kategorien verwendet: Kein Gepäck, leichtes Gepäck, schweres Gepäck. Kein Gepäck wurde vermerkt, wenn die Probanden keine zusätzlichen Gegenstände zur Kleidung dabei hatten, Handtaschen oder leichte Rucksäcke wurden als leichtes Gepäck klassifiziert, während Koffer oder Kartons als schweres Gepäck eingeschätzt wurden. Das aktuelle Verkehrsaufkommen wurde vom Versuchsleiter aufgezeichnet. Es wurde auf einer subjektiven Skala in wenig, mittel und starkes Verkehrsaufkommen eingeteilt. Diese Beobachtung ist zwar anfällig für Ungenauigkeiten, aber eine verlässlichere und objektive Messung des Verkehrsaufkommens wäre nicht realisierbar gewesen. Da die Laufbereitschaft nicht direkt beobachtbar war und eine direkte Abfrage durch den Versuchsleiter auch eine Beeinflussung darstellen konnte, wurde diese indirekt abgefragt. Die Probanden wurde nach dem Ende der Fahrt gefragt, warum sie den entsprechenden Parkplatz gewählt haben. Die Antwort der Probanden wurde dann in die folgenden Kategorien kodiert: Keine Angabe, Laufbereitschaft vorhanden, keine Laufbereitschaft vorhanden. Wenn die Probanden die Distanz oder den Laufweg in der Antwort nicht erwähnten, wurde dies als keine Angabe gewertet. Bei Angabe von Entfernung oder Laufweg in einem positiven Sinn wurde dies als vorhandene Laufbereitschaft gewertet, während eine negative Assoziation als Laufbereitschaft nicht vorhanden kodiert wurde. Zur Erfassung der Eile wurde die Anfangszeit des Termins bei der Anmeldung abgefragt und während der Fahrt durch den Versuchsleiter bestätigt. Zusätzlich wurde der Ankunftszeitpunkt aufgezeichnet und so die verbleibende Zeit bis zum Termin ermittelt. Dieser Zeitwert wurde als Indikator für die Dringlichkeit in der Auswertung benutzt.

Zur Überprüfung des Einflusses der Kontextfaktoren auf die Entscheidung der Probanden wurden geeignete statistische Testverfahren, siehe Appendix A, verwendet.

Das hier beschriebene Feldexperiment entspricht der ersten Versuchsfahrt des Feldexperiments aus Kapitel 5 und wird dort detailliert beschrieben. Hier wurden lediglich die für die benötigte Auswertung zur Identifikation des Einflusses kontextueller Faktoren notwendigen Eigenschaften erörtert.

4.3.1.3 Ergebnisse der Feldstudie

Die Teilnehmer der Feldstudie waren Angestellte eines lokalen Automobilherstellers und identisch zu den Teilnehmern des größeren Feldexperiments aus Kapitel 5. Daher werden hier nur kurz die wichtigsten Daten angegeben: Unter den 34 Teilnehmern waren 5 weibliche und 29 männliche Probanden und der Altersschnitt lag bei 31,85 Jahren. Die gesamten demografischen Eigenschaften sind in Tabelle 5-5 auf Seite 120 zu finden.

Von den 34 Probanden haben sich 2 (6%) für den nahen Parkplatz, 17 (50%) für den mittleren und 15 (44%) für den fernen Parkplatz entscheiden.

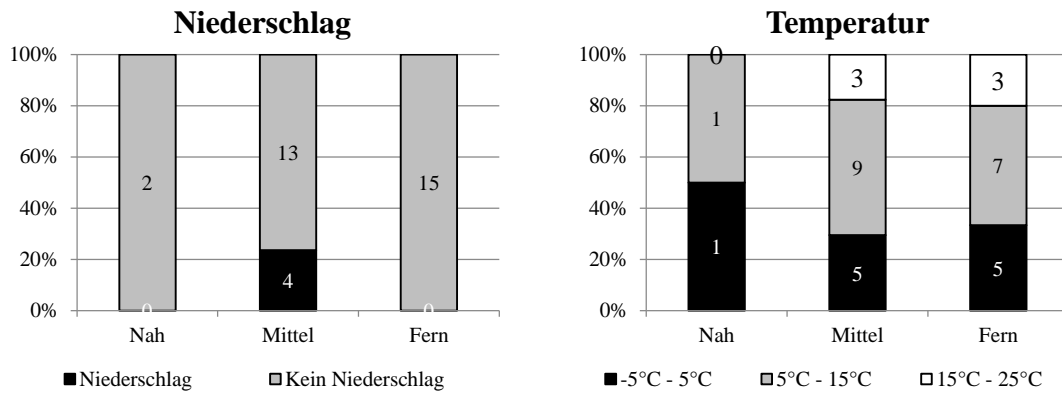


Abbildung 4-8: Verteilung der Probandenentscheidungen nach Niederschlag und Temperatur (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart et al. (2014))

Wie in Abbildung 4-8 links zu sehen, kam es nur bei 4 (12%) Probanden zu Niederschlag. Alle 4 Probanden, bei denen es Niederschlag gab, wählten den mittleren Parkplatz. Allerdings ist aufgrund der geringen Anzahl an Probanden, bei denen es Niederschlag gab, keine generelle Aussage möglich. Ein durchgeführter Wilcoxon-Mann-Whitney-Test konnte keinen signifikanten Einfluss des Niederschlags auf die Parkplatzwahl feststellen ($p=0,180$; $N=34$; $U=86$). Daher kann die Hypothese *H1* hier nicht bestätigt werden.

Die während der Feldstudie gemessenen Lufttemperaturen schwankten zwischen ca. 0°C und ca. 23°C bei einem Mittelwert von ca. 9°C ($SA=6,04$). Es wurde also eine breite Spanne an Lufttemperaturen gemessen, so dass sich die Temperatur zwischen den Probanden zum Teil stark unterschied. In Abbildung 4-8 rechts sind die Entscheidungen der Probanden in 3 Temperaturbereichen abgebildet. Ein direkter Einfluss der Temperatur auf die Parkplatzentscheidung ist hier nicht zu erkennen. Auch ein durchgeführter Kruskal-Wallis-Test kann keinen signifikanten Einfluss der Temperatur auf die Entscheidungen feststellen ($p=0,913$; $N=34$). Aus diesem Grund kann die Hypothese *H2* nicht bestätigt werden.

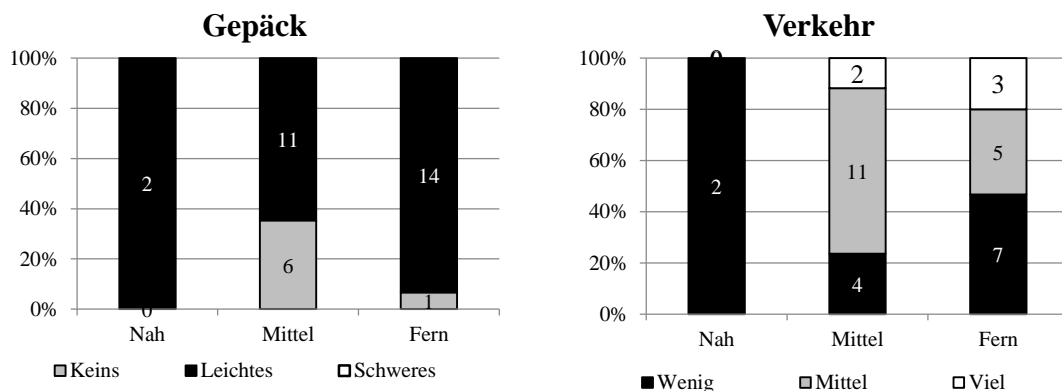


Abbildung 4-9: Verteilung der Probandenentscheidungen nach Gepäck und Verkehr (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart et al. (2014))

Das von den Probanden mitgeführte Gepäck beschränkte sich bei der Fahrt zu einem beruflichen Termin auf Taschen und kleinere Rucksäcke, die nach der in Kapitel 4.3.1.2 beschriebenen Einteilung als leichtes Gepäck bewertet wurden. 27 Probanden (79%) traten die Fahrt mit leichtem Gepäck an, während 7 Probanden (21%) ohne Gepäck fuhren. Wie in Abbildung 4-9 links zu sehen ist, wählten fast alle Probanden ohne Gepäck den mittleren Parkplatz, nur einer entschied sich für den fernen Parkplatz. Der durchgeführte Wilcoxon-Mann-Whitney-Test konnte

keinen signifikanten Einfluss des Gepäcks auf die Parkplatzentscheidung feststellen ($p=0,222$; $N=34$; $U=65$). Daher konnte Hypothese *H3* nicht bestätigt werden.

Das durch den Versuchsleiter notierte Verkehrsaufkommen während der Feldstudie war bei 13 Probanden (38%) gering, bei 16 Probanden (47%) mittel und bei 5 Probanden (15%) stark. Die Entscheidungen der Probanden bei den verschiedenen Verkehrslagen ist in Abbildung 4-9 rechts abgebildet. Ein durchgeführter Kruskal-Wallis-Test konnte keinen signifikanten Einfluss des Verkehrsaufkommens feststellen ($p=0,564$; $N=34$).

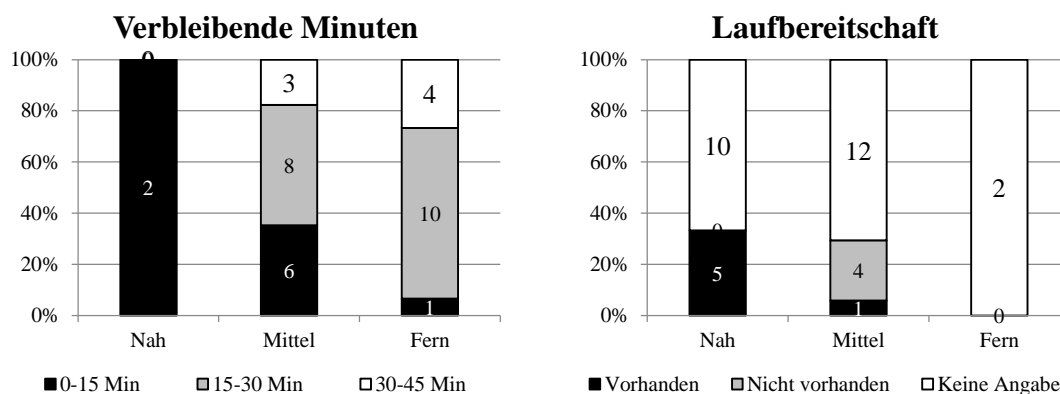


Abbildung 4-10: Verteilung der Probandenentscheidungen nach Eile und Laufbereitschaft (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart et al. (2014))

Die verbleibende Zeit bis zum Termin variierte zwischen den Teilnehmern von 3 Minuten bis 45 Minuten mit einem Mittelwert von 22 Minuten ($SA=11$). Die Dringlichkeit bei der Parkplatzentscheidung variierte also stark zwischen den Probanden. In Abbildung 4-10 sind die Parkplatzentscheidungen in Zusammenhang mit der Dringlichkeit in Abstufungen von 15 Minuten aufgezeichnet. Es lässt sich erkennen, dass wenig verbleibende Zeit, weniger als 15 Minuten, die Wahl des nahen oder mittleren Parkplatzes begünstigt. Die Signifikanz dieses Einflusses bestätigt sich auch in einem durchgeführten Kruskal-Wallis-Test ($p=0,022$; $N=34$). Damit wurde Hypothese *H5* bestätigt.

Die Abfrage der Laufbereitschaft ergab, dass 6 Probanden (18%) explizit laufen wollten, 4 Probanden (12%) explizit nicht laufen wollten und 24 Probanden (71%) die Laufbereitschaft nicht als Grund für ihre Entscheidung anführten. In Abbildung 4-10 ist klar zu erkennen, dass bei vorhandener Laufbereitschaft der nahe Parkplatz bevorzugt wurde, während bei fehlender Laufbereitschaft der mittlere Parkplatz gewählt wurde. Den Einfluss der Laufbereitschaft auf die Parkplatzwahl wird auch in einem Wilcoxon-Mann-Whitney-Test bestätigt ($p=0,038$; $N=10$; $U=2$).

4.3.1.4 Diskussion des Einflusses der Kontextfaktoren

Die Limitationen der durchgeführten Feldstudie ergeben sich hauptsächlich aus der recht geringen Stichprobengröße von 34 Probanden. Zwar wurde der Einfluss der kontextuellen Faktoren mit entsprechenden statistischen Methoden in dieser Stichprobe überprüft. Jedoch ist zu vermuten, dass bei mehr Teilnehmern weitere kontextuelle Einflüsse ein signifikantes Niveau erreicht hätten. Zudem ist die Rekrutierung der Probanden aus einem Unternehmen nicht repräsentativ und die Ergebnisse können daher nur bedingt auf die Gesamtbevölkerung verallgemeinert werden. Auch die teilweise geringe Variation der Einflussfaktoren könnte zusätzlich zur

geringen Stichprobengröße den Einfluss von Kontextfaktoren geschmälert haben. Dies ist z.B. beim Niederschlag zu vermuten.

In der durchgeführten Feldstudie wurde gezeigt, dass die Dringlichkeit sowie die Laufbereitschaft einen signifikanten Einfluss auf die Parkplatzentscheidungen der Probanden hatten. Dies zeigt, dass diese Kontextfaktoren die Entscheidung für einen Parkplatz beeinflussen. Dieses Erkenntnis ist wichtig bei der Erklärung von Entscheidungen, die ohne die Betrachtung von Kontextfaktoren irrational wirken können. Zusätzlich sollten Empfehlungssysteme, die Parkplatzoptionen anbieten, die Dringlichkeit sowie die Laufbereitschaft bei der Auswahl der empfohlenen Parkplätze einbeziehen. Dazu müssen Verfahren entwickelt werden, um diese Kontextfaktoren zu erfassen. Die Dringlichkeit könnte zum Beispiel aus dem persönlichen Kalender eines Kunden in Zusammenspiel mit der aktuellen Position und Uhrzeit ermittelt werden. Zusätzlich könnten auch Daten über den aktuellen Fahrstil des Kunden Aufschluss über die Dringlichkeit geben. Die Laufbereitschaft ist ein komplexeres Konstrukt und daher nicht direkt zu erfassen. Allerdings könnten Indikatoren erfasst werden, aus denen die Laufbereitschaft geschätzt wird. So könnten Fitness-Apps angebunden werden, die die sportlichen Aktivitäten des Kunden erfassen oder Sensorik verwendet werden, um den aktuellen physischen Zustand zu erkennen. Aus diesen Daten könnte dann die Laufbereitschaft prognostiziert werden.

In der durchgeführten Feldstudie konnte kein signifikanter Einfluss des Wetters in Form von Niederschlag und Lufttemperatur festgestellt werden. Gerade der Kontextfaktor Niederschlag wurde in der Expertenbefragung vor der Studie als stark eingeschätzt. Der nicht erkennbare Einfluss dieses Kontextfaktors kann allerdings in der sehr geringen Anzahl von Fahrten mit tatsächlichem Niederschlag begründet liegen. So konnten nur 4 der 34 Fahrten bei Niederschlag durchgeführt werden. Die Probanden in diesen 4 Fahrten wählten sehr konstant den mittleren Parkplatz aus, was zumindest auf eine einheitliche Minimierung des Laufwegs hindeutet. Eine weitere Untersuchung dieses Kontextfaktors ist also anzuraten. Die Temperaturspanne während der Feldstudie hingegen war sehr groß, trotzdem konnte kein signifikanter Einfluss gemessen werden. Es scheint also, als wäre die Temperatur kein starker Einflussfaktor. Dies könnte in der oft an die aktuelle Lufttemperatur angepassten Kleidung liegen.

Auch für die Kontextfaktoren Gepäck und Verkehr konnte kein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Ein möglicher Grund beim Gepäck könnte das Fehlen sperriger oder schwerer Gepäckstücke in der Studie sein. Zwar war die Mehrzahl der Probanden mit leichtem Gepäck unterwegs, allerdings stellte dieses durch die geringe Größe und das geringe Gewicht keine Behinderung beim Laufen dar. Das Mitführen eines sperrigen Pakets oder eines schweren Koffers könnte die Parkplatzentscheidung evtl. stärker beeinflussen. Auch hier ist also eine weitere, eingehende Untersuchung zu empfehlen. Beim Verkehr wurde zwar eine weite Spanne verschiedener Verkehrslagen während der Studie beobachtet, jedoch konnte kein Einfluss festgestellt werden. Der eher indirekte Einfluss des Verkehrs auf die Parkplatzentscheidung durch Stress- oder Ermüdungserscheinungen ist also entweder nicht vorhanden, oder zu gering, um in der durchgeführten Studie messbare Auswirkungen zu haben.

4.3.1.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend wurde in der durchgeführten Feldstudie der Einfluss der Kontextfaktoren Niederschlag, Lufttemperatur, Gepäck, Verkehr, Laufbereitschaft und Dringlichkeit in einer realen Situation ermittelt und folgende Erkenntnisse gewonnen:

- Der Kontextfaktor Dringlichkeit hat einen starken Einfluss auf die Wahl des Parkplatzes. Es ist also sinnvoll, diesen Kontextfaktor in einem Empfehlungssystem zu betrachten und Methoden zu entwickeln, diesen verlässlich zu schätzen.
- Der Kontextfaktor Laufbereitschaft hat einen starken Einfluss auf die Wahl des Parkplatzes. Da dieser Faktor vielschichtig sein kann, ist hier eine Entwicklung von Methoden zur Schätzung der Laufbereitschaft notwendig.
- Für die verbleibenden Kontextfaktoren konnte kein Einfluss auf die Parkplatzentscheidung nachgewiesen werden.
- Bei den Kontextfaktoren Niederschlag sowie Gepäck wurde während der Versuchsdurchführung nur eine geringe Variation beobachtet, daher ist hier eine genauere Untersuchung angebracht.

Durch den Nachweis des Einflusses kontextueller Faktoren auf die Entscheidungen in der Feldstudie wurde die in Kapitel 4.1 aufgezeigte Forschungslücke zu kontextuellen Einflussfaktoren bei mobilen Diensten im Allgemeinen und Parkplatzentscheidungen im Speziellen adressiert. Dieser Nachweis gelang schon bei einer geringen Probandenzahl von 34 und unkontrollierten kontextuellen Faktoren in realen Situationen, was auf einen starken Einfluss der Kontextfaktoren hindeutet. Zusätzlich wurde weiterer Forschungsbedarf identifiziert, der im folgenden Kapitel adressiert wird.

4.3.2 Konfirmatorische Conjoint-Analysen

Nachdem durch die Feldstudie, die im vorherigen Kapitel beschrieben wurde, der Einfluss der kontextuellen Faktoren Dringlichkeit und Laufbereitschaft bestätigt wurde, werden in diesem Kapitel zwei konfirmatorische Conjoint-Analysen beschrieben. In diesen Conjoint-Analysen soll der Einfluss zweier kontextueller Faktoren bestätigt werden und die Veränderungen der Nutzerpräferenzen genauer untersucht werden. Dies verspricht weitere Erkenntnisse zum Einfluss kontextueller Faktoren auf die Parkplatzentscheidung und damit der Beantwortung des zweiten Teils der Forschungsfrage 1.

Wie in Kapitel 4.3.1.4 diskutiert, wurden vor allem die Kontextfaktoren Niederschlag sowie mitgeführtes Gepäck als einflussreich eingeschätzt, konnten in der Feldstudie allerdings nicht bestätigt werden. Da dies u.U. an der fehlenden Varianz der Ausprägungen der Kontextfaktoren in der Feldstudie gelegen haben könnte, werden diese beiden Faktoren in den hier beschriebenen Conjoint-Studie genauer untersucht.

Dazu wurden parallel zu der in Kapitel 4.2 beschriebenen Conjoint-Analyse 2 weitere, identische Conjoint-Analysen durchgeführt, die sich nur in den situativen Ausprägungen des beschriebenen Szenarios unterschieden. Auf diese Weise konnten die Präferenzen auch unter den veränderten kontextuellen Bedingungen bestimmt werden.

Die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse wurden in Zusammenarbeit mit Veronika Fries erarbeitet und zum Teil in ihrer Masterarbeit veröffentlicht (Fries, 2015).

Der weitere Verlauf dieses Kapitels ist wie folgt strukturiert: Zunächst werden die Ziele der durchgeführten Conjoint-Analysen definiert und die Hypothesen formuliert. Nachfolgend werden kurz die verwendete Methodik und die Versuchsdurchführung beschrieben, bevor die Ergebnisse berichtet werden. Abschließend werden die Ergebnisse diskutiert und deren Auswirkungen auf Theorie und Praxis aufgezeigt.

4.3.2.1 Ziele der konfirmatorischen Conjoint-Analysen

Ziel der durchgeführten Conjoint-Studien ist es, den Einfluss der kontextuellen Faktoren Niederschlag und Gepäck auf die Parkplatzwahl zu bestätigen und den Einfluss genauer zu untersuchen. Dazu werden im Folgenden 7 Hypothesen entwickelt, die die Veränderung der Nutzerpräferenzen durch das Vorhandensein der Einflussfaktoren beschreiben.

Zunächst wird der kontextuelle Faktor Niederschlag in Form von Regen betrachtet. Die Parkplatzwahl bei Regen sollte vor allem durch eine Minimierung des Fußwegs geprägt sein, da Fußwege in der Regel nicht überdacht sind und davon auszugehen ist, dass auch das Laufen mit Regenschirm oder Regenjacke eine Unannehmlichkeit darstellt. Aus diesen Überlegungen leitet sich die folgende Hypothese ab:

H1 Bei Regen ist der Nutzen eines nah am Zielort gelegenen Parkplatzes höher und der Nutzen eines weit entfernten Parkplatzes niedriger als bei keinem Regen.

Bezugnehmend auf die in den Conjoint-Analysen erhobenen Teilnutzenwerte bedeutet dies also, dass bei Regen der Teilnutzenwert der Ausprägung 0m höher ist als bei keinem Regen und der Teilnutzenwert der Ausprägung 800m bei Regen geringer ist als bei keinem Regen.

Aufgrund der Unannehmlichkeiten des Regens ist zudem zu erwarten, dass die Zahlungsbereitschaft steigt, da u.U. ein höherer Preis in Kauf genommen wird, um die Laufdistanz zu minimieren. Durch Übertragung dieser Überlegungen auf die erwarteten Teilnutzenwerte leitet sich folgende Hypothese ab:

H2 Regen erhöht die Zahlungsbereitschaft gegenüber keinem Regen.

Wieder bezugnehmend auf die Teilnutzenwerte bedeutet dies, dass bei Regen der Teilnutzenwert der Preisausprägung 0,50€ geringer ist als bei Regen und der Teilnutzenwert der Preisausprägung 4,50€ höher ist als bei keinem Regen.

Des Weiteren ist zu erwarten, dass bei Regen überdachte Parkplätze bevorzugt werden. Daher wird die folgende Hypothese formuliert:

H3 Bei Regen ist der Nutzen der Ausprägung Überdachung höher als bei keinem Regen.

Eine weitere Überlegung ist, dass aufgrund des Regens die Risikobereitschaft bzgl. freier Parkplätze steigt. Die Nutzer sind bei Regen also eher bereit, fast volle Parkhäuser anzufahren und zu riskieren, dort keinen Parkplatz zu bekommen, um die Laufdistanz zu minimieren. Daraus leitet sich die folgende Hypothese ab:

H4 Bei Regen ist der Nutzen der Ausprägung 10 freie Parkplätze höher als bei keinem Regen.

Da das Mitführen von Gepäck, ähnlich dem Regen, vor allem Unannehmlichkeiten beim Laufen der restlichen Distanz zum Ziel bereitet, sind die Überlegungen hier analog. Einzig ein überdachter Parkplatz lindert die Unannehmlichkeiten des Gepäcks nicht. Daher ergeben sich analog zum Niederschlag die folgenden Hypothesen:

H5 Mit Gepäck ist der Nutzen eines nah am Zielort gelegen Parkplatzes höher und der Nutzen eines weit entfernten Parkplatzes geringer als ohne Gepäck.

H6 Gepäck erhöht die Zahlungsbereitschaft gegenüber keinem Gepäck.

H7 Mit Gepäck ist der Nutzen der Ausprägung 10 freie Parkplätze höher als ohne Gepäck.

Auch diese Hypothesen können wieder durch Betrachtung der Teilnutzenwerte der Conjoint-Analysen untersucht werden.

4.3.2.2 Methodik und Durchführung der situativen Conjoint-Analysen

Um die Ergebnisse der zusätzlichen Conjoint-Analysen besser verstehen und interpretieren zu können, wird in diesem Kapitel deren Durchführung kurz beschrieben.

Zur Bestätigung der oben formulierten Hypothesen wurden parallel zu der in Kapitel 4.2 beschriebenen Conjoint-Analyse zwei weitere Conjoint-Analysen durchgeführt. Diese waren in allen Punkten identisch, unterschieden sich aber durch das vorgegebene Szenario. Die zusätzlichen Conjoint-Studien waren also identisch aufgebaut, enthielten dieselben Attribute mit den gleichen Ausprägungen und der identischen Complete-Enumeration Methode (Louviere et al., 2000) zur Auswahl der jeweils anzuzeigenden Choice-Sets. Die einzige unabhängige Variable war also die Beschreibung des Szenarios, deren Auswirkung in einem 2-Gruppen experimentellen Design (Baur & Blasius, 2014) auf die abhängige Variable der Nutzerpräferenzen gemessen wurde.

Das aus Kapitel 4.2 bekannte neutrale Szenario, ohne Niederschlag und ohne Gepäck, wurde als Kontrollgruppe verwendet und wird im Folgenden Szenario 1 genannt. Die Beschreibung des Szenario 1 im Onlinefragebogen der Conjoint-Analyse ist in Appendix B.2 zu sehen. Zusätzlich wurde einmal das identische Szenario mit Regen als eine Form des Niederschlags verwendet. Dieses Szenario dient als erste Experimentalgruppe und wird im Folgenden Szenario 2 genannt. Die zugehörige Szenarienbeschreibung ist in Appendix B.7 abgebildet. Analog dazu wurde auch ein von Szenario 1 nur durch das Vorhandensein von Gepäck abweichendes Szenario 3 als weitere Experimentalgruppe für den Einfluss des Gepäcks verwendet. Da die Ergebnisse des durchgeführten Feldexperiments gezeigt haben, dass eine einfache Tasche oder ein kleiner Rucksack nur sehr geringen Einfluss auf die Parkplatzwahl haben, wurde in Szenario 3 ein Paket als Gepäckstück angegeben. Da das Tragen eines Pakets größere Unannehmlichkeiten bereitet als das Tragen einer Tasche oder eines Rucksacks, sollte der Einfluss auf die Parkplatzentscheidungen dementsprechend stärker sein. Die zugehörige Szenarienbeschreibung ist in Appendix B.8 zu finden. Das entstehende Forschungsdesign ist eine Kombination von 2 2-Gruppenexperimenten, die die gleiche Kontrollgruppe teilen und ist in Abbildung 4-11 abgebildet. Dabei zeigt der schwarze Kasten das 2-Gruppen-Design zur Identifikation des Einflusses des Niederschlags und der graue Kasten das 2-Gruppen-Design zur Identifikation des Einflusses des Gepäcks.

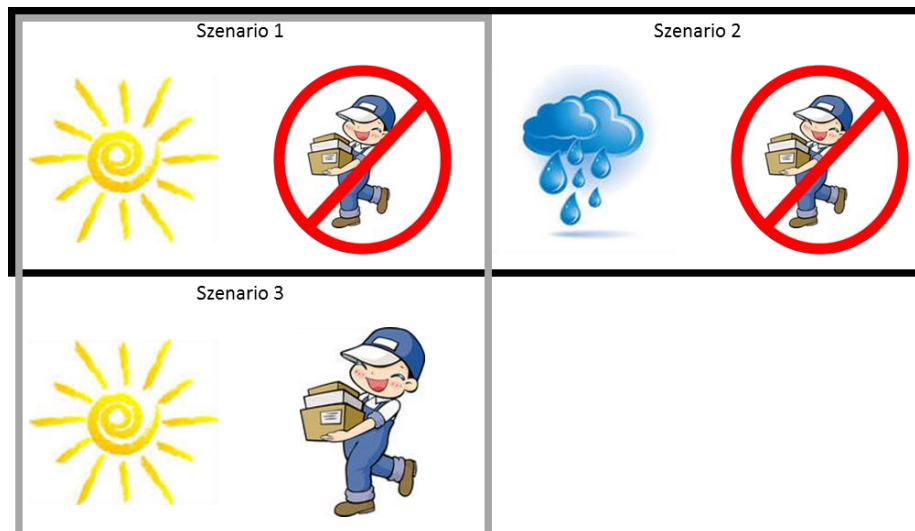


Abbildung 4-11: Verwendetes Forschungsdesign in den Conjoint-Studien
(Quelle: Eigene Darstellung)

4.3.2.3 Ergebnisse der Conjoint-Analysen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der zusätzlichen Conjoint-Studien im Vergleich mit der Kontrollgruppe, dem schon aus Kapitel 4.2 bekannten Szenario 1, berichtet. Zunächst werden die demografischen Merkmale der Teilnehmer und die Güte der geschätzten Modelle in den einzelnen Szenarien berichtet. Nachfolgend werden die in den einzelnen Szenarien ermittelten relativen Wichtigkeiten vorgestellt und anschließend der Einfluss von Regen und Gepäck einzeln analysiert und die Hypothesen getestet. Da die Diskussion der Ergebnisse und deren Auswirkungen auf Forschung und Praxis gesammelt in Kapitel 4.3.2.4 erfolgt, wird an dieser Stelle auf eine weitergehende Interpretation der Daten verzichtet.

Die Teilnehmer der Conjoint-Studien wurden durch eine so genannte Landingpage zufällig auf die drei Szenarien aufgeteilt. Durch die zufällige Zuweisung der Teilnehmer können die ermittelten Nutzerpräferenzen zwischen den Szenarien verglichen werden. Da das Szenario 1 auch in Kapitel 4.2 für eine Marktsegmentierung genutzt wurde, war hier eine höhere Anzahl an Nutzern nötig als für eine reine Ermittlung der relativen Wichtigkeiten. Daher wurde nach Erreichen einer Anzahl von 100 Probanden in den Szenarien 2 und 3 die Landingpage so verändert, dass alle weiteren Teilnehmer direkt zu Szenario 1 weitergeleitet wurden. Um Einflüsse durch eine veränderte demografische Zusammensetzung der Teilnehmer nach Abschaltung der Szenarien 2 und 3 auszuschließen und eine Vergleichbarkeit der Daten sicherzustellen, werden im Folgenden nur die ersten 104 Teilnehmer für Szenario 1 betrachtet. Dies entspricht dem Stand beim Abschalten der Szenarien 2 und 3, die zu diesem Zeitpunkt 109 bzw. 101 Teilnehmer hatten.

Demografische Merkmale		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Anzahl Probanden		104	109	101
Geschlecht	Männlich	45 / 43,27%	42 / 38,53%	41 / 40,59%
	Weiblich	59 / 56,73%	67 / 61,47%	60 / 59,41%
Alter	Maximum	18	17	19
	Minimum	64	60	63
	Durchschnitt	26,54	26,58	27,66
	Standardabweichung	7,39	7,70	8,38
Bildungsabschluss	Kein Abitur	3 / 2,88%	2 / 1,83%	3 / 2,97%
	Abitur / Berufsausbildung	47 / 45,19%	44 / 40,37%	42 / 41,58%
	Hochschulabschluss	52 / 50,00%	63 / 57,80%	53 / 52,48%
	Promotion	2 / 1,92%	0 / 0,00%	3 / 2,97%
Beschäftigung	Schüler / Student / Azubi	63 / 60,58%	68 / 62,39%	56 / 55,45%
	Angestellt	37 / 35,58%	39 / 35,78%	42 / 41,58%
	Selbstständig	3 / 2,88%	0 / 0,00%	2 / 1,98%
	Arbeitssuchend	0 / 0,00%	2 / 1,83%	0 / 0,00%
	Pensionär	1 / 0,96%	0 / 0,00%	1 / 0,99%
Einkommen	unter 1000€	56 / 54,90%	58 / 54,21%	46 / 47,92%
	1.001 - 2.000 €	11 / 10,78%	22 / 20,56%	23 / 23,96%
	2.001 - 3.000 €	19 / 18,63%	9 / 8,41%	14 / 14,58%
	3.001 - 4.000 €	9 / 8,82%	7 / 6,54%	5 / 5,21%
	4.001 - 5.000 €	2 / 1,96%	2 / 1,87%	2 / 2,08%
	Über 5.000 €	5 / 4,90%	9 / 8,41%	6 / 6,25%
Führerscheinbesitz	Ja	101 / 97,12%	109 / 100,00%	101 / 100,00%
	Nein	3 / 2,88%	0 / 0,00%	0 / 0,00%
Fahrzeugnutzung	bis 1000 km	63 / 62,38%	69 / 63,30%	63 / 63,00%
	10.001 - 20.000 km	26 / 25,74%	22 / 20,18%	22 / 22,00%
	20.001 - 30.000 km	8 / 7,92%	12 / 11,01%	9 / 9,00%
	30.001 - 50.000 km	4 / 3,96%	5 / 4,59%	4 / 4,00%
	50.001 - 70.000 km	0 / 0,00%	0 / 0,00%	0 / 0,00%
	Über 70.000 km	0 / 0,00%	1 / 0,92%	2 / 2,00%
Fahrzeugklasse	Kleinwagen	33 / 32,67%	24 / 22,02%	28 / 28,00%
	Kompaktklasse	30 / 29,70%	41 / 37,61%	30 / 30,00%
	Mittelklasse	24 / 23,76%	23 / 21,10%	31 / 31,00%
	Oberklasse	8 / 7,92%	2 / 1,83%	3 / 3,00%
	Luxusklasse	0 / 0,00%	0 / 0,00%	1 / 1,00%
	SUV / Geländewagen	1 / 0,99%	6 / 5,50%	1 / 1,00%
	Sportwagen	4 / 3,96%	2 / 1,83%	2 / 2,00%
	Sonstiges	1 / 0,99%	11 / 10,09%	4 / 4,00%

Tabelle 4-9: Demografische Merkmale der Teilnehmer der drei Conjoint-Studien
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die demografischen Merkmale der Teilnehmer der einzelnen Szenarien sind in Tabelle 4-9 aufgelistet. Im Folgenden werden nur kurz die wichtigsten demografischen Merkmale beschrieben. Die Aufteilung zwischen männlichen und weiblichen Probanden schwankt zwar etwas zwischen den Szenarien, ist mit ca. 57%-61% weiblichen Teilnehmern aber sehr ähnlich verteilt. Auch das Alter ist nur geringen Schwankungen unterlegen. Vor allem Szenario 3 hat einen um

ca. 1 Jahr erhöhten Altersdurchschnitt gegenüber den anderen beiden Szenarien. Ansonsten ist vor allem die Einkommensverteilung leichten Unterschieden zwischen den Szenarien unterworfen. Während Szenario 3 weniger Teilnehmer mit einem Monatseinkommen von unter 1000€ und dafür einen erhöhten Anteil zwischen 1000€ und 2000€ aufweist, ist der Anteil zwischen 1000€ und 2000€ in Szenario 1 auffällig gering und dafür zwischen 2000€ und 3000€ Monatseinkommen erhöht. Szenario 2 weist beim Einkommen keine auffälligen Verteilungen auf. Insgesamt sind die demografischen Merkmale aber sehr ähnlich verteilt und stehen einem Vergleich der erhobenen Nutzerpräferenzen nicht im Wege.

Die Werte der in Kapitel 2.2.2 eingeführten Gütemaße für das durch die Conjoint-Analyse geschätzte Modell für das jeweilige Szenario sind in Tabelle 4-10 aufgelistet. Es fällt auf, dass die Modelle für alle Szenarien hoch signifikant sind und auch das McFadden R^2 bei allen Modellen nah an 0,4 liegt, was von einer guten Modellanpassung zeugt (Backhaus et al., 2011).

Gütekriterium	Wert		
	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Log-Likelihood für geschätztes Modell (LL_v)	-501,55873	-563,49281	-509,77269
Log-Likelihood für das Nullmodell (LL_0)	-848,41215	-906,63651	-840,09438
Log-Likelihood Ratio (LR)	693,70684	686,28741	660,64338
Signifikanz des Modells (p-Wert)	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
McFadden R^2	0,409	0,378	0,393

Tabelle 4-10: Gütemaße der geschätzten Modelle in den einzelnen Szenarien
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die resultierenden relativen Wichtigkeiten in den einzelnen Szenarien sind in Abbildung 4-12 dargestellt. In Szenario 2, also bei Regen, verringert sich gegenüber Szenario 1 die Wichtigkeit des Preises und der Geräumigkeit, während sich die Wichtigkeit der Entfernung sowie der zusätzlichen Aspekte erhöht. In Szenario 3, also mit Gepäck, verringert sich gegenüber Szenario 1 die Wichtigkeit des Preises und der Geräumigkeit, während sich vor allem der Einfluss der Entfernung erhöht.

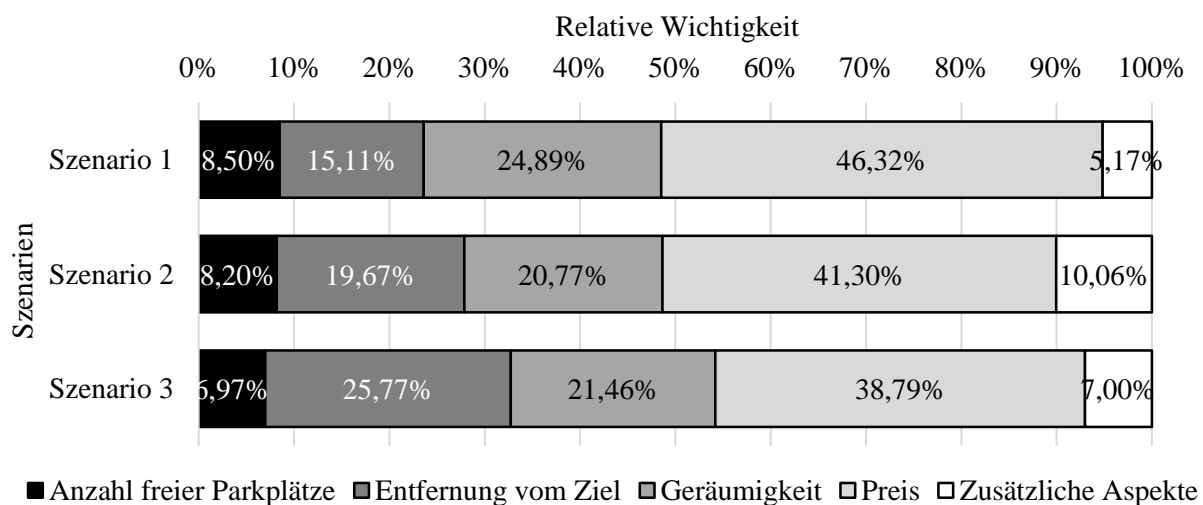


Abbildung 4-12: Ermittelte relative Wichtigkeiten in den einzelnen Szenarien
(Quelle: Eigene Darstellung)

Der Vergleich der Conjoint-Analyse aus der Kontrollgruppe, Szenario 1, mit den Experimentgruppen, Szenario 2 und 3, ist möglich, da die Erhebungsverfahren identisch waren. Es wurden exakt die gleichen Attribute und Ausprägungen verwendet und es wurde zudem die gleiche Konstante zur Skalierung der Werte benutzt. Daher sind die ermittelten Teilnutzenwerte zwischen den Szenarien so zu behandeln, wie zwischen den in Kapitel 4.2.3.2 identifizierten Kundensegmenten. Es können also Unterschiede zwischen den Teilnutzenwerten festgestellt werden, Verhältnisvergleiche sind allerdings nicht zulässig. Um die aufgestellten Hypothesen zu testen, wird auf den Teilnutzenwerten der einzelnen Teilnehmer der Szenarien ein Wilcoxon-Mann-Whitney-Test (Rasch, Friese, Hofmann, & Naumann, 2010) durchgeführt. Dieser Hypothesentest stellt fest, ob zwei Stichproben der gleichen Grundgesamtheit entstammen. Bei Signifikanz eines durchgeführten Tests wird zudem ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten der beiden Stichproben festgestellt.

Zunächst wird der Einfluss von Regen und damit die Hypothesen *H1* bis *H4* untersucht.

Hypothese *H1* besagt, dass bei Regen gegenüber keinem Regen der Nutzen eines Parkplatzes nahe am Zielort steigt und der Nutzen eines weiter entfernten Parkplatzes sinkt. Auf die Teilnutzenwerte der Conjoint-Analysen übertragen heißt dies, dass der Teilnutzenwert der Entfernung von 0m zum Ziel in Szenario 2 größer ist als in Szenario 1 und der Teilnutzenwert der Entfernung von 800m in Szenario 2 kleiner ist als in Szenario 1. Tabelle 4-11 zeigt die erfassten Teilnutzenwerte der Ausprägungen 0m und 800m und es wird ersichtlich, dass der Teilnutzenwert der 0m-Ausprägung tatsächlich in Szenario 1 kleiner ist als in Szenario 2. Auch ein durchgeführter Wilcoxon-Mann-Whitney Tests bestätigt diesen Unterschied mit einem p -Wert von $p=0,049$ ($U=4783$). Zusätzlich ist der Teilnutzenwert der Ausprägung 800m in Szenario 2 größer als in Szenario 1 und auch dieser Unterschied ist signifikant ($p=0,029$; $U=4689$). Aufgrund dieser Ergebnisse wird Hypothese *H1* akzeptiert.

Die Hypothese *H2* besagt, dass die Zahlungsbereitschaft bei Regen steigt. Auf die Teilnutzenwerte übertragen bedeutet dies, dass bei Regen der Teilnutzen des 4,50 €-Parkplatzes größer sein sollte als bei keinem Regen. Gleichzeitig sollte der Nutzen des 0,50 €-Parkplatzes bei Regen geringer sein als bei keinem Regen. Tabelle 4-11 zeigt tatsächlich die beschriebenen Tendenzen in den Teilnutzenwerten. Allerdings ist nur die Veränderung des Teilnutzens des teureren Parkplatzes signifikant ($p=0,032$; $U=4706$). Der p -Wert der 0,50 € Ausprägung ist mit $p=0,080$ ($U=4880$) zwar nah am Signifikanzniveau, erreicht dieses aber nicht. Daher muss trotz der klar erkennbaren Tendenzen in den Teilnutzenwerten Hypothese *H2* abgelehnt werden.

Hypothese *H3* besagt, dass bei Regen der Nutzen einer Überdachung höher ist als bei keinem Regen. Wie in Tabelle 4-11 zu sehen, ist der Teilnutzenwert der Ausprägung Überdachung ohne Regen 7,242 und bei Regen 20,810. Auch der durchgeführte Wilcoxon-Mann-Whitney Test bestätigt diesen Anstieg ($p<0,001$; $U=2361$). Deshalb wird Hypothese *H3* bestätigt.

Die Hypothese *H4* besagt, dass der Nutzen der Ausprägung 10 freie Parkplätze bei Regen höher ist als bei keinem Regen. Der ermittelte Teilnutzenwert für die Ausprägung 10 freie Parkplätze beträgt bei Regen 6,362 und ohne Regen -5,827. Da auch dieser Unterschied signifikant ist, $p<0,001$ ($U=2631$), wird auch Hypothese *H4* akzeptiert.

Attribut	Ausprägung	Teilnutzenwerte		p-Wert
		Szenario 1	Szenario 2	
Entfernung	0m	34,257	43,529	0,049
	800m	-38,651	-46,909	0,029
Preis	0,50 € / Std.	109,027	97,826	0,080
	4,50 € / Std.	-122,010	-106,862	0,032
Zusätzliche Aspekte	Überdachung	7,242	20,810	<0,001
Freie Parkplätze	10	-5,827	6,362	<0,001

Tabelle 4-11: Teilnutzenwerte der relevanten Attributausprägungen in der Kontrollgruppe und bei Regen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Der Einfluss von Gepäck auf die Parkplatzwahl der Teilnehmer wurde durch die Hypothesen *H5-H7* überprüft. Die zugehörigen Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

Hypothese *H5* besagt, dass mit Gepäck gegenüber keinem Gepäck der Nutzen eines nahe am Zielort gelegenen Parkplatzes höher ist und der Nutzen eines weiter entfernten Parkplatzes geringer ist. Dies bedeutet, dass der Teilnutzenwert der Ausprägung 0m in Szenario 3 höher sein sollte als in Szenario 1 und der Teilnutzenwert der Ausprägung 800m in Szenario 3 niedriger sein sollte als in Szenario 1. Die ermittelten Teilnutzenwerte sind in Tabelle 4-12 zusammengefasst. Es ist leicht zu erkennen, dass die Teilnutzenwerte die beschriebenen Tendenzen aufweisen und auch die durchgeführten Wilcoxon-Mann-Whitney Tests zeigen einen hoch signifikanten Unterschied (0m: $p < 0,001$; $U = 2668$; 800m: $p < 0,001$; $U = 2156$). Aus diesem Grund wird Hypothese *H5* akzeptiert.

Die Hypothese *H6* besagt, dass das Mitführen von Gepäck die Zahlungsbereitschaft steigert. Steigende Zahlungsbereitschaft würde sich durch einen höheren Teilnutzenwert der 4,50€-Preisausprägung in Szenario 3 gegenüber Szenario 1 ergeben sowie ein geringerer Teilnutzenwert der 0,50€-Preisausprägung in Szenario 3 als in Szenario 1. Beide Vermutungen werden durch die in Tabelle 4-12 angegebenen Teilnutzenwerte bestätigt und zusätzlich ist die Signifikanz gegeben (0,50 €/Std: $p = 0,002$; $U = 3923$; 4,50 €/Std: $p = 0,004$; $U = 4016$). Aus diesem Grund wird Hypothese *H6* akzeptiert.

Hypothese *H7* besagt, dass der Nutzen der Ausprägung 10 freie Parkplätze mit Gepäck höher ist als ohne Gepäck. Der relevante Teilnutzenwert beträgt -5,827 in Szenario 1, ohne Gepäck, und 2,608 in Szenario 3, mit Gepäck. Ein Wilcoxon-Mann-Whitney Test bestätigt einen signifikanten Unterschied zwischen den Teilnutzenwerten der Teilnehmer ($p < 0,001$; $U = 2823$). Hypothese *H7* wird also akzeptiert.

Attribut	Ausprägung	Teilnutzenwerte		p-Wert
		Szenario 1	Szenario 3	
Entfernung	0m	34,257	57,127	<0,001
	800m	-38,651	-69,669	<0,001
Preis	0,50 € / Std.	109,027	89,464	0,002
	4,50 € / Std.	-122,010	-102,580	0,004
Freie Parkplätze	10	-5,827	2,608	<0,001

Tabelle 4-12: Teilnutzenwerte der relevanten Attributausprägungen in der Kontrollgruppe und mit Gepäck
(Quelle: Eigene Darstellung)

Eine Diskussion der vorgestellten Ergebnisse erfolgt gesammelt im folgenden Kapitel.

4.3.2.4 Diskussion der Ergebnisse der confirmatorischen Conjoint-Analysen

In diesem Kapitel werden zunächst die Limitationen der vorgestellten Ergebnisse aufgezeigt, bevor die Auswirkungen der Erkenntnisse auf Forschung und Praxis erörtert werden.

Da die gezeigten Daten zum Teil den Ergebnissen der in Kapitel 4.2 vorgestellten Conjoint-Analyse entstammen bzw. auf sehr ähnliche Weise erhoben wurden, gelten auch die in Kapitel 4.2.4.1 aufgeführten Limitation für die hier dargestellten Ergebnisse. Diese ergaben sich zunächst aus der beschränkten Stichprobengröße sowie einem überproportionalen Anteil weiblicher Teilnehmerinnen. Beide Aspekte sind auch in den hier beschriebenen Ergebnissen zu beachten. Aufgrund der hohen Modellgüte scheint die Stichprobengröße ausreichend zu sein, allerdings ist auch in den hier beschriebenen Ergebnissen eine Verallgemeinerung auf die Gesamtpopulation kritisch zu betrachten. Auch die hypothetischen Entscheidungen sowie Situationen könnten einen Einfluss auf die Ergebnisse haben.

Bei der Betrachtung der ermittelten relativen Wichtigkeiten ist klar zu erkennen, dass die Situation trotz ihres hypothetischen Charakters einen Einfluss auf die Parkplatzentscheidungen der Teilnehmer hat. Bei beiden Einflussfaktoren, Regen und Gepäck, ist ein Anstieg der relativen Wichtigkeit der Entfernung zum Zielort zu erkennen, sowie ein simultaner Rückgang der Wichtigkeit des Preises. Dies bestätigt die Vermutung, dass vor allem die durch Regen und Gepäck verursachten Unbequemlichkeiten auf dem Fußweg vom Parkplatz zum Ziel die Parkplatzwahl beeinflussen. Beide Kontextfaktoren verursachen zudem einen Rückgang des Einflusses der Geräumigkeit des Parkplatzes. Dies deutet auf einen Kompromiss hin: „Lieber schwieriger einparken und dafür kürzer laufen.“ Auch die Wichtigkeit der Anzahl der freien Parkplätze nimmt leicht ab. Die Wichtigkeit der zusätzlichen Aspekte steigt vor allem bei Regen an. Dies ist auf die Ausprägung der Überdachung zurückzuführen. Zusätzlich ist zu erkennen, dass die Veränderung der Präferenzen in der Gepäck-Bedingung stärker ausfällt. Dies könnte zwei Ursachen haben: Zum einen könnte das Gepäckstück, welches als groß und mit beiden Händen zu tragend beschrieben wurde, als sehr unangenehm betrachtet worden sein. Zum anderen könnten die Teilnehmer in der Regen-Bedingung davon ausgegangen sein, dass sie einen Regenschirm oder eine Regenjacke mit sich führten und daher Regen als weniger unangenehm empfunden haben.

Die hier erhobenen Daten bestätigen einen starken Einfluss der Situation, vor allem Niederschlag und Gepäck, auf die Parkplatzentscheidung. Die in Kapitel 4.2 dargestellten Präferenzen von Parkplatzsuchenden sind also keineswegs als statisch und immer gleich zu betrachten. So

wie sich die Präferenzen zwischen einzelnen Teilnehmern stark unterscheiden, siehe Kapitel 4.2.3.2, verschieben auch situative Einflüsse die Präferenzen der Teilnehmer. Dies bestätigt die vorhandene Literatur zu mobilen Diensten, die einen Einfluss von Kontextfaktoren auf die Nutzerpräferenzen annimmt.

Die Hypothesen *H1* und *H5* bestätigen zusätzlich zu dem schon beobachteten Anstieg der Wichtigkeit des Attributs Entfernung bei Regen sowie Gepäck einen veränderten Nutzen der Ausprägungen. Die Kontextfaktoren steigern die Attraktivität von Parkplätzen, die nahe am Zielort liegen und mindern diese bei weiterer Entfernung. Dies geht, zumindest beim Gepäck, mit einer gesteigerten Zahlungsbereitschaft einher (Bestätigung Hypothese *H6*). Auch wenn bei Regen die erhöhte Zahlungsbereitschaft nicht eindeutig gezeigt werden konnte, zeigten sich doch starke Tendenzen, dass diese auch durch Niederschlag beeinflusst wird (Hypothese *H2*). Die Teilnehmer waren also bereit, einen Aufpreis für die Verkürzung der Laufdistanz zu bezahlen. In Anbetracht der in Kapitel 4.2 ermittelten hohen Wichtigkeit des Preises zeigt dies die Stärke des Einflusses der Kontextfaktoren. Die Teilnehmer zeigten Kompromissbereitschaft beim wichtigsten Attribut, um die Laufdistanz zu verkürzen. Für die Praxis könnten diese Erkenntnisse genutzt werden, um z.B. Parkplatzpreise an die aktuelle Wetterlage anzupassen. So könnten z.B. Parkhäuser in tropischen Ländern mit häufigen starken Regenfällen ihre Preise für diese Zeiten erhöhen, ohne eine geringere Auslastung zu riskieren. Auf der anderen Seite sind diese Erkenntnisse essentiell für die Empfehlung von Parkplätzen während der Fahrt.

Auch die steigende Risikobereitschaft bei fast vollen Parkhäusern konnte durch die Bestätigung der Hypothesen *H4* und *H7* gezeigt werden. Die Aussicht auf einen verkürzten Fußweg bei Regen oder mit Gepäck scheint zumindest in den gegebenen Szenarien ohne Zeitdruck das Risiko der erneuten Parkplatzzuche aufzuwiegen. Auch diese Erkenntnis könnte von Parkhausbetreibern genutzt werden: so könnte vor allem bei Regen der Preis bei wenig verbleibenden Parkplätzen erhöht werden.

Der gesteigerte Nutzen einer Überdachung eines Parkplatzes wurde durch Hypothese *H3* bestätigt. Dies hebt die Relevanz dieser Information bei der Parkplatzwahl bei Regen hervor. In der Praxis bedeutet dies, dass Parkplatzanbieter das Attribut Überdachung an entsprechende Informationsdienste melden sollten, um bei Regen von der positiven Wirkung zu profitieren und Empfehlungssysteme diese Information bei Niederschlag auch prominent anzeigen sollten.

4.3.2.5 Zusammenfassung

Im Rahmen der durchgeführten konfirmatorischen Conjoint-Analysen wurde der Einfluss der Kontextfaktoren Regen und Gepäck in einer hypothetischen Situation genauer untersucht und folgende Erkenntnisse gewonnen:

- Bei Regen sowie bei Gepäck erhöht sich der Einfluss der Entfernung vom Zielort und der Einfluss des Preises geht zurück. Dabei werden nah am Zielort gelegene Parkplätze bevorzugt, während die Zahlungsbereitschaft (zumindest beim Gepäck) steigt.
- Sowohl Regen als auch Gepäck erhöhen die Risikobereitschaft bei der Wahl eines Parkplatzes mit nur noch geringer verfügbarer Kapazität.
- Bei Regen steigt der Nutzen eines überdachten Parkplatzes.

Die gewonnenen Erkenntnisse über den Einfluss von Regen und Gepäck auf die Parkplatzwahl sind in der Literatur bisher nicht zu finden. Sie geben Aufschluss über die genaue Wirkungsweise der Kontextfaktoren auf die Nutzerpräferenzen der Teilnehmer. Weitere Untersuchungen könnten hier ein Modell des Einflusses von Kontextfaktoren auf Entscheidungen etablieren.

Zusätzlich sind die Ergebnisse von großem Wert für die Praxis. Zunächst könnten diese Erkenntnisse durch Parkplatzbetreiber zur dynamischen Anpassung von Preisen verwendet werden. Zusätzlich können Parkplatzempfehlungssysteme die gewonnenen Erkenntnisse nutzen und bei Regen in der Zielregion die entsprechenden Empfehlungen anpassen. Aufgrund des hier gezeigten starken Einflusses der situativen Faktoren scheint eine reine Personalisierung der Parkplatzvorschläge nicht ausreichend zu sein. Vielmehr sollte für jede Person der Einfluss verschiedener situativer Faktoren identifiziert werden und die Empfehlungen entsprechend angepasst werden. Außerdem sollte in die Erkennung von Gepäck sowie dessen Größe und Gewicht investiert werden, um die Auswirkungen auf die Parkplatzwahl genauer modellieren zu können.

4.3.3 Integration der Ergebnisse und Beantwortung der Teilfrage

Die in diesem Kapitel vorgestellten Ergebnisse beantworten die zweite Teilfrage der ersten Forschungsfrage: Wie werden die persönlichen Präferenzen durch kontextuelle Faktoren beeinflusst?

In den durchgeführten Untersuchungen, einer Feldstudie sowie mehreren Conjoint-Analysen, konnte der Einfluss der folgenden Kontextfaktoren auf die Parkplatzwahl nachgewiesen werden: Dringlichkeit, Gepäck, Niederschlag und Laufbereitschaft.

Diese Kontextfaktoren hatten Auswirkungen auf die Entfernung des gewählten Parkplatzes zum Zielort. Zusätzlich konnte bei Gepäck und Regen eine gesteigerte Zahlungsbereitschaft sowie Risikobereitschaft nachgewiesen werden. Diese Erkenntnisse bestätigen den in der Literatur vermuteten starken Einfluss von Kontextfaktoren bei mobilen Diensten. In der Praxis bedeutet der starke kontextuelle Einfluss, dass bei Parkplatzempfehlungen eine reine Personalisierung nicht ausreicht, sondern auch kontextuelle Faktoren betrachtet werden sollten. Dazu ist es notwendig, Verfahren zu entwickeln, die diese Faktoren im Alltag erkennen und einschätzen können.

Kontextfaktor	Einfluss
Dringlichkeit	Dringlichkeit erhöht die Präferenzen für einen nah am Zielort gelegenen Parkplatz. Der Einfluss wurde in der Feldstudie nachgewiesen und die Präferenzen aus den Entscheidungen abgeleitet.
Gepäck	Gepäck, mit ausreichender Größe oder Gewicht, erhöht die Präferenz für einen nah am Zielort gelegenen Parkplatz und steigert die Zahlungsbereitschaft sowie die Risikobereitschaft bei stark frequentierten Parkhäusern. Dies wurde in der durchgeführten Conjoint-Analyse nachgewiesen.
Niederschlag / Regen	Niederschlag in Form von Regen erhöht die Präferenz für nah am Zielort gelegene sowie überdachte Parkplätze und steigert die Zahlungsbereitschaft und die Risikobereitschaft. Dies wurde in der durchgeführten Conjoint-Analyse nachgewiesen.
Laufbereitschaft	Die aktuelle Laufbereitschaft hat direkten Einfluss auf die Wahl des Parkplatzes und dessen bevorzugte Entfernung vom Ziel. Dies wurde in der Feldstudie nachgewiesen.
Temperatur	Es konnte kein Einfluss der Temperatur auf die Parkplatzwahl nachgewiesen werden
Verkehr	Es konnte kein Einfluss des Verkehrs auf die Parkplatzwahl nachgewiesen werden.

Tabelle 4-13: Zusammenfassung der Ergebnisse zum Einfluss der untersuchten Kontextfaktoren auf die Parkplatzwahl
(Quelle: Eigene Darstellung)

Tabelle 4-13 fasst die Ergebnisse kurz zusammen und dient als Ergebnisartefakt zur Beantwortung der Teilfrage.

4.4 Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfrage

In diesem Kapitel wurde die Antwort auf die Forschungsfrage 1 erarbeitet:

FF1: Wie gestalten sich die persönlichen Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen und wie werden diese durch kontextuelle Faktoren beeinflusst?

Dazu wurde zunächst eine Conjoint-Analyse durchgeführt, um die Nutzerpräferenzen von Menschen bezüglich Parkplätzen zu bestimmen, bevor dann der Einfluss verschiedener situativer Faktoren durch eine Feldstudie sowie weitere Conjoint-Analysen untersucht wurde.

Die Conjoint-Analyse ergab, dass der Preis das dominante Kriterium bei der Parkplatzwahl ist, welches die meisten Teilnehmer zu minimieren versuchten. Einen hohen Einfluss hatte zudem das Attribut Geräumigkeit, bei welchem ein Schwellwerteffekt festgestellt wurde: Sehr enge Parkplätze wurden gemieden, während eine mittlere Geräumigkeit ausreichend war. Die Entfernung zum Ziel war das dritte, die Parkplatzentscheidung beeinflussende Attribut. Auch die Entfernung wurde von den Teilnehmern minimiert. Die Anzahl freier Parkplätze sowie die zusätzlichen Aspekte Überdachung oder Kartenzahlung hatten nur geringen Einfluss auf die Parkplatzentscheidung. Diese Erkenntnisse wurden in Kombination mit den Erkenntnissen aus der Vorstudie im ersten Ergebnisartefakt, Tabelle 4-6, zusammengefasst.

Die durchgeführte Marktsegmentierung ergab, dass ca. die Hälfte der Teilnehmer in ein nicht demografisch auffälliges Segment fällt. Dieses ist durch eine starke Preisfixierung gekennzeichnet. Ein kleines Segment mit ca. 15% der Teilnehmer mit einem erhöhten Altersdurchschnitt und erhöhtem Anteil an männlichen Probanden versuchte vor allem, die Laufdistanz zu minimieren, während die restlichen ca. 35% der Teilnehmer ein Segment bildeten, welches einen hohen Anteil an weiblichen Teilnehmerinnen hatte und vor allem Kleinwägen fuhr. In diesem Segment hatte die Geräumigkeit des Parkplatzes einen hohen Stellenwert. Diese in Kapitel 4.2.3.2 durgeführte Marktsegmentierung bildet das zweite Ergebnisartefakt.

Zusammenfassend und die erste Teilfrage beantwortend hat die durchgeführte Conjoint-Studie gezeigt, dass die Teilnehmer sehr differenzierte Präferenzen bezüglich der Parkplatzwahl aufweisen, bei denen der Preis den höchsten Einfluss hat. Zusätzlich zeugen die Ergebnisse der Marktsegmentierung auch von einer starken Heterogenität zwischen den Präferenzen der einzelnen Teilnehmer.

Zur Erfassung kontextueller Einflüsse wurde zunächst eine explorative Feldstudie durchgeführt, bevor dann zwei konfirmatorische Conjoint-Analysen durchgeführt wurden. Die Feldstudie hat gezeigt, dass die Dringlichkeit einer Fahrt einen Einfluss auf die Parkplatzwahl der Probanden hatte. Bei wenig verbleibender Zeit bis zu einem Termin versuchten die Probanden, die verbleibende Laufdistanz zu minimieren. Zusätzlich wurde die Laufbereitschaft als einflussreicher Kontextfaktor identifiziert. Bei hoher Laufbereitschaft wurde die Laufdistanz maximiert, während sie bei geringer Laufbereitschaft minimiert wurde. Ein Einfluss von Niederschlag, Gepäck, Lufttemperatur und Verkehrsdichte konnte in der Feldstudie nicht festgestellt werden.

Die ersten beiden dieser in der Feldstudie nicht bestätigten Kontextfaktoren, Niederschlag und Gepäck, wurden in der konfirmatorischen Conjoint-Analyse weiter untersucht. Dazu wurden zwei Conjoint-Analysen durchgeführt, die sich nur durch die Situationsbeschreibung von der oben erwähnten ersten Conjoint-Analyse unterschieden. Dadurch konnte ein Einfluss dieser Kontextfaktoren auf die Parkplatzwahl der Teilnehmer nachgewiesen werden. In beiden Fällen stärkten die Kontextfaktoren die Wichtigkeit der Laufentfernung und verminderten die Wichtigkeit des Preises. Zusätzlich konnte eine erhöhte Risikobereitschaft, was die Anzahl verbleibender Parkplätze betrifft, beobachtet werden. Niederschlag in Form von Regen förderte zusätzlich die Nützlichkeit einer Parkplatzüberdachung.

Zusammenfassend und die zweite Teilfrage beantwortend, wirken die identifizierten Kontextfaktoren vor allem auf die Parkplatzattribute Entfernung zum Zielort und Preis. Zusätzlich kommt es je nach Kontextfaktor auch zu weiteren Interaktionen mit den Nutzerpräferenzen. Eine Liste der untersuchten und bestätigten Kontextfaktoren ist als weiteres Ergebnisartefakt in Tabelle 4-13 gegeben.

Durch die Beantwortung der beiden Teilfragen ist die Forschungsfrage 1 beantwortet. Die persönlichen Präferenzen von Kunden bzgl. Parkplätzen konzentrieren sich vor allem auf den Preis, gefolgt von der Geräumigkeit des Parkplatzes und der Entfernung zum Ziel. Die Präferenzen sind allerdings stark persönlich geprägt und variieren zum Teil erheblich zwischen verschiedenen Personen. Die kontextuellen Faktoren wirken sich vor allem auf die Entfernung zum Ziel und den Preis, aber in geringerem Maße auch auf die anderen Parkplatzattribute aus. Kontextfaktoren können die persönlichen Präferenzen u.U. stark beeinflussen.

Die in diesem Kapitel gewonnenen Erkenntnisse adressieren die in Kapitel 4.1 aufgezeigte Forschungslücke: Bisher wurde in keiner bekannten Studie der Einfluss von Kontextfaktoren auf die Nutzerpräferenzen bei einem mobilen Dienst so detailliert untersucht. Die Erkenntnisse legen den Grundstein für eine genauere Betrachtung des Zusammenhangs zwischen persönlichen Präferenzen und kontextuellen Faktoren, z.B. durch eine genaue Modellierung des Einflusses. Zusätzlich schaffen sie eine fundierte Basis für die Verwendung von Empfehlungssystemen bei der Parkplatzwahl. Diese Anwendung kann in der Praxis die Sicherheit durch geringere Fahrerablenkung erhöhen, den Stress für den Fahrer verringern und einen neuen Geschäftszweig schaffen. Zusätzlich können die hier gesammelten Daten als Basis für die Implementierung eines Empfehlungssystems für Parkplätze verwendet werden.

5 Feldstudie zur Untersuchung verhaltensökonomischer Konzepte bei Parkplatzentscheidungen

In diesem Kapitel wird die Antwort auf Forschungsfrage 2 erarbeitet und die Auswirkungen auf Theorie und Praxis erörtert. Forschungsfrage 2 lautet:

FF2: Wie können Konzepte der Verhaltensökonomie Parkplatzentscheidungen im Fahrzeug beeinflussen und wie ist die Akzeptanz eines solchen Systems?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden zunächst die Ergebnisse der Vorstudie zur Wirksamkeit verschiedener verhaltensökonomischer Konzepte aus Kapitel 3.3.3 aufgearbeitet und diskutiert. Dabei wird eine Liste getesteter Konzepte inkl. deren Wirksamkeit und Einschätzung der Wirkung während der Fahrt als erstes Ergebnisartefakt erstellt.

Für das vielversprechendste Konzept wird anschließend detailliert dessen Wirksamkeit in der Fahrsituation überprüft. Dazu wurde eine Studie durchgeführt, in der das Konzept unter realen Bedingungen während der Fahrt angewendet wurde. Die Analyse der Wirksamkeit des Konzepts in der Fahrsituation bildet das zweite Ergebnisartefakt dieser Forschungsfrage.

Um in der Praxis anwendbar zu sein, muss ein Parkplatzempfehlungssystem, das verhaltensökonomische Konzepte anwendet, auch vom Kunden angenommen werden. Daher wird in der Studie sowohl die Zufriedenheit des Kunden mit der beeinflussten Entscheidung als auch die Akzeptanz des Gesamtsystems überprüft. Die Auswertung dieser Ergebnisse ergibt das dritte Ergebnisartefakt in Form von Design-Guidelines zur Umsetzung eines solchen Systems im Produktivumfeld.

Der weitere Verlauf dieses Kapitels beginnt also mit der Aufarbeitung der relevanten Literatur in Kapitel 5.1, gefolgt von der Definition der in der Studie zu erreichenden Ziele in Kapitel 5.2. Dabei wird zunächst die in der Vorstudie ermittelte Wirksamkeit der einzelnen Konzepte bei Parkplatzempfehlungen diskutiert, bevor die in der Studie zu prüfenden Hypothesen in Bezug auf das vielversprechendste Konzept formuliert werden. Nachfolgend, in Kapitel 5.3, wird die in der Studie verwendete Methodik sowie die Studiendurchführung beschrieben. In Kapitel 5.4 sowie 5.5 werden die Ergebnisse der Studie berichtet. Kapitel 5.6 diskutiert die Ergebnisse und deren Limitationen. Abschließend fasst Kapitel 5.7 die gewonnen Erkenntnisse zusammen und beantwortet die Forschungsfrage.

Die Inhalte dieses Kapitels wurden zusammen mit Christopher Kohl erarbeitet und in seiner Masterarbeit beschrieben (Kohl, 2013). Zusätzlich wurden die Ergebnisse in Goffart, Schermann, Kohl, Preißinger, und Krcmar (n.d.) veröffentlicht.

5.1 Stand der Forschung zu verhaltensökonomischen Konzepten

In diesem Kapitel wird die bestehende Literatur zu verhaltensökonomischen Konzepten sowie der Akzeptanz von Empfehlungssystemen im Fahrzeug aufgezeigt. Dies dient dazu, aus der bestehenden Forschung Ziele abzuleiten und die erarbeiteten Ergebnisse in die bestehende Literatur einordnen zu können.

Das Forschungsgebiet der Verhaltensökonomie beschäftigt sich mit dem Einfluss psychologischer, sozialer, kognitiver und emotionaler Faktoren auf wirtschaftliche Entscheidungen (C. F.

Camerer, Loewenstein, & Rabin, 2011). Bei der Bearbeitung der Forschungsfrage 2 soll vor allem die Verwendung kognitiver bzw. psychologischer Einflüsse zur Beeinflussung einer Parkplatzentscheidung während der Fahrt untersucht werden. Dazu wurden in Kapitel 2.2.5 bereits die in der Verhaltensökonomie bekannten Konzepte Ursprungsabhängigkeit, Besitztumseffekt, Vorauswahleffekt, Einbettungseffekt und Ankereffekt eingeführt. Für weiterführende Literatur sei an dieser Stelle auf Kapitel 2.2.5 verwiesen. Nur spärliche Literatur findet sich zur Wahrnehmung solcher Beeinflussungen durch den Kunden. So kommen Häubl und Murray (2005) zu dem Erkenntnis, dass Kunden beim Online-Shopping nur geringen Widerstand gegen verhaltensökonomische Einflüsse leisten, selbst wenn der Einfluss direkt dem Verkäufer nutzt. Literatur zur Wirkungsweise verhaltensökonomischer Konzepte während der Fahrt ist gar nicht zu finden. Hier zeigt sich also eine Forschungslücke zur Wahrnehmung verhaltensökonomischer Einflüsse durch den Entscheider sowie der Wirkung solcher Beeinflussungen während der Fahrt.

Jede Aufgabe, die nicht direkt dem Fahren des Fahrzeugs, der *Primäraufgabe*, dient, ist eine *Sekundäraufgabe* für den Fahrer (Hedlund, Simpson, & Mayhew, 2006). Die Fahrsituation wird somit zu einer *Multi-Task-Umgebung*, da der Fahrer mehrere Aufgaben parallel bearbeiten muss. Während der Fahrt führen Sekundäraufgaben potentiell zu Fahrerablenkung (Hedlund et al., 2006; Truschin, Schermann, Goswami, & Krcmar, 2014; Truschin, Schlachtbauer, Zauner, Schermann, & Krcmar, 2011). Dazu zählt auch der Zugriff auf Parkplatzinformationen, sowie das Treffen einer Parkplatzentscheidung. Fahrerablenkung stellt eine große Gefahr im Straßenverkehr dar. Zum Beispiel wird ein Viertel aller Unfälle in den USA auf Fahrerablenkung zurückgeführt (Young & Regan, 2007). Um die Fahrerablenkung zu minimieren, schlagen Harvey et al. (2011) einen fahrerzentrierten Ansatz vor. Das bedeutet, dass das Fahrzeug auf die Bedürfnisse des Fahrers eingehen sollte, um die Ablenkung zu minimieren (Heide & Henning, 2006). Dieser fahrerzentrierte Ansatz spiegelt sich in dem angedachten Parkplatzempfehlungssystem wider: das Fahrzeug antizipiert das Bedürfnis des Fahrers, kennt dessen Präferenzen in der aktuellen Situation und schlägt pro-aktiv passende Angebote vor. Dadurch minimiert sich der physische und kognitive Aufwand für den Fahrer und somit potentiell auch die Fahrerablenkung.

Ein Großteil der Literatur zu Empfehlungssystemen im Fahrzeug beschäftigt sich mit den Algorithmen zur Generierung von Empfehlungen (Woerndl, Huebner, Bader, & Gallego-Vico, 2011; Zhiwen, Xingshe, & Daqing, 2005) oft auch unter Einbeziehung von Kontextfaktoren (Bader, Neufeld, Woerndl, & Prinz, 2011; Baltrunas et al., 2011). Es gibt allerdings nur sehr wenig Literatur zur Wahrnehmung von Empfehlungen während der Fahrt oder in anderen Multi-Task-Umgebungen. Ein Beispiel sind Baltrunas et al. (2011), die die Wahrnehmung kontextsensitive Musikempfehlungen im Fahrzeug untersuchen sowie Bader, Neufeld, Woerndl und Prinz (2011), die die Wahrnehmung von Erklärungen zu Empfehlungen untersucht haben. Einziger Hinweis auf die Verwendung verhaltensökonomischer Konzepte während der Fahrt sind Bader, Siegmund, et al. (2011), die beiläufig erwähnen, dass in einer durchgeführten Studie fast die Hälfte aller Probanden die erste Empfehlung in der Liste gewählt haben. Dies könnte dem verhaltensökonomischen Konzept der Vorauswahl entsprechen. Allerdings wurde dieses Phänomen nicht systematisch untersucht, sondern nur beiläufig beobachtet.

Zur Untersuchung der Akzeptanz von Empfehlungssystemen gibt es vielfältige Literatur. So untersuchten Hu und Pu (2009) die Akzeptanz neuartiger Empfehlungssysteme mit Hilfe des

Technology Acceptance Modells (TAM). Dieses versucht die Intention zur Nutzung eines Systems durch Kunden vorherzusagen und wird ausführlich in Kapitel 5.3.2.3 erklärt. Ein anderes Beispiel sind Bohnert, Zuckerman und Laures (2012), die die Akzeptanz eines Systems zur Empfehlung personalisierter Rundgänge in Museen testeten. Nur spärliche Literatur besteht zur Akzeptanz von Empfehlungssystemen im Fahrzeug. Vor allem Bader, Siegmund, et al. (2011) ermittelten die Akzeptanz pro-aktiver Empfehlungen während der Fahrt. Auch hier wurde das TAM verwendet. Es war keine Literatur zur Akzeptanz von Empfehlungssystemen unter Verwendung verhaltensökonomischer Konzepte während der Fahrt zu finden. Hier besteht also eine weitere Forschungslücke.

5.2 Ziele der Studie

Die Durchführung der eingangs beschriebenen Studie hat drei grundlegende Ziele: Überprüfung der Wirksamkeit verhaltensökonomischer Konzepte in der Fahrsituation, Ermittlung der Zufriedenheit mit der beeinflussten Entscheidung und Ermittlung der Akzeptanz des Gesamtsystems.

Die in Kapitel 2.2.5 beschriebenen Konzepte wurden zunächst in der Vorstudie, Kapitel 3, auf ihre Anwendbarkeit auf Parkplatzentscheidungen geprüft und anschließend in einem Fragebogen auf ihre Effektivität untersucht. Auf Basis der dort erhobenen Ergebnisse wird in Kapitel 5.2.1 zunächst die Effektivität der verhaltensökonomischen Konzepte diskutiert und ein Konzept für die weitere Untersuchung in der Studie ausgewählt. Anschließend werden in Kapitel 5.2.2 die Ziele der durchgeführten Studie in Hinblick auf das gewählte verhaltensökonomische Konzept in Form von Hypothesen formuliert.

5.2.1 Diskussion der Ergebnisse der Vorstudie und Auswahl eines geeigneten Konzepts

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der in Kapitel 3 beschriebenen Vorstudie im Hinblick auf die Wirksamkeit der untersuchten verhaltensökonomischen Konzepte bei der Anwendung auf eine Parkplatzempfehlung, siehe Tabelle 3-3, diskutiert. Daraus ergibt sich das erste Ergebnisartefakt dieser Forschungsfrage: eine Auflistung getesteter verhaltensökonomischer Konzepte inkl. deren Wirksamkeit und Einschätzung der Wirkung während der Fahrt. Abschließend wird ein Konzept ausgewählt, welches in der durchgeführten Studie auf Wirksamkeit während der Fahrt getestet wird.

Das wirksamste Konzept in der Vorstudie war die Vorauswahl. Durch Anwendung einer Vorauswahl wählten ca. 49% der Probanden den begünstigten Parkplatz, den sie ohne diese Vorauswahl nicht präferiert hatten. Dieses Ergebnis bekräftigt die in der Literatur schon beschriebene Stärke der Vorauswahl (E. J. Johnson & Goldstein, 2003), zumal die in der Vorstudie gewählte Implementierung alle 3 Aspekte der Vorauswahl, physischer und mentaler Aufwand, implizite Empfehlungen sowie den Besitztumseffekt, umsetzt (Dinner et al., 2011). Die Vorauswahl scheint auch besonders geeignet für eine Beeinflussung der Nutzer während der Fahrt zu sein, da es zu einer geringeren Beeinträchtigung der parallelen Fahraufgabe durch den geringeren physischen und mentalen Aufwand kommen könnte. Zusätzlich bringt die simple Darstellung der begünstigten Option nur durch Vorauswahl und Hinzufügen eines Empfehlungstextes geringe zusätzliche Komplexität, sodass sie auch während der Fahrt gut erfassbar sein sollte.

Die Entscheidung unter Risiko als Mittel zur Fahrerbeeinflussung war mit ca. 37% beeinflusster Probanden am zweitwirksamsten. Die Vermutung, dass der Fahrer die Chance auf einen kostenlosen Parkplatz überbewertet, wurde in der Vorstudie bestätigt. Das Verhalten von Autofahrern bei Entscheidungen unter Risiko wird bereits in der Forschungsfrage 3 (Kapitel 6) eingängig untersucht. Nichtsdestotrotz soll hier kurz die Anwendbarkeit als Konzept zur Beeinflussung der Fahrerentscheidung diskutiert werden. Zunächst ist anzumerken, dass zur Beeinflussung des Fahrers durch dieses Konstrukt zunächst ein Risiko eingeführt werden muss, die in der Realität in dieser Ausprägung u.U. gar nicht existiert. Um zum Beispiel den Fahrer zur Wahl eines teureren Parkplatzes zu verleiten, müsste dieser als unsicher dargestellt werden, was evtl. gar nicht der Realität entspricht. Des Weiteren ist die Darstellung weitaus komplexer, als es z.B. bei der Vorauswahl der Fall ist. Der Fahrer muss während der Fahrt die zwei Konsequenzen der risikobehafteten Option lesen und evaluieren und den Nutzen mit der sicheren Option vergleichen. Dies ist im Gegensatz zur Reduktion des mentalen Aufwands bei der Vorauswahl eine Erhöhung des mentalen Aufwands. Diese vorsätzliche Steigerung des mentalen Aufwands zur Entscheidungsfindung ist moralisch bedenklich und kann im schlimmsten Fall zur Unaufmerksamkeit des Fahrers und damit potenziell zu einem Unfall führen. Aus den genannten Gründen ist es daher nicht ratsam, Entscheidungen unter Risiko zur Fahrerbeeinflussung zu nutzen.

Die Anwendung des Preisankers war mit ca. 25% am wenigsten effektiv. Es liegt die Vermutung nahe, dass der Preisanker nur zur Erhöhung des Preises eingesetzt werden kann. In der Vorstudie wurde der Preisanker hingegen bei den Probanden, die in der Basismessung den teuersten Parkplatz gewählt hatten, auch zur Verringerung des Preises eingesetzt. Bei Ausschluss dieser Probanden erhöht sich die Effektivität des Preisankers auf ca. 28% und wird signifikant. Allerdings ist die Effektivität im Vergleich zur Vorauswahl immer noch gering. Dies ist überraschend, da die Literatur Ankereffekte als stark ausgeprägt, sogar bei Experten nachzuweisen und als schwer zu vermeiden beschreibt (Northcraft & Neale, 1987; Simmons et al., 2010; Strack & Mussweiler, 1997; Wilson et al., 1996). Eine Erklärung könnte der geringe Preisunterschied zwischen den Parkplätzen sowie das generell geringe Preisniveau, maximal 3 €, darstellen. Durch die Differenz von nur 1€ zwischen den Parkplätzen sind Ankereffekte vielleicht nicht so wirksam, da der Unterschied als zu gering empfunden wird. Ob eine Anwendung während der Fahrt andere Ergebnisse liefern würde, ist schwer abzuschätzen, da zur Wirksamkeit des Preisankers ein Vergleich aller drei gezeigten Optionen notwendig ist, der eine gewisse kognitive Kapazität erfordert.

Tabelle 5-1 stellt das erste Ergebnisartefakt von Forschungsfrage 2 dar und fasst die gewonnenen Erkenntnisse über die betrachteten verhaltensökonomischen Konzepte zusammen. Zusätzlich wird eine Einschätzung der Anwendbarkeit in der Fahrsituation gegeben.

Pos.	Konzept	Effektivität	Sig.	Anwendbarkeit in der Fahrsituation
1	Vorauswahl	49,02%	< 0,001	Wirkung evtl. ähnlich, da verringerter kognitiver Aufwand und Wirkung auch bei Erfassung nur einer Alternative
2	Risiko	37,25%	= 0,012	Wirkung fraglich, da hoher mentaler Aufwand nötig, moralisch kritisch
3	Preisanker (nur aufwärts)	25,49% (28,21%)	= 0,090 = 0,001	Wirkung fraglich, da Vergleich aller Alternativen notwendig
4	Besitztumseffekt	N/A	N/A	Schwierig auf Parkplätze anzuwenden, ist in Vorauswahl enthalten
4	Einbettungseffekts	N/A	N/A	Schwierig auf Parkplätze anzuwenden

Tabelle 5-1: Zusammenfassung der Wirksamkeit verschiedener verhaltensökonomischer Konzepte bei Parkplatzentscheidungen und deren Anwendbarkeit während der Fahrt
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zusammenfassend ist die Vorauswahl das vielversprechendste der betrachteten Konzepte, da sie die mentale Belastung verringert, den physischen Aufwand minimiert und sogar funktionierte, wenn nicht alle angezeigten Parkplatzooptionen gelesen und evaluiert werden. Daher ist eine starke Beeinflussung auch während der Fahrt möglich. Aus diesen Gründen wird die Vorauswahl zur genaueren Evaluation während der Fahrt im weiteren Verlauf dieses Kapitels gewählt.

5.2.2 Aufstellung der Hypothesen

Im Folgenden werden die 3 Ziele der Studie in Bezug auf das ausgewählte verhaltensökonomische Konzept der Vorauswahl in Form von Hypothesen formuliert. Dies dient dazu, die Ziele zu konkretisieren und die Durchführung der Studie auf diese zu fokussieren.

Da die Literatur keine Informationen zur Wirkung der Vorauswahl in Multi-Task Bedingungen bzw. während der Fahrt geben konnte, soll diese in der Studie systematisch untersucht werden. Dazu wird die folgende Hypothese formuliert:

H1: Die Vorauswahl einer teureren Parkplatzooption führt zu erhöhten Ausgaben sowohl in einer Single-Task Umgebung als auch während der Fahrt, in einer Multi-Task Umgebung, im Vergleich zur Entscheidung ohne Vorauswahl.

Zusätzlich wurde in einer post-hoc Analyse der Einfluss der Fahrsituation auf die Effektivität der Vorauswahl untersucht. Da die Studie aber nicht direkt auf diesen Vergleich ausgerichtet war, sind einige zusätzliche Limitationen zu beachten. Aus diesem Grund wurde diese Analyse nicht durch eine Hypothese geleitet und wird separat in Kapitel 5.5 beschrieben.

Jede Manipulation einer Entscheidung birgt die Gefahr, die Zufriedenheit des Entscheiders zu beeinflussen. Allerdings finden Häubl und Murray (2005) wenig Widerstand von Kunden gegenüber verhaltensökonomischen Einflüssen, selbst wenn der Einfluss direkt dem Verkäufer nutzt. Auch Johnson et al. (2012) weisen auf moralische Bedenken hin, da die Nutzer die Beeinflussung oft gar nicht bemerken. Dies könnte in der Subtilität der Vorauswahl begründet liegen: die Vorauswahl beschränkt den Entscheider nicht in seiner Wahlfreiheit, sondern gibt einen dezenten Hinweis. Dieser Hinweis scheint vom Entscheider weniger als Beeinflussung, sondern mehr als Hilfestellung empfunden zu werden. Erkenntnisse über die die Zufriedenheit

von Entscheidern bei der Beeinflussung durch verhaltensökonomische Phänomene während der Fahrt sind allerdings nicht zu finden. Daher wird in der folgenden Hypothese zunächst angenommen, dass jede Beeinflussung von Nutzern negativ aufgefasst wird:

H2: Während der Fahrt ist die Zufriedenheit bei einer durch Vorauswahl beeinflussten Entscheidung niedriger als ohne Beeinflussung.

Zusätzlich ist es interessant, die Akzeptanz des neuartigen Empfehlungssystems zu untersuchen. So fanden Bader, Siegmund, et al. (2011), dass ein pro-aktives Empfehlungssystem für Tankstellen vom Fahrer als hilfreich und nicht als aufdringlich empfunden wird. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wird folgende Hypothese formuliert:

H3: Es herrscht eine positive Intention zur Nutzung des pro-aktiven Parkplatzempfehlungssystems, welches das verhaltensökonomische Konzept der Vorauswahl benutzt.

Die 3 aufgestellten Hypothesen wurden in der durchgeführten Studie untersucht. Im folgenden Kapitel werden die genutzten Methoden sowie die Durchführung beschrieben.

5.3 Methodik und Versuchsaufbau

In diesem Kapitel werden die in der Studie verwendeten Messmethoden sowie die Durchführung der Studie erläutert. Diese Informationen sind für ein korrektes Verständnis und damit eine genaue Interpretation der Ergebnisse wichtig.

Um die aufgestellten Hypothesen zu testen, wurden zwei Studien mit Messwiederholungen durchgeführt: Die erste Studie wurde als Fragebogen am Arbeitsplatz durchgeführt, also als Primäraufgabe für die Probanden in einer Single-Task Umgebung. Die zweite Studie wurde als Feldexperiment im Fahrzeug während der Fahrt durchgeführt, also als Sekundäraufgaben für die Probanden in einer Multi-Task Umgebung. In jeder *Bedingung* mussten die Probanden zweimal zwischen verschiedenen Parkplätzen wählen, einmal in einer *Basismessung*, ohne Beeinflussung, ein zweites Mal in einer *Messwiederholung* mit Vorauswahl eines Parkplatzes. Da alle Probanden sowohl den Fragebogen als auch das Feldexperiment absolvieren mussten, wurden für jeden Probanden also 4 Parkplatzentscheidungen aufgezeichnet.

Im Folgenden wird zunächst das verwendete Empfehlungssystem erklärt, bevor die in der Studie benutzten Messmethoden eingeführt werden. Abschließend wird die Durchführung der Studie beschrieben.

5.3.1 Parkplatzempfehlungen

Das in der Studie verwendete Parkplatzempfehlungssystem nutzte eine Vorauswahl (Dinner et al., 2011), um die Probanden zur Wahl eines teureren Parkplatzes zu bewegen. Dazu wurden den Teilnehmern pro Bedingung, Single- bzw. Multi-Task Umgebung, jeweils zweimal drei Parkplatzooptionen angeboten. Die drei angebotenen Optionen waren in allen 4 von den Probanden zu treffenden Entscheidungen die gleichen. Sie bestanden nur aus den Attributen Entfernung und Preis und wurden mit Hilfe der Erkenntnisse aus der Vorstudie bestimmt. Aus praktischen Gründen wurden die Entfernungen auf 0m, 200m und 400m festgelegt. Eine Anwendung der in Kapitel 3.3.2 bestimmten Preisfunktion und Rundung auf ein Vielfaches von 0,50 € ergibt die in Tabelle 5-2 ermittelten Preise.

Entfernung	Preisfunktion	Gerundet
0m	$P(0) = 4,422\text{€} - 0 * 0,005 = 4,422\text{€}$	4,50 €
200m	$P(200) = 4,422\text{€} - 200 * 0,005 = 3,422\text{€}$	3,50 €
400m	$P(400) = 4,422\text{€} - 400 * 0,005 = 2,422\text{€}$	2,50 €

Tabelle 5-2: Ermittlung der in der Studie verwendeten Parkplatzpreise mit Hilfe der in der Vorstudie bestimmten Preisfunktion
(Quelle: Eigene Darstellung)

Es wurden den Probanden also eine günstige Parkplatzooption, 400m Entfernung für 2,50 €, eine mittlere Parkplatzooption, 200m Entfernung für 3,50 €, sowie eine teure Parkplatzooption, 0m Entfernung für 4,50 € angeboten. Zusätzlich zu den Entfernungen wurde auch eine geschätzte Angabe der zum Laufen benötigten Zeit dargestellt. Um den Einfluss der Vorauswahl beobachten zu können, waren zwei Durchgänge notwendig. Im ersten Durchgang, der Basismessung, wurden die Parkplatzooptionen in randomisierter Reihenfolge ohne Beeinflussung des Probanden dargestellt. Durch die Wahl eines Parkplatzes wurde die Präferenz des Probanden zwischen diesen drei Parkplätzen erfasst. Im zweiten Durchgang wurden dann die identischen drei Parkplatzooptionen dargestellt, allerdings wurde jeweils der nächstteure Parkplatz zur in der Basismessung erfassten Präferenz des Probanden durch die Vorauswahl begünstigt. Falls der Proband in der Basismessung schon den teuersten Parkplatz ausgewählt hatte, wurde der nächstgünstige Parkplatz vorausgewählt. Diese Fälle müssen bei Betrachtung von Hypothese *H1* ausgeschlossen werden, da diese von einer Vorauswahl eines teureren Parkplatzes ausgeht. Die Wahl des begünstigten Parkplatzes in Abhängigkeit der Präferenz des Probanden in der Basismessung ist in Abbildung 5-1 dargestellt. Oben sind die in der Basismessung angezeigten Parkplatzooptionen aufgezeigt, die grauen Pfeile verweisen jeweils auf die in der Messwiederholung begünstigten Parkplatzooptionen (unten).

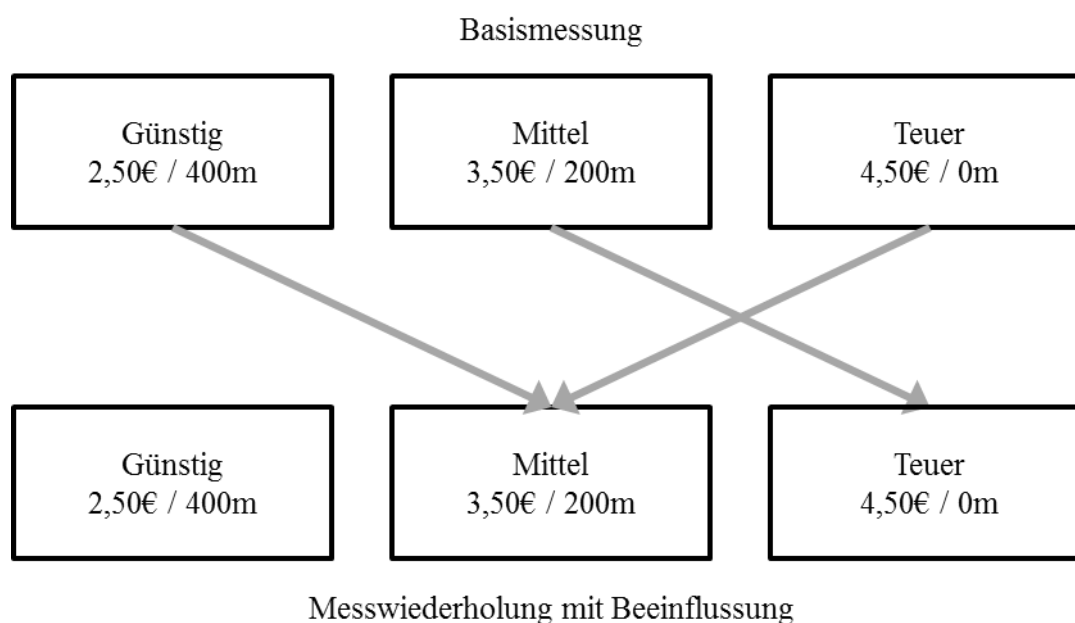


Abbildung 5-1: Schematische Darstellung der in der Messwiederholung begünstigten Parkplatzooptionen in Abhängigkeit von der Wahl in der Basismessung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Wie in Kapitel 2.2.5.3 beschrieben, gründet der Vorauswahleffekt nach Dinner et al. (2011) auf drei Komponenten: Physischer und mentaler Aufwand, implizite Empfehlungen und Besitztumseffekt. Um eine maximale Wirkung der Vorauswahl, d.h. möglichst viele Ummentscheidungen, zu erzielen, sollten möglichst alle 3 Komponenten in der Umsetzung adressiert werden. Um den physischen Aufwand bei der Entscheidung für den vorausgewählten Parkplatz zu minimieren, wurde die begünstigte Option als erstes in der Liste der möglichen Optionen angezeigt und vorausgewählt. So musste nur noch eine Bestätigung durch den Probanden erfolgen. Bei der Entscheidung des Probanden für eine andere als die begünstigte Option war also ein physischer Mehraufwand notwendig. Durch diese Darstellung verringert sich auch der mentale Aufwand, da der Proband sich für die Vorauswahl ohne Erfassung aller Parkplatzoptionen entscheiden konnte. So kann der mentale Aufwand der Erfassung und des Vergleichs der Optionen eingespart werden. Um die Vorauswahl als implizite Empfehlung zu platzieren, wurde zusätzlich zur eigentlichen Vorauswahl noch ein Text zur begünstigten Option hinzugefügt, der diese als speziell für den Probanden ausgewählte Option kennzeichnete. Durch den expliziten Bezug des Texts auf den Probanden erschien die Vorauswahl als Empfehlung des Systems und erhöhte somit den Anreiz, physischen und mentalen Aufwand einzusparen und dem System zu vertrauen. Ähnlich der impliziten Empfehlung wurde auch der Besitztumseffekt durch den angezeigten Text verstärkt. Der Text wurde so formuliert, dass die vorausgewählte Option als aktuell ausgewählt platziert wurde. Dadurch sollte der Eindruck eines möglichen Verlustes bei der Entscheidung für eine andere Parkplatzoption entstehen, was dem Besitztumseffekt entspricht.

Nach der allgemeinen Beschreibung der verwendeten Parkplatzempfehlungen wird in den folgenden zwei Kapiteln die Umsetzung dieser Parkplatzempfehlungen in der Single-Task Umgebung, also im Fragebogen, sowie in der Multi-Task Umgebung, also während der Fahrt im Feldexperiment, erläutert.

5.3.1.1 Parkplatzempfehlungen in der Single-Task Umgebung

Wie schon beschrieben, wurden die Nutzerentscheidungen in der Single-Task Umgebung, also ohne zusätzliche Fahrbedingung, mittels einer Online-Umfrage erfasst. Dadurch wurde der Aufwand für den Probanden zur Teilnahme am Experiment minimiert sowie die Möglichkeit einer längeren Zeitspanne zwischen der Parkplatzwahl in der Single-Task und Multi-Task Umgebung geschaffen. So ist eine Erinnerung der Probanden an die Fragen aus der Umfrage während des Feldexperiments weniger wahrscheinlich. Allerdings bringt die Gestaltung der Parkplatzempfehlung als Online-Umfrage auch Nachteile mit sich. Es ist z.B. möglich, dass die Probanden bei der Beantwortung der Umfrage am ihrem Arbeitsplatz nicht ungestört sind oder Nebentätigkeiten, wie beispielsweise die Bearbeitung von E-Mails, ausüben. Diese äußeren Einflüsse könnten die gewünschte Bearbeitung des Fragebogens als Primäraufgabe gefährden. Daher wurde zu Beginn des Fragebogens explizit darauf hingewiesen, dass neben der Bearbeitung des Fragebogens keine weiteren Tätigkeiten durchgeführt werden sollen. Zusätzlich waren die Konsequenzen der im Fragebogen getroffenen Parkplatzentscheidungen für die Probanden hypothetischer Natur, d.h. für die gewählten Parkplätze musste weder bezahlt werden noch die assoziierte Laufentfernung zurückgelegt werden. Die fehlenden Konsequenzen in solchen hypothetischen Entscheidungen resultieren oft in einem Messfehler, dem hypothetischen Messfehler (Englisch: hypothetical bias) (Bohm, 1972). Um diesen hypothetischen Messfehler zu beseitigen, wäre es notwendig gewesen, die Konsequenzen der Parkplatzwahl für die Probanden real erlebbar zu gestalten. Da für jeden Parkplatz Preis und Entfernung angegeben wurden,

wäre also eine Zahlung des Preises und ein Zurücklegen der Entfernung bis zum Zielort notwendig gewesen. Die Realisierung dieser Konsequenzen in einem Fragebogen hätte sich als äußerst schwierig gestaltet und das Zurücklegen der Distanz zum Parkplatz wäre nur schwer kontrollierbar gewesen. Daher wurde auf eine Operationalisierung der Konsequenzen an dieser Stelle verzichtet und der mögliche entstehende hypothetische Messfehler akzeptiert. Da sowohl die Basismessung als auch die Messwiederholung als Fragebogen durchgeführt wurden, ist der Messfehler bei beiden Entscheidungen vorhanden und sollte die gleiche Stärke aufweisen. Daher ist er für den Vergleich dieser beiden Messungen nicht als kritisch zu beurteilen.

Im Fragebogen wurde das in Kapitel 5.3.1 beschriebene Parkplatzempfehlungssystem als Website implementiert. Um den Unterschied der Entscheidungssituation zwischen Fragebogen und Feldstudie zu minimieren, wurden die Parkplatzentscheidungen in das in Abbildung 5-3 gezeigte Szenario eingebettet. Dies entspricht, soweit möglich, der im Feldversuch erlebten Situation. Zusätzlich wurden Beispielentfernungen angegeben, die eine Einschätzung der für die Parkplätze angegebenen Entfernungen ermöglichen sollten. Diese orientieren sich an den Probanden bekannten Landmarken.

Stellen Sie sich vor, Sie sind beruflich unterwegs und befinden sich auf einer Pendelfahrt zu einem Termin.

- Sie benötigen einen Parkplatz für das Pendelfahrzeug für die **Dauer Ihres Termins**,
- es stehen aber **nur kostenpflichtige** Parkplätze zur Verfügung.
- Von jedem Parkplatz aus werden Sie **pünktlich** Ihr Ziel erreichen.
- Die Parkkosten werden Ihnen **nicht erstattet**.

Zur Orientierung hier einige **Beispielentfernungen**:

200m = Von BMW in der Hanauer Straße bis zur Haltestelle Georg-Brauchle-Ring

600m = Von BMW in der Hanauer Straße bis zum OEZ oder zur O2 Kantine

Abbildung 5-2: Das im Fragebogen verwendete Szenario zur Einbettung der Parkplatzentscheidungen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Nach der Einbettung in das Szenario wurde zuerst die Basismessung, wie in Abbildung 5-3 gezeigt, durchgeführt. Die angezeigten Parkplätze wurden in zufälliger Reihenfolge geordnet, um Reihenfolgeeffekte auszuschließen. Auf eine Vorauswahl des (zufällig) obersten Parkplatzes wurde verzichtet, um eine Beeinflussung auszuschließen.

- * **Bitte wählen Sie einen Parkplatz**
Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:
- Preis: 2,50€, Fußweg: 400m / 6:40 Min
 - Preis: 3,50€, Fußweg: 200m / 3:20 Min
 - Preis: 4,50€, Fußweg: 0m / 0 Min

Abbildung 5-3: Basismessung als Primäraufgabe im Fragebogen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Um einen direkten Vergleich der Optionen zu verhindern sowie die Erinnerung an die Basismessung zu verschleiern, wurden nach der Basismessung einige sehr ähnliche, aber für diese Arbeit irrelevante Parkplatzentscheidungen getroffen. Danach wurde die Messwiederholung mit den identischen Parkplatzoptionen sowie der Beeinflussung durch die Vorauswahl gezeigt.

*** Bitte wählen Sie einen Parkplatz**
Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- Folgender Parkplatz wurde für Sie ausgewählt:
Preis: 3,50€, Fußweg: 200m / 3:20 Min
- Auswahl ändern:
Preis: 2,50€, Fußweg: 400m / 6:40 Min
- Auswahl ändern:
Preis: 4,50€, Fußweg: 0m / 0 Min

Abbildung 5-4: Messwiederholung mit Vorauswahl als Primäraufgabe im Fragebogen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Abbildung 5-4 zeigt ein Beispiel für die Darstellung der Messwiederholung mit Vorauswahl des mittleren Parkplatzes. Wie durch Rückverfolgung des grauen Pfeils in Abbildung 5-1 vom unteren, mittleren Parkplatz nach oben schnell ersichtlich wird, basiert diese Darstellung auf einer Wahl des günstigen Parkplatzes (2,50 € / 400m) oder des teuren Parkplatzes (4,50 € / 0m) in der Basismessung. Der begünstigte Parkplatz wurde an erster Stelle gezeigt, während die nachfolgenden Parkplatzooptionen wieder in randomisierter Reihenfolge geordnet wurden. Zusätzlich wurde der vorausgewählte Parkplatz mit dem Begleittext „Folgender Parkplatz wurde für Sie ausgewählt“ versehen. Dieser Text platziert den Parkplatz als implizite Empfehlung, „für Sie ausgewählt“, sowie durch die Verwendung des Präteritums als Status-quo.

5.3.1.2 Parkplatzempfehlungen als Sekundäraufgabe im Feldexperiment

Die Erfassung der Parkplatzentscheidung in der Multi-Task Bedingung, also während der Fahrt, wurde in einem Feldexperiment realisiert. Dazu nutzten die Probanden ein mit dem Parkplatzempfehlungssystem ausgestattetes Fahrzeug für die Fahrt zu einem ihrer Termine. Aufgrund dieser realen Bedingungen, realer Termin mit realen Kollegen, reales Ziel, reale Fahraufgabe, wurde auch die Wahl des Parkplatzes nicht als hypothetische Wahl realisiert. Die Probanden mussten also für den gewählten Parkplatz bezahlen und auch die assoziierte Entfernung zurücklegen. Dadurch entsteht im Feldexperiment kein hypothetischer Messfehler. Zusätzlich wurde die Entscheidung während einer echten Fahrt getroffen, die Primäraufgabe ist also auch realistisch ausgeprägt. Dieser starke Realitätsbezug birgt allerdings auch Nachteile. Durch die echten Probandentermine, die bei jedem Probanden unterschiedlicher Natur sein konnten, konnte die Parkplatzwahl u.U. beeinflusst werden. Die echte Fahrsituation konnte sich je nach Verkehrslage unterscheiden und die Kontextfaktoren (siehe Kapitel 4.3) waren u.U. bei jeder Fahrt unterschiedlich. Diese potentiellen Nachteile werden aber durch eine hohe externe Validität (Aronson, Akert, & Wilson, 2008) aufgewogen. Dadurch sind die Ergebnisse besser auf die Anwendung in der Realität übertragbar. Zusätzlich wurden in der Versuchsdurchführung möglichst viele Faktoren aufgezeichnet, um den Einfluss messbar zu machen.

Die Parkplatzempfehlungen wurden als Pop-up, also pro-aktive Anzeige, im zentralen Informationsdisplay (Englisch: Central Information Display, CID) des Fahrzeugs angezeigt. Die Interaktion für den Fahrer beschränkte sich also auf die Auswahl der gewünschten Parkplatzooption mit einem Drehdrücksteller (Kühner, 2014). Abbildung 5-6 zeigt den Fahrzeuginnenraum inkl. CID mit dem angezeigten Pop-up sowie den zur Bedienung genutzten Drehdrücksteller. Dieses Konzept der minimalen Nutzerinteraktion soll eine zu starke Ablenkung des Fahrers vom Straßenverkehr verhindern und so der Sicherheit dienen. Bei Auswahl eines Parkplatzes wurde das Navigationssystem des Fahrzeugs nach einer weiteren Bestätigung automatisch auf

eine Position in der gewählten Entfernung zum Ziel programmiert, von der aus die Probanden zu Ihrem eigentlichen Ziel laufen mussten.



Abbildung 5-5: Basismessung als Sekundäraufgabe im Feldexperiment
(Quelle: Eigene Darstellung)

Abbildung 5-5 zeigt die Anzeige der Parkplatzooptionen in der Basismessung, d.h. ohne Beeinflussung. Bedingt durch das fahrzeuginterne Anzeigekonzept wurde immer die oberste Option vorausgewählt. Um den Einfluss durch diese Vorauswahl zu minimieren, wurden die Parkplatzooptionen in randomisierter Reihenfolge angezeigt. Daher wurde die oberste Option zufällig gewählt. Ansonsten entspricht die Anzeige im Wesentlichen der Umsetzung im Fragebogen.



Abbildung 5-6: Foto des Fahrzeuginnenraums inkl. Anzeige- und Bedienkonzept für den Feldversuch
(Quelle: Kohl (2013))

Abbildung 5-7 zeigt die Anzeige der Parkplatzooptionen bei der Messwiederholung mit Anwendung der Vorauswahl auf den teuren Parkplatz. In dieser Darstellung war der oberste und damit vorausgewählte Parkplatz immer der begünstigte Parkplatz. Die Reihenfolge der nachfolgenden Parkplätze wurde randomisiert. Ansonsten entspricht der Aufbau der Anzeige im Wesentlichen dem Fragebogen. Allerdings wurde ein etwas modifizierter Hinweistext bei der begünstigten Option verwendet. Der Hinweistext lautet „Navigation zu diesem Parkplatz bereits gestartet“. Diese Darstellung stärkt die Platzierung als Status-quo gegenüber der im Fragebogen verwendeten Formulierung.

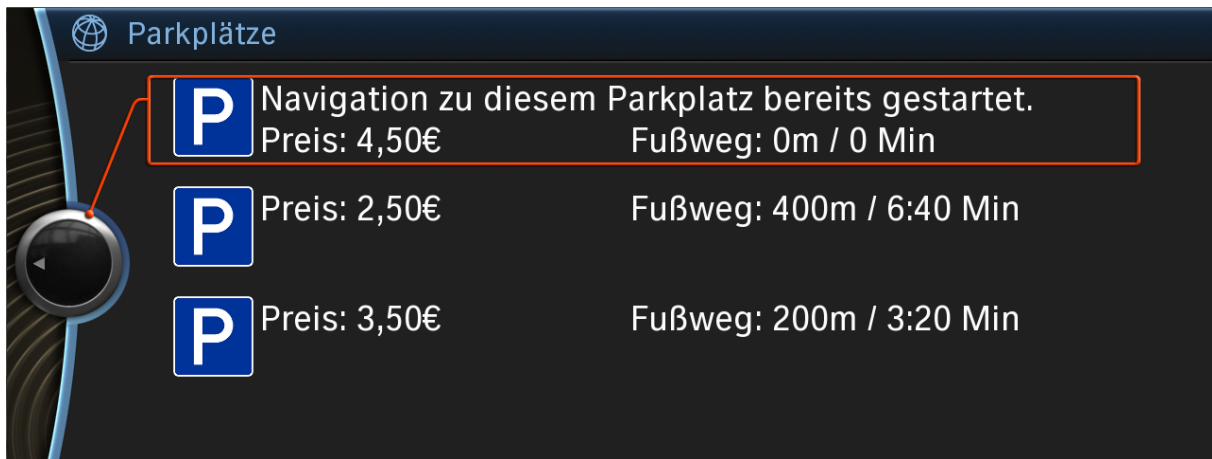


Abbildung 5-7: Messwiederholung mit Vorauswahl als Sekundäraufgabe im Feldexperiment
(Quelle: Eigene Darstellung)

5.3.2 Verwendete Messmethoden

In diesem Kapitel werden die zur Überprüfung der in Kapitel 5.2 formulierten Hypothesen verwendeten Messmethoden beschrieben. Zunächst wird das Vorgehen zum Vergleich der Entscheidungen und die verwendeten Methoden beschrieben. Nachfolgend wird die zur Messung der Zufriedenheit der Probanden mit ihrer getroffenen Entscheidung verwendete Decision Attitude Scale und deren Verwendung in der Studie erläutert. Abschließend wird das zur Messung der Akzeptanz des Gesamtsystems verwendete Technology Acceptance Model eingeführt und deren Anpassung zur Anwendung in der Studie beschrieben.

5.3.2.1 Vergleich der Parkplatzentscheidungen

Zur Bestätigung der Hypothese *H1* ist es notwendig, die monetären Ausgaben der Probanden in der Basismessung mit den monetären Ausgaben in der Messwiederholung zu vergleichen. Dies kann anschaulich über die Bildung des Mittelwertes der Ausgaben geschehen. So lässt sich pro Messung ein Wert bestimmen, der sich gut mit dem Wert der anderen Messung vergleichen lässt.

Um die statistische Aussagekraft zu bestimmen, ist diese Vorgehensweise allerdings nicht geeignet. Daher wird ein passender statistischer Test angewendet. Appendix A zeigt eine Liste der in der Statistiksoftware SPSS zur Verfügung stehenden nicht-parametrischen Tests (Janssen & Laatz, 2013). Nicht-parametrisch bedeutet, dass die Tests keine Annahmen über die zugrundeliegende Häufigkeitsverteilung der untersuchten Variablen machen. Daher sind sie auf die erhobenen Preisdaten in jedem Fall anwendbar. Die zu untersuchenden Daten sind zwei verbundene Stichproben, also wiederholte Messungen des gleichen Probanden. Für Preise wird zwar meist ein nominales Messniveau verwendet, da der Preis eine kontinuierliche Größe darstellt; in diesem Fall konnten die Probanden aber nur zwischen drei verschiedenen Preispunkten wählen. Das Messniveau ist daher als ordinal anzusehen. Aus der in Appendix A abgebildeten Tabelle ergibt sich die Anwendbarkeit des Wilcoxon-Tests zur Prüfung der Grundtendenz der Stichproben.

Das Ergebnis des Wilcoxon-Tests ist ein p-Wert, der die Wahrscheinlichkeit angibt, dass die Grundtendenz beider Stichproben gleich ist, die Nullhypothese. Bei einem p-Wert kleiner 0,05 wird die Nullhypothese, dass die Grundtendenz beider Stichproben gleich ist, abgelehnt und

der Unterschied der Grundtendenz angenommen. Die Stichproben werden dann als signifikant unterschiedlich bezeichnet.

5.3.2.2 Decision Attitude Scale

Die *Decision Attitude Scale* (DAS) wurde von Sainfort und Booske (2000) entwickelt, um die Zufriedenheit von Verbrauchern mit getroffenen Entscheidungen zu untersuchen. Sie basiert auf ähnlichen Skalen, die die Zufriedenheit eines Entscheiders mit einer getroffenen Entscheidung, die nicht als wahr oder falsch klassifiziert werden kann, messen. Die in dieser Studie getroffenen Parkplatzentscheidungen fallen genau in diese Kategorie, da alle Parkplätze ihren Zweck erfüllen und die Entscheidungen nur aufgrund der Präferenzen der Probanden getroffen wurden.

Die DAS besteht aus 10 Fragen, die von den Probanden auf einer 5-Stufigen Likert-Skala (Likert, 1932) beantwortet wurden. Die Antwortoptionen reichten von „völlig richtig“ für Zustimmung bis „völlig falsch“ für Ablehnung. Tabelle 5-3 stellt die original Fragen der DAS zusammen und zeigt deren Übersetzung ins Deutsche für die Anwendung in der Studie. Eine Frage der DAS, „Ich wünschte jemand anderes hätte die Entscheidung für mich getroffen“ (in Tabelle 5-3 grau hinterlegt), ist bei einer Parkplatzwahl, bei der nur die Nutzerpräferenzen zählen, nur bedingt anwendbar. Daher wurde diese Frage aus der Skala entfernt, wie es bei Konstrukten mit mehreren Elementen üblich ist (L. Xu, Lin, & Chan, 2012).

#	Original Fragen der DAS (L. Xu et al., 2012)	Übersetzte Fragen
1	I had no problem using the information	Ich hatte kein Problem, die angezeigten Informationen zu nutzen
2	I am comfortable with my decision	Ich fühle mich wohl mit meiner Entscheidung
3	The information was easy to understand	Die angezeigten Informationen waren leicht zu verstehen
4	I wish someone else had made the decision for me	Ich wünschte jemand anderes hätte die Entscheidung für mich getroffen
5	It was difficult to make a choice	Die Entscheidung war kompliziert
6	I am satisfied with my decision	Ich bin zufrieden mit meiner Entscheidung
7	My decision is sound	Meine Entscheidung war vernünftig
8	More information would help	Mehr Informationen wären bei der Entscheidung hilfreich gewesen
9	My decision is the right one for my situation	Die Entscheidung war richtig in meiner Situation
10	Consulting someone else would have been useful	Es wäre sinnvoll gewesen, sich bei der Entscheidung beraten zu lassen

Tabelle 5-3: Fragen der DAS und deren Übersetzung
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kohl (2013))

Die Auswertung der DAS erfolgt über die Bildung des Mittelwerts über die Antworten auf alle Fragen. Da manche Frage negativ formuliert sind (Fragen 5, 8 und 10 in Tabelle 5-3), werden

diese Antworten vorher invertiert. Das Ergebnis ist ein Wert zwischen 1 und 5, der die Zufriedenheit mit der Entscheidung angibt. Dabei entspricht 1 geringer Zufriedenheit mit der Entscheidung und 5 hoher Zufriedenheit mit der Entscheidung.

5.3.2.3 Technology Acceptance Model

Um die Kundenakzeptanz neuer technischer Systeme zu prognostizieren, hat sich das *Technology Acceptance Model* (TAM) etabliert. Es wurde von Davis (1985) entwickelt, um die Akzeptanz von Computersystemen bei der Einführung in Unternehmen vorherzusagen (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). Das Modell fand breite Anerkennung und wurde bei der Einführung vieler verschiedener Produkte und Technologien angewendet (Chau & Hu, 2002; Featherman & Fuller, 2003; Kwon & Chidambaram, 2000; Lederer, Maupin, Sena, & Zhuang, 2000). Heute ist es das am häufigsten verwendete Modell in der Wirtschaftsinformatik (Lee, Kozar, & Larsen, 2003).

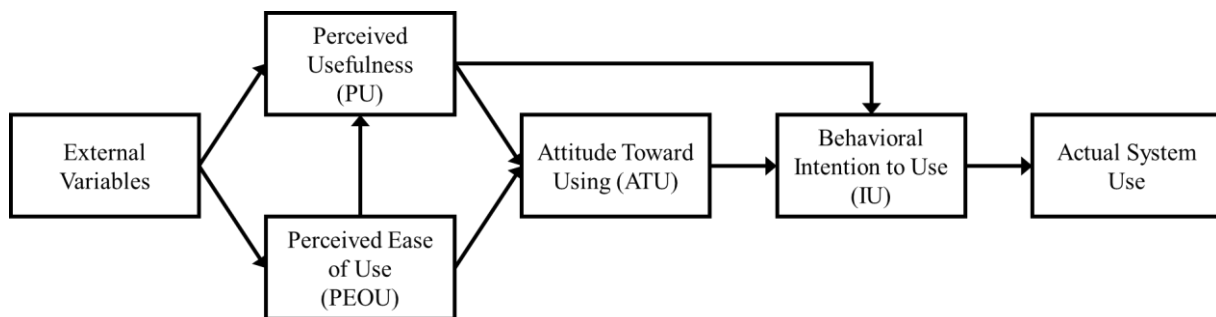


Abbildung 5-8: Strukturmodell des Technology Acceptance Modells
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Davis, 1985))

Das TAM besteht aus vier latenten Variablen oder Konstrukten, die, wie in Abbildung 5-8 gezeigt, in Interaktion zueinander stehen. Von besonderer Bedeutung ist das Konstrukt der *Intention zur Nutzung* (Englisch: Behavioral Intention to Use (IU)), da es als Indikator für die echte Nutzung des Systems dient. Wie in Abbildung 5-8 ersichtlich, wird die Intention zur Nutzung von zwei vorangehenden Konstrukten beeinflusst, der Nutzungsabsicht sowie der wahrgenommenen Nützlichkeit. Die *Nutzungsabsicht* (Englisch: Attitude Toward Using (ATU)) wird wiederum von den zwei Konstrukten, der wahrgenommenen Nützlichkeit und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit, bestimmt. Die *wahrgenommene Nützlichkeit* (Englisch: Perceived Usefulness (PU)) beschreibt die subjektive Empfindung der Verbesserung der Situation durch die Verwendung einer Technologie. Die *wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit* (Englisch: Perceived Ease of Use (PEOU)) beschreibt den Aufwand, der für den Benutzer mit dem Erlernen der neuen Technologie verbunden ist.

Ziel der Studie ist es also, die Anwendbarkeit des TAM zu prüfen und dann eine möglichst valide Aussage über die Intention der Probanden zur Nutzung des implementierten Systems zu bekommen. Dazu werden in der Studie Werte für die 4 beschriebenen Konstrukte, wahrgenommene Nützlichkeit, wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit, Nutzungsabsicht sowie die Intention zur Nutzung durch einen Fragebogen bestimmt. Diese Werte wurden nach Beendigung der Feldstudie, also einer probeweisen Nutzung des Systems, erhoben. In Anlehnung an die von Masrom (2007) zur Bestimmung der Akzeptanz eines E-Learning-Systems verwendeten Fragen wurden entsprechende Fragen für das Parkplatzempfehlungssystem entworfen. Die resultieren-

den Fragen sind zusammen mit den Originalfragen von Masrom (2007) in Tabelle 5-4 aufgeführt. Es wurden jeweils vier Fragen zur Bestimmung der wahrgenommenen Nützlichkeit, der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit und der Nutzungsabsicht sowie zwei Fragen zur Bestimmung der Intention zur Nutzung verwendet. Nach der Benutzung des Systems konnten die Probanden die Fragen auf einer 5-stufigen Likert-Skala (Likert, 1932) von völlig richtig (5) bis völlig falsch (1) beantworten.

ID	Fragen aus (Likert, 1932)	Angepasste Fragen
PEOU1	I found E-learning easy to use.	Ich fand die Benutzung des Systems war einfach.
PEOU2	Learning to use E-learning would be easy for me.	Ich finde die Bedienung des Systems ist leicht zu erlernen.
PEOU3	My interaction with E-learning was clear and understandable.	Meine Interaktionen mit dem System waren einfach und nachvollziehbar.
PEOU4	It would be easy for me to find information at E-learning.	Ich fand es einfach, mit dem System einen geeigneten Parkplatz zu finden.
PU1	Using E-learning would enhance my effectiveness in learning.	Mit dem System könnte ich einen besseren Parkplatz finden.
PU2	Using E-learning would improve my course performance.	Mit dem System könnte ich schneller einen geeigneten Parkplatz finden.
PU3	Using E-learning would increase my productivity in my course work.	Mit dem System könnte ich einfacher einen geeigneten Parkplatz finden
PU4	I found E-learning useful.	Ich finde das System sinnvoll.
ATU1	I dislike the idea of using E-learning. (R)	Ich würde das System gerne verwenden.
ATU2	I have a generally favorable attitude toward using E-learning.	Ich habe eine positive Einstellung zur Benutzung des Systems.
ATU3	I believe it is (would be) a good idea to use this E-learning for my course work.	Ich finde die Benutzung des Systems ist eine gute Idee.
ATU4	Using E-learning is a foolish idea. (R)	Ich finde es interessanter einen Parkplatz mit dem System zu suchen.
IU1	I intent to visit E-learning frequently for my course work.	Ich würde das System bei der Parkplatzsuche verwenden.
IU2	I intend to use E-learning during the semester.	Ich würde das System im Auto ausschalten. (R)

Tabelle 5-4: Zu Bestimmung der Größen des TAM verwendete Fragen, (R) kennzeichnet invertierte Fragen

(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Masrom (2007))

Mithilfe der abgefragten Werte für die Konstrukte wahrgenommene Nützlichkeit, wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit, Nutzungsabsicht sowie Intention zur Nutzung kann die Anwendbarkeit des TAM auf die Problemstellung überprüft werden. Zur Überprüfung der Anwendbarkeit des TAM wurde ein Partial Least Squares (PLS)-Ansatz gewählt, um das in Abbildung 5-8 gezeigte Strukturgleichungsmodell zu berechnen. Der PLS-Ansatz ist in dieser Auswertung besonders geeignet, da er auch bei geringer Probandenanzahl verlässliche Ergebnisse liefert (Chin, 1998). Das PLS-Verfahren berechnet für jede Kante des Strukturgleichungsmodells (siehe Abbildung 5-8) sowie für jede Frage zur Bestimmung des Wertes eines Konstrukts (siehe Tabelle 5-4) den t-Wert des durchgeführten t-Tests (Howell, 2008). Dieser t-Wert besagt, ob der Einfluss der Kante signifikant ist. In diesem Fall entspricht ein Wert von $t > 1,98$ einer Signifikanz mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$. Signifikante Werte für die Fragen zur

Bestimmung eines Konstrukts bedeuten also, dass die gestellten Fragen das Konstrukt gut abgebildet haben. Signifikante Werte für die Kanten des Strukturgleichungsmodells bedeuten, dass das Modell die gemessenen Werte gut abbilden kann und somit anwendbar ist.

Bei Anwendbarkeit des TAM können also die durch die Fragen bestimmten Werte der Konstrukte verwendet werden.

5.3.3 Durchführung der Studie

Wie schon beschrieben, bestand die Studie aus zwei Teilen, der Registrierung der Probanden inkl. des Fragebogens für die Single-Task Bedingung sowie der Feldstudie mit Abfrage der Parkplatzentscheidungen als Sekundäraufgabe, also der Multi-Task Bedingung. Abbildung 5-9 visualisiert den Ablauf der Studie schematisch.



Abbildung 5-9: Schematische Darstellung des Versuchsablaufs
(Quelle: Eigene Darstellung)

Wie in Abbildung 5-9 dargestellt, begann die Studie mit der Registrierung der Probanden über eine Website. Da für die Durchführung des Feldversuchs ein realer Termin des Probanden an einem anderen Standort erforderlich war, wurde dieser Termin erfasst und die entsprechenden Versuchsfahrten terminiert. Die Feldstudie wurde von den Probanden also genutzt, um mit Hilfe der Versuchsfahrten zu dem genannten Termin (1. Versuchsfahrt) sowie einem möglichen Anschlusstermin (u.U. am Ursprungsort) zu gelangen (2. Versuchsfahrt). Im Anschluss an die Auswahl des Termins für die Versuchsfahrten füllten die Probanden einen demografischen Online-Fragebogen aus. In diesen Online-Fragebogen waren auch die in Kapitel 5.3.1.1 beschriebenen relevanten Parkplatzentscheidungen zur Bestimmung des Einflusses der Vorauswahl in der Single-Task Bedingungen integriert.

Durch die Integration der Single-Task Bedingung in den Registrierungsprozess wurde die Zeitspanne zwischen der Single- sowie Multi-Task Bedingung maximiert. Dies minimiert die Erinnerung der Probanden an die vorangehende Bedingung und die darin enthaltenen identischen Entscheidungen. Zusätzlich wurde die Erinnerung der Probanden an die vorherige Bedingung abgefragt.

Nach der Registrierung der Probanden trafen diese sich jeweils zum vereinbarten Zeit- und Treffpunkt zur ersten Versuchsfahrt mit dem Versuchsleiter. Die Probanden nahmen auf dem Fahrersitz des Versuchsfahrzeugs Platz, während der Versuchsleiter auf dem Beifahrersitz Platz nahm. Es wurde davon abgesehen, den Versuchsleiter auf dem Rücksitz zu platzieren, um eine möglichst natürliche Situation während des Versuchs zu schaffen. Die Einweisung der Probanden erfolgte anhand standardisierter Instruktionen, die in Appendix C aufgeführt sind. Zunächst

gab der Versuchsleiter den Probanden einige Zeit, das Fahrzeug (Sitz, Spiegel, etc.) entsprechend einzustellen und sich mit dem Fahrzeug vertraut zu machen. Anschließend wurden die Probanden kurz in das Fahrzeug sowie dessen Besonderheiten eingewiesen, bevor das integrierte Parkplatzempfehlungssystem vorgestellt wurde. Der Versuchsleiter zeigte den Probanden ein Beispiel einer Parkplatzempfehlung und die Probanden konnten die Bedienung des Systems ausprobieren. Um einen ungewollten Ankereffekt zu vermeiden, enthielt die Beispielempfehlung nur Platzhalter für Preise und Entfernungen.

Nachdem die Probanden mit Fahrzeug und Parkplatzempfehlungssystem vertraut waren, wurde ihnen der Ablauf des Experiments erklärt. Dazu wurde die in Appendix C angehängte Checkliste verwendet. Den Probanden wurde vermittelt, dass sie während der Fahrt ein Parkplatzangebot bekommen würden und sie sich für einen Parkplatz entscheiden müssten. Die Entscheidung sollte alleine auf den Präferenzen des Probanden bzgl. des Parkplatzes in der aktuellen Situation basieren. Es wurde darauf aufmerksam gemacht, dass der gewählte Parkplatz auch angefahren würde und die Probanden dort auch das Fahrzeug verlassen müssten. Die realen Konsequenzen der getroffenen Parkplatzwahl wurden also klar herausgestellt. Zusätzlich wurde den Probanden eine Kompensation für die Teilnahme am Versuch von virtuellen 9 € übergeben. Diese virtuellen 9 € konnten von den Probanden verwendet werden, um die Parkplätze zu bezahlen. Die 9 € waren ausreichend, um bei beiden Fahrten den teuersten Parkplatz zu wählen, allerdings konnte eingespartes Guthaben nach Versuchsabschluss gegen attraktive Gegenwerte eingetauscht werden. So war die Kompensation für die Probanden sehr ähnlich dem eigenen Geld, es musste jedoch kein Geld an sie ausbezahlt werden, was aus organisatorischen Gründen nicht möglich war. Zuletzt wurden die Probanden darauf hingewiesen, dass am Ende jeder Fahrt noch ein kurzer Fragebogen auszufüllen sei.

Nach der Einweisung startete die erste Versuchsfahrt. Das im Navigationssystem eingegebene Ziel entsprach dem vom Probanden angegebenen Ort des Termins. Die Fahrt war also eine reale Pendelfahrt zu einem echten Termin. Die Probanden waren angewiesen, sich strikt an die Anweisungen des Navigationssystems zu halten. Dadurch wurde sichergestellt, dass zwischen häufigen Ziel- und Startorten immer die gleichen Strecken gefahren wurden. Der Versuchsleiter nutzte ein Smartphone, verborgen vor den Probanden, um die Parkplatzempfehlung auszulösen. Dies geschah je nach Verkehrslage und Ziel der aktuellen Fahrt im fließenden Verkehr auf einer mehrspurigen innerstädtischen Straße. Es wurde vermieden, die Parkplatzempfehlungen an Ampeln oder in kritischen Verkehrssituation auszulösen. Die Probanden konnten dann den präferierten Parkplatz durch Drehen des Drehdruckstellers selektieren und durch Drücken auswählen. Danach musste das neue Navigationsziel, der gewählte Parkplatz, noch durch einmaliges Drücken bestätigt werden. Anschließend folgten die Probanden den Anweisungen des Navigationssystems zum Zielort.

Bei Ankunft am Zielort wurden die Probanden vom Versuchsleiter angewiesen, das Fahrzeug an einer zuvor bestimmten Stelle, je nach Wahl des Parkplatzes, abzustellen. Dazu wurden vor der Versuchsfahrt vom Versuchsleiter geeignete Punkte zum Abstellen des Fahrzeugs ausgeschildert, deren Entfernung zum Zielort den angezeigten Parkplatzoptionen entsprach.

Nach Abstellen des Fahrzeugs wurde den Probanden das für den Parkplatz ausgegebene virtuelle Geld abgezogen sowie an die zu laufende Entfernung erinnert. Anschließend wurde von den Probanden ein Fragebogen ausgefüllt, der u.A. die Decision Attitude Scale zur Bestimmung

der Zufriedenheit mit der Parkplatzentscheidung beinhaltete. Die Zufriedenheit mit der Entscheidung wurde also unmittelbar nach Erreichen des Parkplatzes ermittelt. Anschließend wurde die korrekte Erfassung des Treffpunkts für die zweite Versuchsfahrt überprüft sowie eine informelle Befragung der Probanden zu den Gründen ihrer Parkplatzwahl durchgeführt. Abschließend beendeten die Probanden die erste Versuchsfahrt durch Laufen zum Ort des Termins.

Der Ablauf der zweiten Versuchsfahrt war im Wesentlichen identisch zur ersten. Probanden und Versuchsleiter trafen sich am verabredeten Ort und die Probanden wurden erneut eingewiesen. Die Probanden wurden an das verbleibende Budget für die Parkplatzentscheidung erinnert; darüber hinaus wurde erwähnt, dass die vom gewählten Parkplatz verbleibende Entfernung zum Zielort laufend zurückgelegt werden müsse. Anschließend wurde die Versuchsfahrt identisch zur ersten Versuchsfahrt durchgeführt, nur dass diesmal ein Parkplatz durch eine Vorauswahl begünstigt wurde. Am ausgewählten Parkplatz angekommen, wurde das Budget der Probanden abgerechnet und die Probanden füllten erneut einen Fragebogen aus. Der Fragebogen enthielt neben der DAS bei der zweiten Versuchsfahrt auch die Fragen zur Akzeptanz eines solchen Parkplatzempfehlungssystems (TAM). Abschließend wurden die Probanden wieder informell zu den Gründen für Ihre Wahl befragt und sie konnten das verbleibende Guthaben in Form von Süßigkeiten, Kaffee-Kapseln oder Getränkegutscheine einlösen. Abschließend mussten die Probanden erneut den verbleibenden Weg zum Ziel zu Fuß zurücklegen.

Um den Einfluss von Kontextfaktoren bestimmen zu können, wurden vom Versuchsleiter die folgenden Parameter für jede Versuchsfahrt notiert: Außentemperatur, Niederschlag, Ziel der Fahrt, Art und Zeitpunkt des Termins, Verkehrsdichte, Gepäck des Probanden und ob der Proband Regenbekleidung oder einen Regenschirm dabei hatte. Zusätzlich wurden vom Fahrzeug verschiedene Parameter während der Fahrt aufgezeichnet.

5.4 Ergebnisse der Studie

Die Studie wurde mit insgesamt 34 Probanden durchgeführt. Aufgrund des verwendeten Fahrzeugs mussten alle Probanden Angestellte eines lokalen Fahrzeugherstellers sein, die eine spezielle Fahrausbildung absolviert hatten.

Die Demografie der Probanden ist in Tabelle 5-5 zusammengefasst. Zu erwähnen ist der relativ geringe Anteil weiblicher Probandinnen von nur 14,71%.

Probanden	
Anzahl 34	34
Geschlecht	
Männlich	29 / 85,29%
Weiblich	5 / 14,71%
Alter	
Minimum	24 Jahre
Maximum	52 Jahre
Durchschnitt	31,85 Jahre
Position im Unternehmen	
Doktoranden	10 / 29,41%
Mitarbeiter	23 / 67,65%
Gruppenleiter	1 / 2,94%

Tabelle 5-5: Demografische Daten der Studienteilnehmer
(Quelle: Kohl (2013))

Im Folgenden werden die Ergebnisse zum Test der Hypothesen *H1* bis *H4* kurz dargestellt. Auf eine Interpretation oder Diskussion wird hier verzichtet, da diese zentral in Kapitel 5.6 stattfindet.

5.4.1 Effektivität der Vorauswahl

Die Hypothese *H1* besagt, dass die in der Studie verwendete Vorauswahl eines teureren Parkplatzes die monetären Ausgaben der Probanden erhöht. Die Hypothese bezieht sich auf beide Bedingungen, also die Single-Task sowie die Multi-Task Umgebung. Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der Single-Task Bedingung berichtet, bevor dann die Ergebnisse des Feldversuchs, also der Multi-Task Bedingung, dargestellt werden.

Die Entscheidungen der Probanden für die zur Verfügung stehenden Parkplatzoptionen im Fragebogen sind in Abbildung 5-10 zusammengefasst. Wie in der Spalte „Basismessung – Alle Probanden“ zu sehen ist, haben sich schon in der Basismessung zwei Probanden für den teuersten Parkplatz entschieden. Da die Hypothese *H1* darauf beruht, dass die Vorauswahl die Ausgaben für einen Parkplatz erhöht, werden diese Probanden aus der weiteren Betrachtung, wie eingangs beschrieben, ausgeschlossen. Die resultierende Verteilung der Entscheidungen ist in der Spalte „Basismessung – Nur betrachtete“ zu sehen. Es entschieden sich ca. 63% der Probanden für den günstigen Parkplatz, während sich ca. 37% für den mittleren Parkplatz entschieden. Dies entspricht einer durchschnittlichen Ausgabe von 2,875 € pro Parkplatz. Die Spalte „Messwiederholung – Nur betrachtete“ zeigt die Verteilung der Entscheidungen dieser Probanden in der Messwiederholung, also unter Anwendung der Vorauswahl. Hier haben sich ca. 50% der Probanden für den günstigen, 41% für den mittleren und 9% für den teuren Parkplatz entschieden. Dies resultiert in einer durchschnittlichen Ausgabe von 3,094 € pro Parkplatz. Die Anwendung der Vorauswahl erhöht die durchschnittliche Ausgabe also um 0,219 € pro Parkplatz in der Single-Task Bedingung.

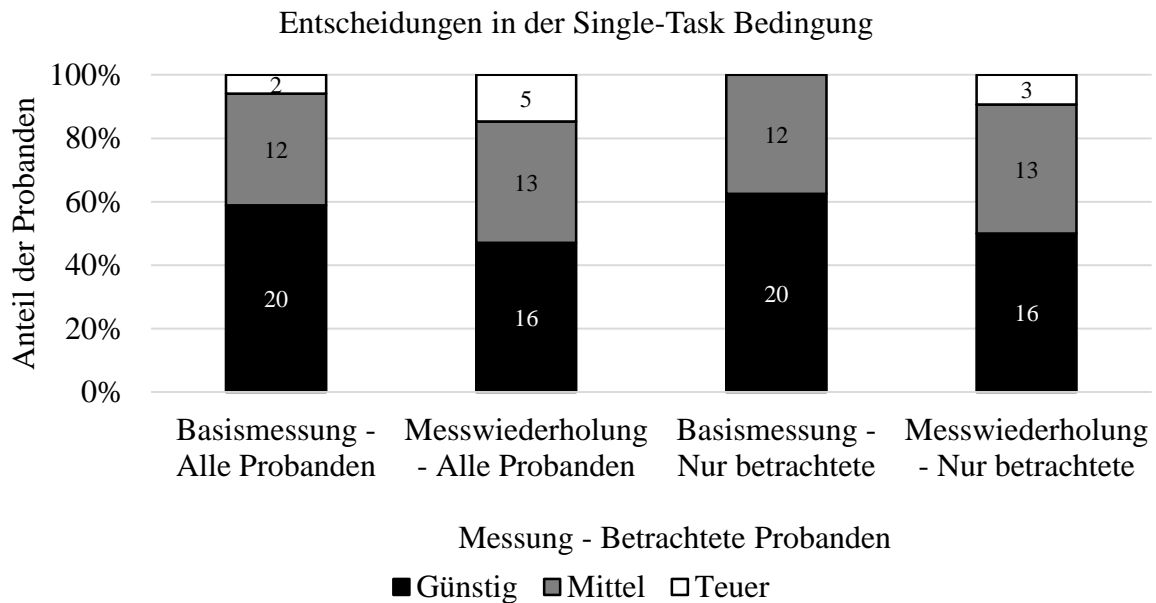


Abbildung 5-10: Entscheidungen der Probanden im Fragebogen
 (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Um die Steigerung der Ausgaben durch die Vorauswahl zu bestätigen, wurde ein Wilcoxon-Test, siehe Kapitel 5.3.2.1, durchgeführt. Dieser zeigt, dass die Ausgaben mit der Vorauswahl signifikant höher sind als also ohne Vorauswahl ($p = 0,020, Z = -2,333$).

Abbildung 5-11 fasst die Entscheidungen der Probanden in der Feldstudie, also der Multi-Task Bedingung, zusammen. Wiederum haben schon zwei Probanden in der Basismessung den teuersten Parkplatz gewählt, siehe Spalte „Basismessung – Alle Probanden“. Es werden also wieder nur 32 der insgesamt 34 Probanden betrachtet. Von diesen 32 Probanden haben sich 47% für den günstigen Parkplatz und 53% für den mittleren Parkplatz entschieden. Dies ergibt eine mittlere Ausgabe von 3,031 € pro Parkplatz in der Basismessung. Die Entscheidungen der 32 betrachteten Probanden in der Messwiederholung, unter Verwendung der Vorauswahl zur Begünstigung des teureren Parkplatzes, sind in der Spalte „Messwiederholung – Nur betrachtete“ veranschaulicht. Es haben sich 34% für den günstigen Parkplatz, 47% für den mittleren Parkplatz und 19% für den teuren Parkplatz entschieden. Dies ergibt eine Ausgabe von 3,344 € pro Parkplatz bei Verwendung der Vorauswahl. Die Vorauswahl erhöht die Ausgaben der Probanden in der Feldstudie also um 0,313 € pro Parkplatz.

Zu Bestätigung der Erhöhung der Ausgaben durch die Vorentscheidung wurde ein Wilcoxon-Test durchgeführt. Dieser zeigt, dass die Ausgaben in der Messwiederholung signifikant höher waren als in der Basismessung ($p = 0,025, Z = -2,055$).

Die hier beschriebenen Ergebnisse stützen also Hypothese H1 und damit die Wirksamkeit der Vorauswahl bei der Parkplatzwahl sowohl als Primäraufgabe als auch als Sekundäraufgabe. Auffällig ist die höhere Steigerung der Mehrausgaben durch die Vorauswahl in der Multi-Task Bedingung in Form von 0,313 € gegenüber 0,219 €. Diese erhöhte Steigerung wird in einer Post-Hoc Analyse in Kapitel 5.5 genauer untersucht.

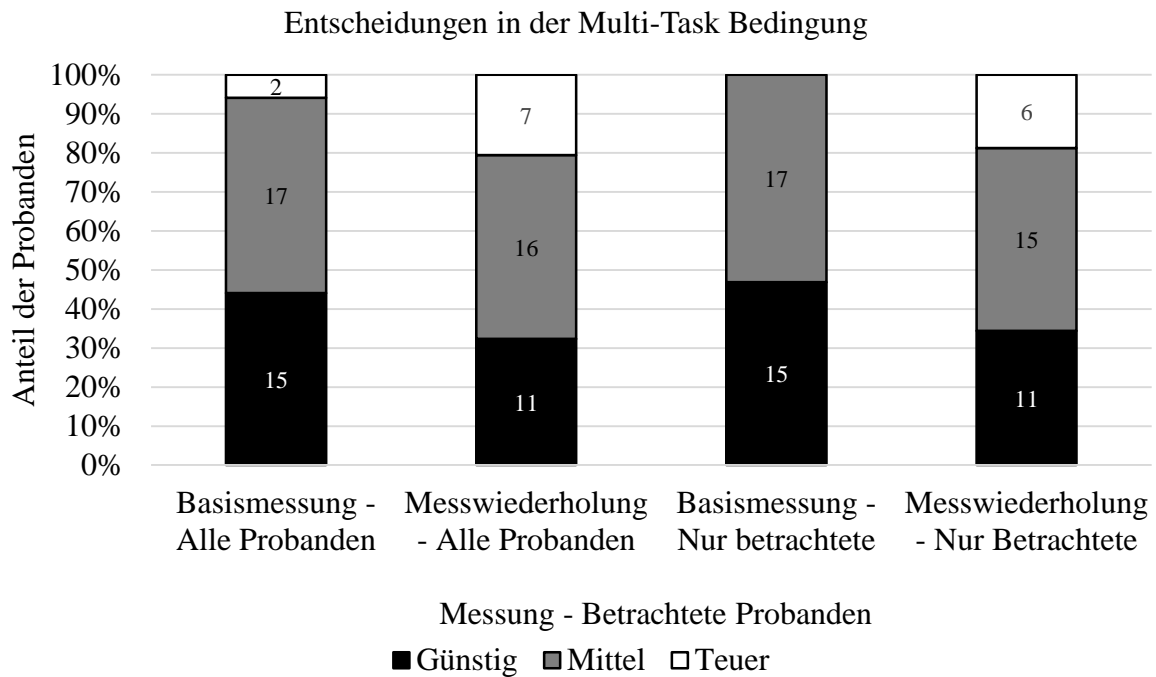


Abbildung 5-11: Entscheidungen der Probanden im Feldexperiment
 (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

5.4.2 Nutzerzufriedenheit mit den getroffenen Entscheidungen

Die Hypothese *H2* besagt, dass die Zufriedenheit der Probanden mit der getroffenen Entscheidung durch die Verwendung der Vorauswahl negativ beeinflusst wird. Dies beruht auf der Annahme, dass die versuchte Beeinflussung durch das System erkannt und als störend empfunden wird.

Um diese Hypothese zu prüfen, wurde die DAS von den Probanden nach jeder Entscheidung in der Multi-Task Bedingung, also Entscheidung während der Fahrt, bearbeitet. Da die Hypothese nicht auf eine Richtung der Beeinflussung festgelegt ist, wie bei Hypothese *H1* die Erhöhung der Ausgaben, können die Antworten aller 34 Probanden betrachtet werden. Die Probanden, die in der Basismessung schon den teuersten Parkplatz gewählt und daher die Vorauswahl auf einen weniger teuren Parkplatz bekommen hatten, müssen nicht ausgeschlossen werden, da auch dieser vorausgewählte Parkplatz nicht der originalen Präferenz der Probanden entspricht.

Bedingung	Mittelwert	Std. Abw.	Min	Max
Basismessung	4,127	0,560	2,66	4,88
Messwiederholung	4,180	0,395	3,33	5,00

Tabelle 5-6: Im Feldversuch ermittelten DAS-Werte
 (Quelle: Eigene Darstellung)

Tabelle 5-6 stellt die ermittelten DAS-Werte für die Basismessung und die Messwiederholung zusammen. Auffällig ist zunächst, dass entgegen der Hypothese *H2* die Probanden bei Anwendung der Vorauswahl eine geringfügig höhere Zufriedenheit zu haben scheinen. Der Mittelwert des DAS steigt um 0,052 und die Varianz fiel auf ca. die Hälfte. Auch der minimal angegebene Wert sowie der maximale Wert liegen höher als in der Basismessung. Es scheint durch die Verwendung der Vorauswahl also eine leichte Verschiebung der Zufriedenheit in eine positive

Richtung stattzufinden. Diese Verschiebung ist auch im in Abbildung 5-12 abgebildeten Histogramm der DAS-Werte zu erkennen. Die Verteilung in der Messwiederholung (graue Balken) ist kompakter und ganz leicht nach rechts verschoben, gegenüber der Verteilung in der Basismessung (schwarze Balken). Allerdings ist in der Basismessung eine Spitze bei einem DAS-Wert von ca. 4,5 zu erkennen, die leicht oberhalb der Spitze der Messwiederholung liegt.

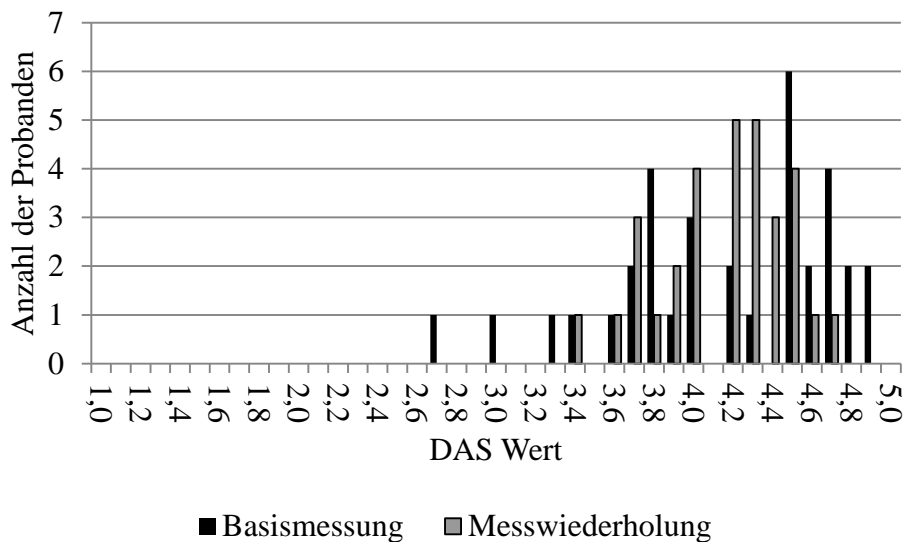


Abbildung 5-12: Histogramm der DAS-Werte in Basismessung und Messwiederholung (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Aufgrund der leicht positiven Verschiebung der Zufriedenheit mit der Entscheidung durch die Vorauswahl kann Hypothese H2 durch die hier erhobenen Daten nicht bestätigt werden und wird abgelehnt. Ein durchgeführter Wilcoxon-Test ergibt keinen signifikanten Unterschied in DAS-Werten zwischen den Messungen ($p = 0,901$, $Z = -133$). Dies bedeutet, dass auch die positive Verschiebung statistisch nicht signifikant ist.

5.4.3 Akzeptanz des Gesamtsystems

Zur Messung der Akzeptanz des im Fahrzeug implementierten Systems wurde das Technology Acceptance Modell angewendet, siehe Kapitel 5.3.2.3. Dabei wurden die in Tabelle 5-4 aufgelisteten Fragen verwendet, um die dem TAM zugrundeliegenden Konstrukte zu bestimmen.

Zunächst muss die Anwendbarkeit des TAM auf die vorliegende Problemstellung überprüft werden, bevor die bestimmte Akzeptanz des Systems ausgewertet werden kann.

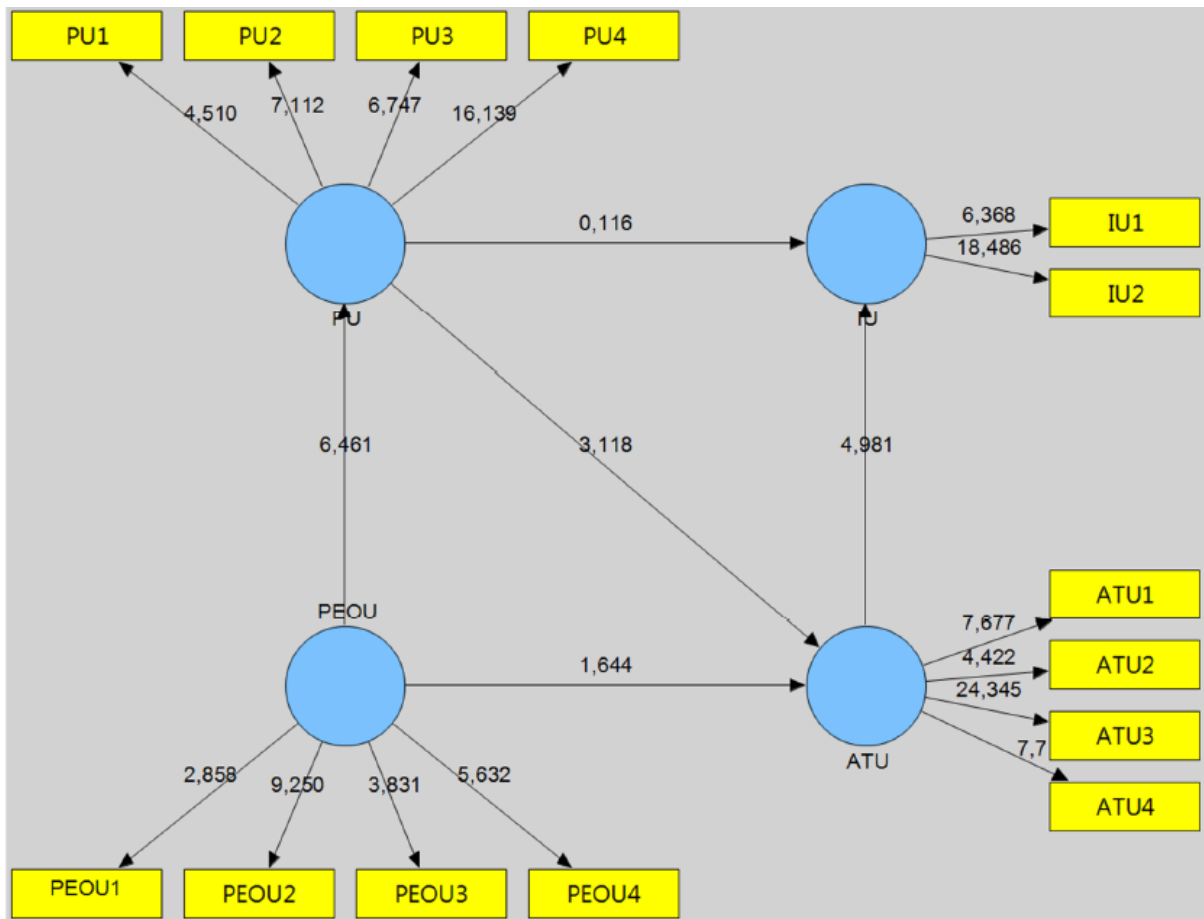


Abbildung 5-13: Berechnung des TAM mit Hilfe von PLS inkl. bestimmter t-Werte (Quelle: Kohl (2013))

Abbildung 5-13 zeigt das durch die PLS berechnete Strukturmodell des TAM mit den zugehörigen t-Werte an den Kanten des Modells. Eine Kante ist signifikant, wenn der t-Wert $t > 1,98$ ist. Für die Messung der Konstrukte sind zunächst die Kanten zu betrachten, die die als Rechtecke dargestellten Fragen zu jedem Konstrukt, wie in Tabelle 5-4 aufgelistet, mit den zugehörigen Konstrukten, als Kreise dargestellt, verbinden. Alle diese Kanten haben einen t-Wert weit oberhalb von 1,98. Daher ist die Erfassung der Konstrukte mittels der gewählten Fragen als valide anzusehen.

Zusätzlich sind die t-Werte des eigentlichen TAM zu betrachten, also die Kanten, die die Konstrukte miteinander verbinden. Hier sind alle t-Werte größer 1,98, bis auf die Verbindung der empfundenen Benutzerfreundlichkeit zur Nutzungsabsicht ($t=1,644$) und der Verbindung der empfundenen Nützlichkeit zur Intention zur Nutzung (t-Wert von 0,116). Erstere ist allerdings sehr nah an der Signifikanz. Die nicht signifikante Ausprägung des zweiten Werts ist u.U. der geringen Probandenzahl geschuldet. Aufgrund der starken Signifikanz der Konstrukterfassung sowie nur einer Ausnahme der Signifikanz des Modells wird das TAM als anwendbar befunden und in der weiteren Analyse die erfassten Werte für die einzelnen Konstrukte getestet.

Frage	Mittelwert	Standardabweichung	Konstrukt Gesamt
PEOU1	4,588	0,557	4,588
PEOU2	4,735	0,448	
PEOU3	4,706	0,524	
PEOU4	4,324	0,878	
PU1	4,029	0,758	4,360
PU2	4,324	0,638	
PU3	4,412	0,500	
PU4	4,676	0,535	
ATU1	4,353	0,597	4,243
ATU2	4,500	0,615	
ATU3	4,353	0,544	
ATU3	3,765	1,156	
IU1	4,353	0,597	4,426
IU2	4,500	0,663	

Tabelle 5-7: Ermittelte Werte für die einzelnen TAM-Konstrukte
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kohl (2013))

Die ermittelten Werte für die einzelnen Konstrukte sind in Tabelle 5-7 zusammengefasst. Die ermittelte Intention zur Nutzung (IU) liegt bei ca. 4,426. Beide zur Bestimmung des Werts verwendeten Fragen erzielten dabei einen Wert deutlich über 4. Da 1 den minimalen und 5 den maximal erreichbaren Wert darstellt, ist von einer hohen Intention zur Nutzung auszugehen. Zusätzlich wird die Intention zur Nutzung von den Konstrukten Nutzungsabsicht (ATU) mit durchschnittlich 4,243 und empfundene Nützlichkeit PU mit durchschnittlich 4,243 beeinflusst. Zudem erreichen diese beiden Konstrukte eine hohe Bewertung und stützen damit die Intention zur Nutzung. Auch die wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit (PEOU) erreicht mit 4,588 einen außerordentlich hohen Wert.

In Bezug auf die Hypothese H3 wird nun überprüft, ob die Akzeptanz des Systems, also die Intention zur Nutzung, positiv ist. Ein neutraler Wert der Intention zur Nutzung auf der Skala von 1 bis 5 wäre 3. Daher wurde ein Wilcoxon-Test durchgeführt, der überprüft, ob der Mittelwert der ermittelten Intention zur Nutzung signifikant größer als der neutrale Wert ist. Mit einem p-Wert von $p < 0,001$ ($Z = -5,012$) ist die Intention zur Nutzung signifikant höher als der neutrale Wert von 3 und die Hypothese H3 bestätigt.

5.5 Post-Hoc Analyse des Einflusses der Vorauswahl zwischen Single- und Multi-Task Umgebung

Aufgrund der in Kapitel 5.4.1 vorgestellten Ergebnisse stellt sich die Frage, welchen Einfluss die Fahrsituation auf die Entscheidung der Probanden hatte. Ein Vergleich der gemessenen Ausgaben der Probanden zeigt, dass die durch die Vorauswahl hervorgerufene Erhöhung der Ausgaben in der Single-Task Umgebung 0,219 € betrug, während sie in der Multi-Task Umgebung 0,313 € betrug. Es ist also ein Anstieg von 0,094 € zwischen den Bedingungen zu beobachten. Abbildung 5-14 visualisiert die beschriebenen durchschnittlichen Ausgaben und deren Anstieg zwischen den einzelnen Bedingungen. Ein direkter Vergleich der Daten aus der Single-Task und der Multi-Task Umgebung ist jedoch nur bedingt zulässig, da die Erhebungen auf unterschiedliche Weise vorgenommen wurden. In diesem Kapitel wird dennoch, unter Berücksichtigung einiger zusätzlicher Limitationen, versucht, den Einfluss der Fahrsituation abzuschätzen.

		Messung	
		Basismessung	Messwiederholung
Umgebung	Singl-Task	2.875 €	3.094 €
	Multi-Task	3.031 €	3.344 €

+0.219 € (horizontal arrow from Singl-Task Basismessung to Singl-Task Messwiederholung)
 +0.094 € (vertical arrow from Singl-Task Messwiederholung to Multi-Task Messwiederholung)
 +0.313 € (horizontal arrow from Multi-Task Basismessung to Multi-Task Messwiederholung)

Abbildung 5-14: Ausgaben und Veränderung zwischen den verschiedenen Bedingungen der Studie

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Im Folgenden werden zunächst, in Kapitel 5.5.1, die zusätzlichen Limitationen dieser Pos-Hoc Analyse aufgezeigt, die aus dem Aufbau und der Durchführung der Studie resultieren. Nachfolgend, in Kapitel 5.5.2, werden die Probandenentscheidungen bestimmten Mustern zugeordnet und so der Unterschied im Entscheidungsverhalten analysiert. Abschließend wird in Kapitel 5.5.3 ein möglicher Einfluss von Kontextfaktoren auf die Entscheidungen untersucht.

5.5.1 Limitationen der Post-Hoc Analyse

Wie bereits erwähnt, wurden die Erhebungen in der Single-Task und in der Multi-Task Umgebung auf unterschiedliche Weise durchgeführt. Diese Unterschiede konnten sich u.U. auf die Entscheidungen der Probanden auswirken. Daher werden in diesem Kapitel die Unterschiede zwischen den Bedingungen aufgezeigt und der mögliche Einfluss auf die Entscheidungen diskutiert.

Einflussfaktor	Single-Task Umgebung	Multi-Task Umgebung	Veränderung	Gruppierung
Probanden	Identisch		Nein	
Parkplatzoptionen	Identisch		Nein	
Reihenfolge der Optionen	Zufällig	Zufällig	Nein	
Position begünstigte Option	Erste	Erste	Nein	
Vorauswahl begünstigte Option	Ja	Ja	Nein	
Reales Laufen	Nein	Ja	Ja	
Reales Geld	Nein	Ja	Ja	
Beaufsichtigt	Nein	Ja	Ja	
Visualisierung	Web Ansicht	Fahrzeug Ansicht	Ja	
Interaktion	Maus	Drehdrück-steller	Ja	
Kontextfaktoren	Keine	Echte	Ja	Kontextueller Einfluss

Tabelle 5-8: Veränderungen zwischen der Single-Task und Multi-Task Umgebung und deren Gruppierung

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Tabelle 5-8 stellt die Gemeinsamkeiten sowie die Unterschiede der Erhebungen in der Single-Task und Multi-Task Umgebung zusammen. Zusätzlich werden die Unterschiede in Gruppen zusammengehöriger Unterschiede eingeteilt, die dann hier eingehend diskutiert werden.

Keine Unterschiede gab es bei den Probanden. Durch das Studiendesign als Messwiederholung haben alle Probanden beide Bedingungen absolviert. Auch die angebotenen Parkplatzoptionen und die zugehörigen Informationen, die Reihenfolge der Parkplatzoptionen sowie die Vorauswahl der begünstigten Option waren zwischen den Bedingungen identisch. Diese Faktoren können also als Ursache für die unterschiedliche Stärke der Beeinflussung ausgeschlossen werden.

Die vorhandenen Unterschiede zwischen den Bedingungen lassen sich, wie in Tabelle 5-8 dargestellt, in 4 Gruppen einteilen: hypothetische Entscheidungen, Beaufsichtigung, Nutzerschnittstelle und kontextueller Einfluss.

Der erste Unterschied bezieht sich auf die hypothetischen Entscheidungen in der Single-Task Umgebung, wie in Kapitel 5.3.1.1 beschrieben. Die Probanden mussten also weder für den gewählten Parkplatz bezahlen noch die angegebene Entfernung laufen. Dadurch sind diese Entscheidungen potentiell mit einem hypothetischen Messfehler behaftet (Bohm, 1972)

Im Gegensatz dazu wurden die Konsequenzen der Entscheidungen in der Multi-Task Umgebung operationalisiert, siehe Kapitel 5.3.1.2, und sollten daher keinen hypothetischen Messfehler beinhalten.

Murphy et al. (2005) haben in einer Metaanalyse den hypothetischen Messfehler in 83 Studien zur Messung des monetären Wertes eines Guts erfasst. Dabei haben sie das Verhältnis aus hypothetischem Wert zu echtem Wert h ermittelt:

$$h = \frac{\text{hypothetischer Wert}}{\text{echter Wert}}$$

Ein Verhältnis $h > 1$ bedeutet also, dass der monetäre Wert des Gutes in einer hypothetischen Situation um den Faktor h überschätzt wird, wobei ein Verhältnis $h < 1$ ein Unterschätzen des Wertes darstellt. Der von Murphy et al. (2005) ermittelte Median des Verhältnisses h in den untersuchten Studien betrug 1,35, wobei der Durchschnitt 2,60 betrug. Gefundenes Minimum des Verhältnisses h war 0,76 und das Maximum betrug 25,08. Der Wert des Gutes wurde in der hypothetischen Ermittlung also meist überschätzt, teilweise sogar dramatisch. Allerdings wurde der Wert auch in ca. 23% der Studien unterschätzt. Eine andere Analyse von Hensher (2010) kommt zu ähnlichen Ergebnissen mit einer Spanne des Verhältnisses h von 0,838 bis 1,670.

Murphy et al. (2005) schließen aus der durchgeführten Metaanalyse, dass der hypothetische Messfehler von vielen Faktoren abhängig ist und es schwierig ist, diesen zu identifizieren und zu korrigieren. Aus diesem Grund wird der hypothetische Messfehler in den in der Single-Task Umgebung erhobenen Daten als vorhandene Limitation betrachtet, da eine Korrektur des Messfehlers schwierig ist und u.U. zu einer erhöhten Ungenauigkeit führen würde. Zusätzlich wurde im verwendeten Fragebogen versucht, die Auswirkungen des hypothetischen Messfehlers zu minimieren, z.B. durch Versetzen der Probanden in eine konkrete Situation. Zusätzlich wurde darauf hingewiesen, dass der Parkplatzpreis in der vorgegebenen Situation nicht von einem Dritten erstattet würde und es wurden Beispielentfernungen angegeben, um den Probanden eine bessere Vorstellung der Laufentfernungen zu vermitteln.

Der zweite Unterschied ist die Anwesenheit eines Versuchsleiters in der Multi-Task Umgebung, während kein Versuchsleiter in der Single-Task Umgebung anwesend war. Dieser Unterschied könnte eine Ausprägung des Hawthorne-Effekts verursachen. Der Hawthorne-Effekt besagt, dass das Wissen von Probanden über Ihre Beobachtung die Ergebnisse verfälschen kann (Adair, 1984). Allerdings wurden die Entscheidungen der Probanden in beiden Umgebungen beobachtet, jedoch nur in einer der zwei Bedingungen durch die persönliche Anwesenheit eines Versuchsleiters. Der Hawthorne-Effekt ist in der Literatur stark umstritten (Jones, 1992; Wickström & Bendix, 2000) und im beschriebenen Experiment ändert sich nur die Art der Beobachtung, nicht der Fakt, dass die Entscheidungen der Probanden beobachtet werden. Daher ist ein Einfluss auf die gemessenen Daten fraglich. Im weiteren Verlauf der Analyse wird also davon ausgegangen, dass kein Hawthorne-Effekt vorliegt. Die Möglichkeit eines Einflusses der Art der Beobachtung wird aber als Limitation angeführt.

Der dritte aufgeführte Unterschied ist die unterschiedliche Gestaltung der Nutzerschnittstellen. Im Fragebogen wurde die Parkplatzwahl als Website implementiert und auch entsprechend über eine Computermaus bedient. In der Feldstudie wurde die Parkplatzwahl in einem fahrzeugspezifischen Design dargestellt und über einen Drehdrucksteller bedient. Durch den Vergleich zwischen Abbildung 5-4 und Abbildung 5-7 werden die Unterschiede in der Darstellung ersichtlich. Wie in Kapitel 5.3.1 bereits beschrieben, wurden die zwei Darstellungen, soweit möglich, sehr ähnlich gestaltet und maßgebliche Unterschiede eliminiert. Daher ist die Beeinflussung durch diese Unterschiede fraglich. Die weitere Analyse geht davon aus, dass die unterschiedlichen Nutzerschnittstellen keinen Effekt auf die gemessenen Daten hatten. Diese Möglichkeit wird aber wieder als Limitation aufgenommen.

Der vierte Unterschied zwischen Single-Task und Multi-Task Umgebung ist die Abwesenheit kontextueller Einflüsse in der Single-Task Umgebung. Durch die Gestaltung der Single-Task Umgebung als Fragebogen und dessen hypothetischen Charakter fehlte der Einfluss der kon-

textuellen Faktoren, wie z.B. Umwelteinflüsse durch Regen oder Temperatur oder auch zeitliche Einflüsse wie Eile. Die Abwesenheit dieser Einflüsse ist eine Limitation bei der Erhebung der Präferenzen in der Single-Task Umgebung. Um den Einfluss der Kontextfaktoren in der Multi-Task Umgebung zu bestimmen, werden diese in der folgenden Analyse explizit betrachtet.

Zusätzlich zu den oben genannten vier Hauptunterschieden zwischen der Single- und Multi-Task Umgebung gelten für die Post-Hoc Analyse auch die allgemeinen Limitation der Studie, die in Kapitel 5.6.1 aufgeführt werden.

5.5.2 Entscheidungsmuster

Bisher wurden stets die Ausgaben der Probanden für die Parkplätze als Indikator für die Stärke der Beeinflussung betrachtet. Direkter kann der Einfluss der Vorauswahl durch die Einteilung der Probanden in bestimmte Entscheidungsmuster betrachtet werden. So kann für jeden Probanden in beiden Bedingungen ein Muster für die Änderung seiner Entscheidung in der Messwiederholung bestimmt werden. Die bestimmten Muster werden als konsistent, beeinflusst und inkonsistent bezeichnet. *Konsistente* Probanden entscheiden sich für den identischen Parkplatz in der Basismessung und der Messwiederholung, lassen sich also nicht von der Vorauswahl beeinflussen. *Beeinflusste* Probanden hingegen entscheiden sich in der Messwiederholung für den begünstigten Parkplatz, folgen also der Vorauswahl. *Inkonsistente* Probanden entscheiden sich in der Messwiederholung weder für den schon in der Basismessung gewählten Parkplatz noch für den vorausgewählten Parkplatz, sie ändern also ihre Präferenz unabhängig von der Vorauswahl. Abbildung 5-15 zeigt an einem Beispiel die Zuordnung verschiedener Entscheidungen zu einem Muster. In der Basismessung (oben) wurde der mit einer grauen Ellipse versehene mittlere Parkplatz gewählt. Ausgehend von dieser Entscheidung geben die grauen Pfeile auf die Parkplätze in der Messwiederholung (unten) die Zuordnung zu den Entscheidungsmustern inkonsistent, konsistent und beeinflusst an.

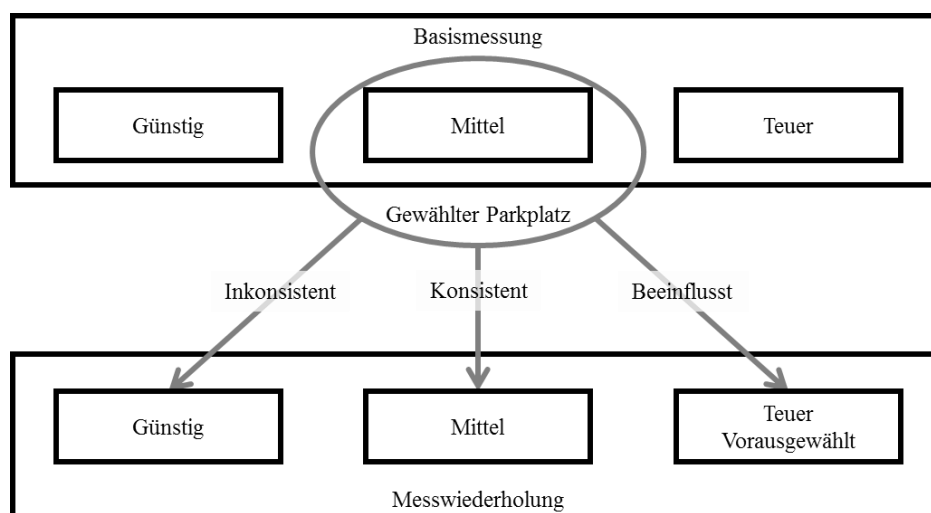


Abbildung 5-15: Beispiel für die Einordnung der Entscheidungen in Muster (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Durch die Einteilung der Probandenentscheidungen entsprechend dieser Entscheidungsmuster ist es möglich, die Effektivität der Vorauswahl zwischen der Single-Task und der Multi-Task Umgebung zu vergleichen. Da nicht die Ausgaben der Probanden betrachtet werden, ist es auch

möglich, die Probanden zu betrachten, die in der Basismessung den teuersten Parkplatz gewählt haben und in der Messwiederholung die Vorauswahl auf den mittleren Parkplatz bekommen haben. Da die hier erarbeiteten Erkenntnisse aber später wieder mit den Ausgaben der Probanden in Verbindung gesetzt werden sollen, werden weiterhin nur die 32 Probanden betrachtet, die in der Basismessung nicht die teuerste Option gewählt haben.

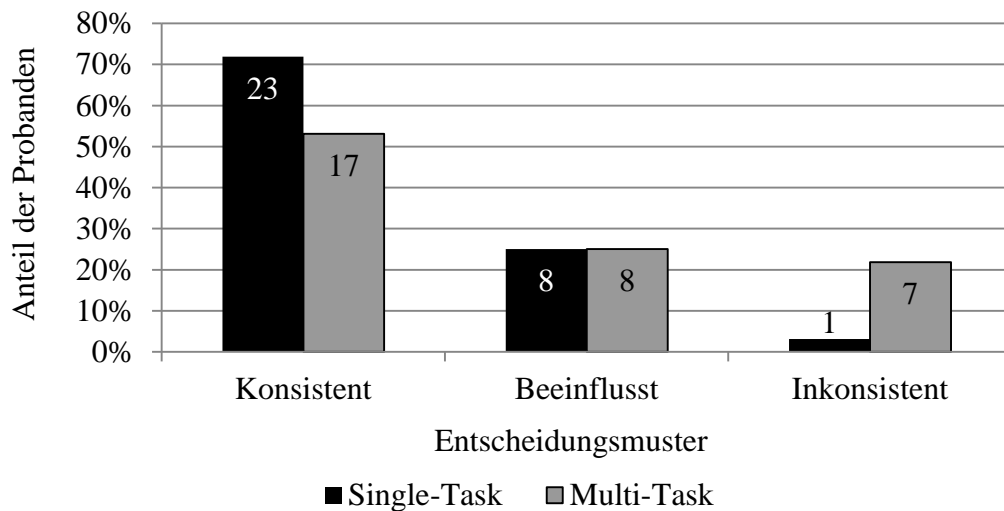


Abbildung 5-16: Verteilung der Probanden auf die Entscheidungsmuster in beiden Umgebungen

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

In der Single-Task Umgebung verhielten sich 72% der Probanden konsistent, 25% beeinflusst und 3% inkonsistent. Im Gegensatz dazu zeigten in der Multi-Task Umgebung 53% konsistentes, 25% beeinflusstes und 22% inkonsistentes Verhalten. Abbildung 5-16 zeigt ein Säulendiagramm zum Vergleich der Verteilung der Probanden auf die Entscheidungsmuster in beiden Bedingungen.

Beim Betrachten von Abbildung 5-16 fällt auf, dass in der Multi-Task Umgebung 6 Probanden weniger eine konsistente Entscheidung getroffen haben und dafür 6 zusätzliche Probanden inkonsistent wählten. Die Anzahl beeinflusster Probanden, die der Vorauswahl gefolgt sind, gestaltete sich also in beiden Bedingungen identisch, während die Zahl der inkonsistenten Probanden anstieg. Dies lässt vermuten, dass die Effektivität der Vorauswahl zwischen den Umgebungen ähnlich ist und es andere Faktoren gibt, die eine inkonsistente Wahl in der Multi-Task Umgebung fördern.

	Single-Task Umgebung			Multi-Task Umgebung		
	Basismessung	Messwiederholung	Diff.	Basismessung	Messwiederholung	Diff.
Konsistent	65,50 €	65,50 €	- €	52,50 €	52,50 €	- €
Beeinflusst	23,00 €	31,00 €	8,00 €	23,00 €	31,00 €	8,00 €
Inkonsistent	3,50 €	2,50 €	-1,00 €	21,50 €	23,50 €	2,00 €
Gesamt	92,00 €	99,00 €	7,00 €	97,00 €	107,00 €	10,00 €
Pro Proband	2,88 €	3,09 €	0,22 €	3,03 €	3,34 €	0,31 €

Tabelle 5-9: Ausgaben der Probanden nach Entscheidungsmuster

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Tabelle 5-9 stellt die kumulierten Ausgaben aller betrachteten Probanden nach Entscheidungsmuster in den beiden Umgebungen dar. Hier ist klar zu erkennen, dass sowohl in der Single-Task als auch in der Multi-Task Umgebung die durch die Vorauswahl beeinflussten Probanden zusammen 8,00 € mehr ausgaben. Daher kann die Vorauswahl nicht für die höheren Mehrausgaben in der Multi-Task Umgebung verantwortlich sein. Dagegen gaben die inkonsistenten Probanden in der Messwiederholung der Single-Task Umgebung 1,00 € weniger aus, während sie in der Messwiederholung der Multi-Task Umgebung 2,00 € mehr ausgaben. Diese Differenz von 3,00 € zwischen den Umgebungen entspricht einer Ausgabensteigerung von 0,094 € pro Proband, d.h. exakt den in Abschnitt 5.5 beobachteten Anstieg der Mehrausgaben durch die Multi-Task Umgebung.

Eine Untersuchung des Anstiegs der sich inkonsistent verhaltenden Probanden mit Hilfe eines exakten McNemar Tests (Siegel, 1956), siehe Appendix A, zeigt, dass der Anstieg zwischen Single-Task und Multi-Task Umgebung mit $p = 0,031$ signifikant ist.

Die Steigerung der Mehrausgaben durch die Vorauswahl in der Multi-Task Umgebung sind also nicht auf eine erhöhte Effektivität der Vorauswahl in der Sekundäraufgabe zurückzuführen. Es folgen sogar identisch viele Probanden der Vorauswahl wie in der Single-Task Umgebung. Von den in Kapitel 5.5.1 aufgeführten Limitation kommt der Einfluss durch die hypothetischen Entscheidungen, die unterschiedliche Art der Beobachtung oder die unterschiedlichen Nutzerschnittstellen für die Erhöhung der Anzahl der inkonsistenten Probanden nicht in Frage, da diese Faktoren bei allen Probanden gleich wirken müssten. Allerdings variiert der kontextuelle Einfluss u.U. von Proband zu Proband und könnte daher für die identifizierten Unterschiede verantwortlich sein.

5.5.3 Kontextuelle Einflüsse bei den Entscheidungen in der Multi-Task Umgebung

Wie schon in den Limitationen zu dieser Post-Hoc Analyse erwähnt, war einer der Hauptunterschiede zwischen der Single-Task und Multi-Task Umgebung die Abwesenheit kontextueller Einflüsse in der Single-Task Umgebung. Schon die Beantwortung der Forschungsfrage 1 in Kapitel 4 hat gezeigt, dass Kontextfaktoren durchaus einen entscheidenden Einfluss auf die Parkplatzwahl haben können. Daher liegt es nahe, dass der signifikante Anstieg der sich inkonsistent verhaltenden Probanden durch Kontextfaktoren verursacht wurde. Diese Vermutung wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels detailliert untersucht.

Eine Besonderheit einer Feldstudie ist, dass die externen Einflussfaktoren nicht kontrolliert werden können, da die Studie in der realen Welt durchgeführt wird. Die dort herrschenden Einflüsse wie Wetter, Verkehr oder Zeitpunkt eines Termins sind nicht beeinflussbar. Um dennoch deren Einfluss messbar machen zu können, wurden während der Versuchsdurchführung eine Reihe externer Faktoren aufgezeichnet. In Kapitel 4.3.1 wurden bereits die kontextuellen Einflüsse auf die Basismessung untersucht und die Laufbereitschaft sowie die Dringlichkeit als signifikante Einflussfaktoren identifiziert (Goffart et al., 2014). Aus diesem Grund wird im weiteren Verlauf der Auswertung auch auf diese beiden Einflussfaktoren fokussiert. Die weiteren in Kapitel 4.3 als relevant identifizierten Einflussfaktoren, Regen und Gepäck, werden hier vernachlässigt, da keine ausreichende Vielfalt dieser Einflüsse während der Durchführung der Studie zustande kam.

Wie in Kapitel 5.3.3 beschrieben, wurden die Probanden nach jeder Versuchsfahrt nach ihren Gründen für die getroffene Entscheidung befragt. Diese Antworten wurden dann nach dem

Vorhandensein von Angaben zur Laufbereitschaft sowie Eile oder deren Abwesenheit bewertet. So können Änderungen der Einflüsse identifiziert werden und deren Auswirkungen auf die getroffenen Entscheidungen nachverfolgt werden.

Nachfolgend wird für die sieben sich inkonsistent verhaltenden Probanden zunächst der Einfluss von Eile analysiert, bevor dann der Einfluss der Laufbereitschaft untersucht wird.

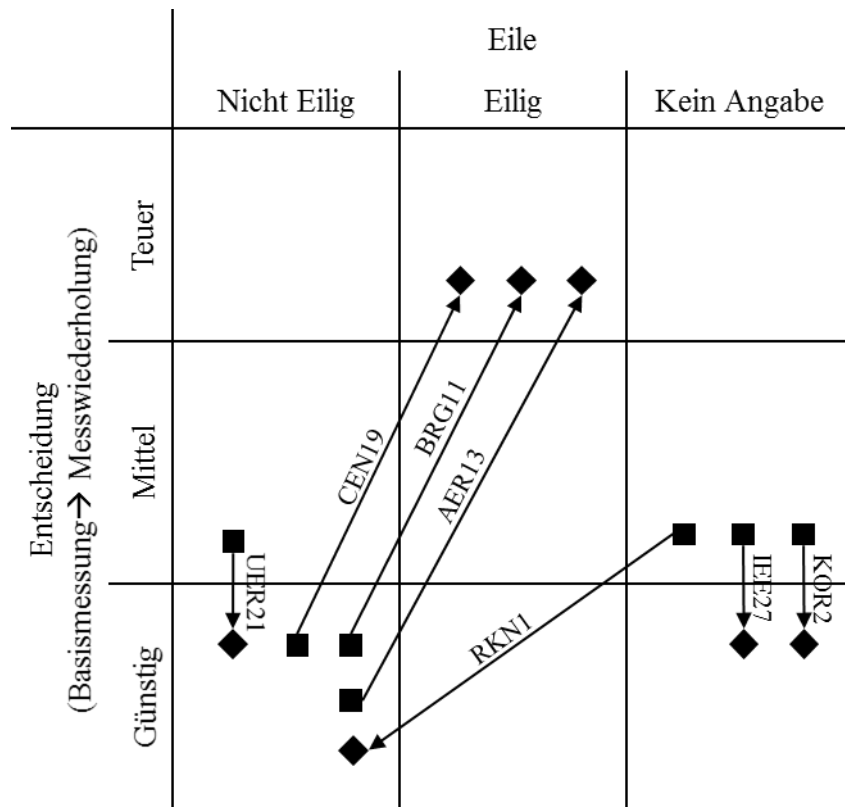


Abbildung 5-17: Der Einfluss von Eile (Zeitmangel) auf die Probandenentscheidungen
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Die Entscheidungen der sieben inkonsistenten Probanden sind in Verbindung mit der angegebenen Eile in Abbildung 5-17 visualisiert. Jeder Proband ist durch ein Rechteck, das durch einen Pfeil mit einer Raute verbunden ist, repräsentiert. Das Rechteck stellt die Entscheidung in der Basismessung dar, wobei die vertikale Position die gewählte Parkplatzoption angibt und die horizontale Position den angegebenen Einfluss der Eile. Die zugehörige Raute kodiert die gleichen Informationen für die Messwiederholung. Zum besseren Referenzieren ist am Verbindungspfeil zwischen Rechteck und Raute das Probandenkürzel angegeben.

Die sieben betrachteten Probanden lassen sich in zwei Gruppen aufteilen: 3 Probanden (CEN19, BRG11, AER13) haben sich in der Basismessung für den günstigen Parkplatz und in der Messwiederholung trotz Vorauswahl des mittleren Parkplatz für den teuren entschieden. 4 Probanden (UER21, RKN1, IEE27, KOR2) haben sich in der Basismessung für den mittleren Parkplatz und in der Messwiederholung trotz Vorauswahl des teuren Parkplatzes für den günstigen entschieden.

In der ersten Gruppe, 3 Probanden von günstig zu teuer, wechselte auch bei allen drei Probanden die angegebene Eile von nicht eilig zu eilig zwischen der Basismessung und der Messwie-

derholung. Die beobachteten Kontextfaktoren unterstützen also für diese 3 Probanden die inkonsistente Entscheidung. Durch die ausreichend vorhandene Zeit in der Basismessung wurde der günstige, weiter entfernte Parkplatz bevorzugt, wobei bei Zeitmangel in der Messwiederholung der teure, näher gelegene Parkplatz bevorzugt wurde.

In der zweiten Gruppe, 4 Probanden von mittel zu günstig, ist der Zusammenhang der Entscheidungen mit der vorhandenen Eile nicht so eindeutig. Zwei der Probanden (IEE27, KOR2) erwähnten die Eile in keiner Bedingung als Grund für ihre Entscheidungen. Daher kann Eile hier nicht als erklärender Einflussfaktor angenommen werden. Ähnlich verhält es sich bei dem Probanden (UER21), der in beiden Bedingungen angab, nicht in Eile zu sein, aber dennoch vom mittleren zum günstigen Parkplatz wechselte. Der verbleibende Proband (RKN1) erwähnte in der Basismessung Eile nicht als Einflussfaktor, gab in der Messwiederholung aber an, nicht in Eile zu sein. Diese Konstellation stellt eine mögliche Erklärung der Veränderung der Entscheidung dar.

Zusammenfassend wurde also Eile bzw. deren Abwesenheit als erklärender Einflussfaktor bei 4 der 7 betrachteten Probanden identifiziert. Bei den 3 nicht durch Eile erklärbaren Probanden ist zusätzlich festzuhalten, dass die Angaben zur Eile bei der Entscheidung nicht im direkten Widerspruch zur getroffenen Entscheidung standen

Die Laufbereitschaft in Verbindung mit den Entscheidungen der sieben betrachteten Probanden ist in Abbildung 5-18 in der von oben bekannten Semantik dargestellt. Wieder werden die 7 Probanden in den 2 schon bekannten Gruppen von drei Probanden (günstig zu teuer) und vier Probanden (mittel zu günstig) analysiert.

Aus der ersten Gruppe, mit drei Probanden, die in der Basismessung den günstigen Parkplatz und in der Messwiederholung den teuren gewählt haben, haben 2 Probanden (BRG11, AER13) bei beiden Entscheidungen keine Angabe zur Laufbereitschaft als Grund für die getroffene Parkplatzentscheidung gemacht. Bei diesen Probanden lässt sich also kein Einfluss der Laufbereitschaft ermitteln. Beim dem verbleibenden Proband aus dieser Dreiergruppe (CEN19), wechselte die Laufbereitschaft von vorhanden in der Basismessung und Wahl des günstigen Parkplatzes zu nicht vorhanden in der Messwiederholung und Wahl des teuren Parkplatzes. Die Laufbereitschaft ist hier also eine schlüssige Begründung für die als inkonsistent klassifizierte Entscheidung des Probanden.

Die Gruppe der vier Probanden, die in der Basismessung den mittleren Parkplatz und in der Messwiederholung den günstigen Parkplatz gewählt haben, lässt sich nicht sinnvoll klassifizieren. Daher werden die Probanden hier einzeln analysiert. Der Proband mit dem Kürzel KOR2 hat in der Basismessung keine Laufbereitschaft als Grund für seine Wahl angegeben und Laufbereitschaft in der Messwiederholung. Diese Angaben liefern eine Begründung für den Wechsel vom mittleren zum günstigen Parkplatz. Proband RKN1 machte in der Basismessung keine Angabe zur Laufbereitschaft, äußerte in der Messwiederholung allerdings vorhandene Laufbereitschaft. Diese Angaben unterstützen also den Wechsel vom mittleren zum günstigen Parkplatz. Proband IEE27 gab in der Basismessung fehlende Laufbereitschaft als Grund für die Parkplatzwahl an, während er keine Angabe zur Laufbereitschaft in der Messwiederholung machte. Dies kann als unterstützendes Argument der Wahl der Parkplätze gesehen werden. Der verbleibende Proband mit der Kennung UER21 macht keine Angaben zur Laufbereitschaft.

Zusammenfassend wurde also die Laufbereitschaft bzw. deren Fehlen als unterstützender Einflussfaktor hinsichtlich der inkonsistenten Parkplatzwahl bei 4 der 7 betrachteten Probanden identifiziert. Zusätzlich standen wiederum bei keinem der Probanden die Angaben zur Laufbereitschaft im Widerspruch zur getroffenen Parkplatzwahl.

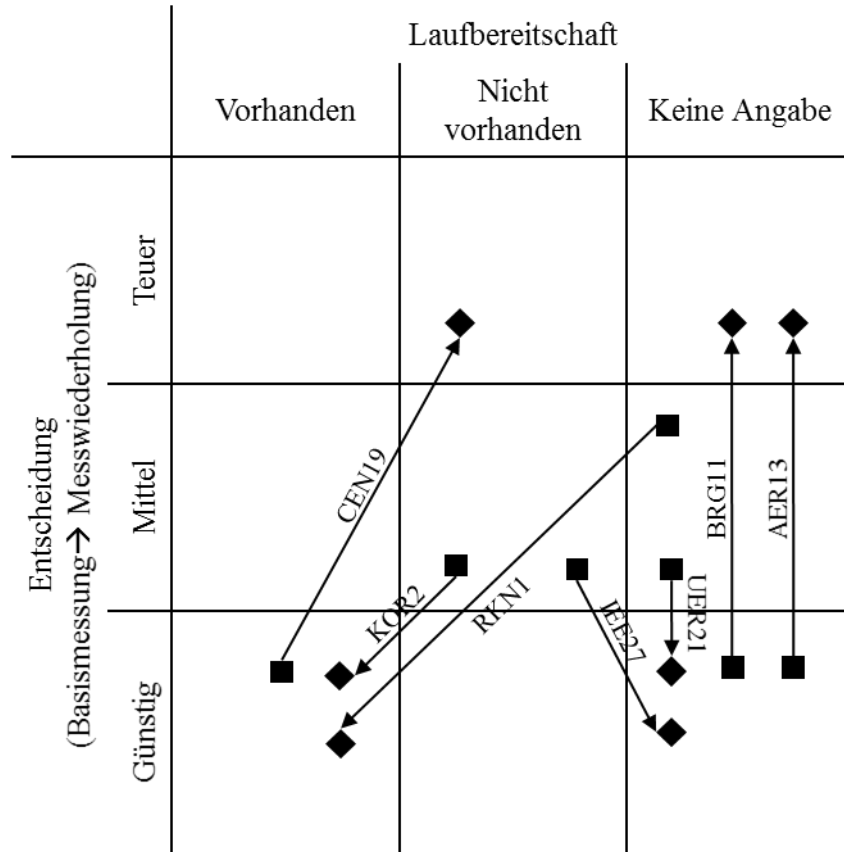


Abbildung 5-18: Der Einfluss von Laufbereitschaft auf die Probandenentscheidungen (Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Goffart, Schermann, Kohl, et al. (n.d.))

Die Zusammenführung der Analysen des Einflusses von Eile und Laufbereitschaft ergibt, dass bei 6 der betrachteten 7 Probanden ein unterstützender Einflussfaktor für die inkonsistente Wahl des Parkplatzes identifiziert wurde. Es ist also naheliegend, dass der Anstieg der inkonsistenten Entscheidungen von der Single-Task zur Multi-Task Umgebung durch das Hinzukommen realer Kontextfaktoren in der Multi-Task Bedingung verursacht wird.

Eine veränderte Wirksamkeit der Vorauswahl in der Multi-Task Bedingung ist nicht nachzuweisen. Es ist allerdings zu erwähnen, dass die Effektivität der Vorauswahl trotz der in der Multi-Task Umgebung vorhandenen Umwelteinflüsse stabil blieb.

5.6 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die dargestellten Ergebnisse diskutiert und deren Auswirkungen auf Theorie und Praxis erörtert. Dazu werden zunächst die zutreffenden allgemeinen Limitation der Ergebnisse dargelegt, bevor die in den Kapiteln 5.4 und 5.5 berichteten Ergebnisse diskutiert und in den wissenschaftlichen bzw. praktischen Kontext eingebettet werden.

5.6.1 Limitationen der Studie

Im Folgenden werden die Limitationen genannt und eingeordnet, die aus der Durchführung der Studie entstehen und für die berichteten Ergebnisse gelten. Dies dient dazu, die Ergebnisse besser einschätzen zu können und eventuelle Einschränkungen aufzuzeigen.

Zunächst ist zu erwähnen, dass die Anzahl von 34 Probanden der durchgeführten Studie recht gering ist, um die Ergebnisse auf die Gesamtpopulation zu verallgemeinern. Allerdings wurden die berichteten Ergebnisse durch die Verwendung geeigneter statistischer Methoden innerhalb der vorliegenden Stichprobe validiert. Zusätzlich ist die Zusammensetzung der Stichprobe aus Angestellten eines lokalen Automobilherstellers nicht repräsentativ für die Gesamtbevölkerung. Diese Einschränkung kann nicht durch statistische Methoden aufgehoben werden und muss bei einer Verallgemeinerung der Ergebnisse bedacht werden. Es wird allerdings angenommen, dass die untersuchten Phänomene, also die Anfälligkeit für eine Beeinflussung durch eine Vorauswahl sowie die damit verbundene Zufriedenheit mit der Entscheidung nicht an die demografischen Merkmale einer Person geknüpft sind.

Des Weiteren wurde im verwendeten Versuchsdesign immer die Basismessung ohne verhaltensökonomischen Einfluss vor der Messwiederholung mit Vorauswahl als verhaltensökonomischen Einfluss durchgeführt. Es ist möglich, dass diese starre Reihenfolge eine Auswirkung auf die Entscheidungen der Probanden, z.B. durch Erinnerung an die Entscheidung in der vorherigen Bedingung, hatte. Allerdings konnte dieser Einfluss durch die Abfrage der Erinnerung an die vorherigen Bedingungen nicht nachgewiesen werden.

Die Single-Task Umgebung wurde stets vor der Multi-Task Umgebung durchgeführt. Diese fixe Reihenfolge der Umgebungen ist als Limitation zu nennen, was zu Reihenfolge- oder Erinnerungs-Effekten führen könnte. Wie schon in Kapitel 5.3.3 beschrieben, wurde allerdings versucht, diese zu minimieren.

Eine weitere Limitation sind die externen Einflüsse. Da die Studie als Feldexperiment durchgeführt wurde, konnten unkontrollierte externe Einflüsse auf die Probanden wirken. Diese wurden als Teil der Studie beobachtet und es wurde versucht, diese mit den getroffenen Entscheidungen zu assoziieren. Es ist allerdings nicht völlig auszuschließen, dass unbeobachtete oder nicht beobachtbare Faktoren einen Einfluss auf die Entscheidungen der Probanden hatten.

Die hier aufgeführten Limitationen gelten für die Ergebnisse der gesamten Studie und müssen bei der Interpretation dieser Ergebnisse beachtet werden. Zusätzliche Limitation zu den Ergebnissen der Post-Hoc Analyse sind in Kapitel 5.5.1 aufgeführt. Diese gelten zusätzlich zu den hier aufgeführten allgemeinen Limitationen für die Ergebnisse der Post-Hoc Analyse.

5.6.2 Diskussion der Ergebnisse zu Hypothese H1 und der Post-Hoc Analyse

Die Hypothese *H1* besagt, dass eine Vorauswahl die Parkplatzausgaben sowohl in der Single- als auch in der Multi-Task Umgebung erhöht. Sie wurde durch die Ergebnisse der durchgeführten Studie bestätigt, siehe Kapitel 5.4.1.

Durch die Bestätigung der Hypothese *H1* für die Single-Task Umgebung, wurde die Wirksamkeit der Implementierung der Vorauswahl in einer kontrollierten, Single-Task Umgebung mit hypothetischen Entscheidungskonsequenzen nachgewiesen. Diese Ergebnisse bestätigen den

bekanntem Stand der Wissenschaft über den Einfluss der Vorauswahl (E. J. Johnson et al., 2012; Xiao & Benbasat, 2007) Die Adressierung der drei von Dinner et al. (2011) identifizierten Aspekte der Vorauswahl führte zu einer nachweisbaren Beeinflussung der Probandenentscheidungen.

Ein Großteil der Literatur über den Einfluss der Vorauswahl beschäftigt sich allerdings mit komplexen Entscheidungen, die eine Vielzahl von Attributen beinhalten und u.U. einen großen Einfluss auf das Leben der Entscheider haben. Beispiele sind hier Investmententscheidungen (Cronqvist & Thaler, 2004; Madrian & Shea, 2001) die über den Verbleib großer Geldbeträge entscheiden, Versicherungsentscheidungen (E. J. Johnson, Hershey, Meszaros, & Kunreuther, 1993), die über die Qualität der Behandlung im Krankheitsfall entscheiden oder auch die in Kapitel 2.2.5.3 erläuterte Entscheidung über die Organspende im Todesfall (E. J. Johnson & Goldstein, 2003). Im Vergleich zu den wichtigen Entscheidungen mit weitreichenden Folgen aus der Literatur war die in der durchgeführten Studie betrachtete Parkplatzentscheidung von geringerer Relevanz. Die Wahl eines Parkplatzes entscheidet in den seltensten Fällen über Leben und Tod, meist sind die Konsequenzen einer solchen Entscheidung am nächsten Tag kaum noch spürbar. Zusätzlich bestanden die getroffenen Parkplatzentscheidungen nur aus drei Optionen mit jeweils zwei Attributen. Dieser minimalistische Ansatz ist zwar nicht neu (Goldstein & Johnson, 2008), aber in der Literatur wesentlich schwächer ausgeprägt. Die erarbeiteten Ergebnisse zeigen, dass die Vorauswahl auch bei diesen alltäglichen Entscheidungen einen Einfluss hat. Die Relevanz dieser Erkenntnis für das alltägliche Leben zeigt sich bei der Betrachtung der großen Anzahl an kleinen, vermeintlich unbedeutenden Entscheidungen, die alltäglich getroffen werden.

Die praktischen Anwendungsfälle in der Realität sind vielfältig. So kann die Vorauswahl durch die hier nachgewiesene Effektivität auch bei scheinbar unbedeutenden Entscheidungen eingesetzt werden. Der Einsatz kann vielen Zwecken dienen: so kann z.B. zur Steigerung der persönlichen Gesundheit standardmäßig ein Salat in eine Essensbestellung integriert werden oder in der Fitness-App standardmäßig eine längere Laufstrecke ausgewählt werden, um die persönliche Fitness zu erhöhen und zur Bewegung zu animieren. Auch das Allgemeinwohl kann mit Hilfe der Vorauswahl gefördert werden: so könnte z.B. bei der Online-Routenplanung das umweltfreundlichste Verkehrsmittel standardmäßig vorausgewählt werden. Natürlich ist aber auch der Einsatz der Vorauswahl zur Steigerung des Umsatzes durch Unternehmen möglich. In Online-Shops könnten standardmäßig teurere Produktkonfigurationen ausgewählt werden oder die Vorauswahl auch auf die Nutzung eines hochpreisigen Premiumversands angewendet werden. Diese Maßnahmen versprechen eine Steigerung des Umsatzes, ohne die Wahlmöglichkeiten des Kunden oder die Produktpalette einzuschränken.

Die Bestätigung der Hypothese *H2* für die Multi-Task Umgebung zeigt, dass die Vorauswahl auch effektiv ist, wenn die Entscheidung nur eine Sekundäraufgabe des Entscheiders darstellt. Diese Erkenntnis, durch eine speziell gestaltete und durchgeführte Studie, erweitert das in der Literatur vorhandene Wissen, da bisher nur beiläufige Beobachtungen über die Vorauswahl in Multi-Task Bedingungen zu finden waren (Bader, Siegmund, et al., 2011). Durch die speziell zur Überprüfung des Einflusses der Vorauswahl entworfenen Studie erreichen die gezeigten Ergebnisse eine weitaus höhere Validität als die bisher bekannten Beobachtungen. Zusätzlich haben die Ergebnisse durch die Auslegung der Studie als Feldexperiment eine höhere externe Validität. Die Ergebnisse wurden nicht unter Laborbedingungen und Verwendung hypotheti-

scher Entscheidungssituationen erhoben, sondern in einer realen Situation. Die Entscheidungssituation war zwar mit nur 2 Attributen pro Parkplatz leicht vereinfacht dargestellt, die Folgen der Entscheidung waren aber real (laufen) oder wurden operationalisiert (Geld). Besonders hervorzuheben ist allerdings die Einbettung der Entscheidung in eine echte, alltägliche Situation. So ist das Pendeln zu einem Arbeitstermin ein alltäglicher Vorgang für viele Menschen. Die durchgeführte Studie zeigt, dass die Vorauswahl bei der Wahl des Parkplatzes in einer solchen Situation effektiv ist und sogar unter den unweigerlich in der Realität vorhandenen kontextuellen Einflüssen funktioniert.

Durch die nachgewiesene Anwendbarkeit der Vorauswahl in Multi-Task Umgebungen im Allgemeinen und speziell bei Entscheidungen des Fahrers während der Fahrt, ergeben sich eine Reihe weiterer Anwendungsmöglichkeiten. So ist es während der Fahrt möglich, die persönliche Gesundheit zu fördern, indem z.B. Parkplätze vorausgewählt werden, die eine weitere Laufdistanz zum Zielort aufweisen oder Rastplätze mit Möglichkeiten zur körperlichen Ertüchtigung. Auch dem Allgemeinwohl kann durch die Vorauswahl von Strecken mit minimalem CO₂-Ausstoß oder auch von weniger befahrenen Strecken zur Verbesserung des Verkehrsflusses geholfen werden. Gerade die subtile Steuerung des Verkehrsflusses durch die Beeinflussung der Routenwahl oder der Parkplatzwahl ist vielversprechend, um den städtischen Verkehrsfluss zu verbessern. Natürlich kann die Vorauswahl während der Fahrt aber auch wieder genutzt werden, um die Interessen der beteiligten Unternehmen zu fördern. So sind Abmachungen zwischen Parkplatz oder Rastplatzbetreibern und Automobilherstellern denkbar, die eine Vorauswahl einsetzen, um dem Fahrer die bevorzugten Partner zu vermitteln. Außerdem ist es denkbar, dass die Automobilhersteller direkt am Umsatz durch Empfehlungen während der Fahrt beteiligt werden, z.B. für Restaurants entlang der Strecke, und so eine Vorauswahl nutzen um den Umsatz zu erhöhen.

Zusätzlich zu den aufgezeigten praktischen Anwendungsmöglichkeiten während der Fahrt ist aber auch eine Anwendung in anderen Multi-Task Situation denkbar. So werden Entscheidungen zunehmend mit Hilfe mobiler Endgeräte getroffen. Aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten und inhärenten Portabilität werden mobile Endgeräte oft in Multi-Task Umgebungen verwendet, z.B. beim Gehen, während eines Gesprächs oder auch während des Anschauens eines Filmes. Auch in diesen Situationen ist davon auszugehen, dass die Vorauswahl die in dieser Arbeit nachgewiesene Wirkung hat und somit zur Beeinflussung dieser Entscheidungen verwendet werden kann.

Wie eingangs beschrieben, siehe Kapitel 5.2, ist bei Sekundäraufgaben während der Fahrt die entstehende Fahrerablenkung immer ein kritischer Aspekt (Hedlund et al., 2006). Das in der Studie umgesetzte Parkplatzempfehlungssystem stellt eine einfache Entscheidungshilfe (Englisch: Decision Aid) dar. Todd und Benbasat (1994) haben gezeigt, dass Entscheidungshilfen die kognitive Last bei Entscheidungen verringern. Die Verwendung von Empfehlungssystemen während der Fahrt könne also die Fahrerablenkung verringern und so zur Sicherheit beitragen. Dieser Effekt könnte auch durch den in der Vorauswahl verringerten physischen und mentalen Aufwand (Dinner et al., 2011) unterstützt werden. Hier sind allerdings weitere Untersuchungen notwendig, um diesen Einfluss zu bestätigen.

Die in Kapitel 5.5 durchgeführte Post-Hoc Analyse dient also als weiteres Ergebnisartefakt. Der in der Post-Hoc Analyse durchgeführte Vergleich der Effektivität der Vorauswahl zwi-

schen der Single-Task und Multi-Task Umgebung hat bei genauer Betrachtung keinen Unterschied zutage gefördert. Die Erkenntnis, dass die Fahrsituation die Stärke der Beeinflussung durch die Vorauswahl nicht zu beeinflussen scheint, unterliegt zwar einigen speziellen Limitationen, siehe Kapitel 5.5.1, ist aber in der Literatur bisher so nicht zu finden. Um diese Vermutung zu festigen, sind weitere Untersuchungen notwendig. Eine Bestätigung dieser Beständigkeit des Einflusses der Vorauswahl in der Multi-Task Umgebungen würde die Robustheit der Vorauswahl weiter validieren. Zusätzlich würde diese Bestätigung eine separate Untersuchung verhaltensökonomischer Einflüsse in Multi-Task Umgebungen überflüssig machen.

Auch wenn die Effektivität der Vorauswahl von der Multi-Task Umgebung und der realen Situation unbeeinflusst zu sein scheint, ist die Erkenntnis über den Einfluss von Kontextfaktoren umso wichtiger. Wie schon in Kapitel 4.3 beschrieben, scheinen Kontextfaktoren einen großen Einfluss auf Parkplatzentscheidungen zu haben. Dies wurde nochmals in der durchgeführten Post-Hoc Analyse bestätigt und sollte zu einer zentraleren Betrachtung in der Literatur motivieren. So werden viele Empfehlungssysteme in Laborumgebungen mit hypothetischen Entscheidungen validiert. In diesen Situationen sind die kontextuellen Einflüsse abwesend, die die Entscheidungen der Probanden in der Realität stark beeinflussen. Auch die Untersuchung verhaltensökonomischer Einflüsse findet meist unter Laborbedingungen statt. Auch hier ist die Robustheit der untersuchten Phänomene gegen die kontextuellen Einflüsse von Interesse und sollte weiter erforscht werden.

Die Robustheit der Vorauswahl in der Multi-Task Umgebung mit starken kontextuellen Einflüssen ist ein weiteres Argument für die Tauglichkeit der Vorauswahl zum Einsatz bei Alltagsentscheidungen. Die gezeigten Ergebnisse lassen vermuten, dass die schon bekannten und heute in Single-Task Umgebungen verwendeten Mechanismen in unveränderter Form auch in Multi-Task Umgebungen funktionieren. So ist eine Anwendung in diesen Umgebungen mit geringem Aufwand verbunden und ähnlich erfolgsversprechend.

5.6.3 Diskussion der Ergebnisse zu den Hypothesen H2 und H3

Die Hypothese *H2* besagt, dass die Zufriedenheit bei einer durch Vorauswahl beeinflussten Entscheidung während der Fahrt niedriger ist als ohne Beeinflussung. *H2* wurde durch den Vergleich der DAS von Basismessung und Messwiederholung in der Multi-Task Umgebung abgelehnt, da kein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte. Zusätzlich war die Zufriedenheit der Probanden mit der getroffenen Entscheidung marginal höher bei Verwendung der Vorauswahl.

Die Ablehnung von Hypothese *H2* deutet darauf hin, dass auch in einer Multi-Task Umgebung die Probanden keine Abneigung gegen die Vorauswahl zeigten. Dies entspricht der in der Literatur vorherrschenden Meinung für Single-Task Umgebungen (Häubl & Murray, 2005; E. J. Johnson et al., 2012). Die geringfügig höhere Zufriedenheit der Probanden bei Anwendung der Vorauswahl könnte sogar darauf hinweisen, dass die Probanden die Vorauswahl als implizite Empfehlung deuten und dankbar für eine Hilfestellung sind. In Kombination mit dem geringeren physischen und mentalen Aufwand könnte diese Hilfestellung zu einer Entlastung des Fahrers führen, die die Zufriedenheit positiv beeinflusst. Zusätzlich ist zu bedenken, dass sich ca. 76% der Probanden nicht für die vorausgewählte Option entschieden haben. Die Vorauswahl scheint also auch keinen negativen Effekt auf die Zufriedenheit dieser, nicht direkt beeinflussten Probanden zu haben. Die Anwendung einer Vorauswahl scheint also in Bezug auf die Zu-

friedenheit des Entscheiders unkritisch zu sein. Gerade dieser fehlende Widerstand der Probanden gegenüber der Beeinflussung hinsichtlich eines teureren Parkplatzes führt zu moralischen Implikationen, wie von Smith, Goldstein und Johnson (2013) diskutiert.

Die Praxisanwendung der Vorauswahl während der Fahrt birgt also nur ein geringes Risiko. Da bei den Probanden keine negative Beeinflussung der Zufriedenheit durch die Vorauswahl zu beobachten war, ist die Anwendung der Vorauswahl in der Praxis als unkritisch einzuschätzen. Auch wenn die Beeinflussung u.U. nicht im gewünschten Ausmaß funktionieren sollte, ist eine Unzufriedenheit der Nutzer nicht zu erwarten. Die festgestellte leichte Steigerung der Zufriedenheit mit der getroffenen Entscheidung sowie die vermutete Verringerung der Fahrerablenkung durch die Vorauswahl (Todd & Benbasat, 1994) sind weitere Faktoren, die die Anwendung dieser Technik im Fahrzeug und anderen Multi-Task Umgebungen befürworten. Allerdings sind auch hier ethisch-moralische Aspekte zu beachten.

Hypothese H3 besagt, dass eine positive Intention zur Nutzung des in der Studie verwendeten Systems, welches das verhaltensökonomische Konzept der Vorauswahl benutzt, vorherrscht. Durch Anwendung des TAM wurde Hypothese H3 bestätigt und eine hohe Intention zur Nutzung nachgewiesen. Zu erwähnen ist, dass das TAM-Modell auf das Gesamtsystem, also ein pro-aktives Parkplatzempfehlungssystem, angewendet wurde, das u.U. eine Beeinflussung des Entscheiders durch eine Vorauswahl verwendet.

Die hohe Akzeptanz eines pro-aktiven Empfehlungssystems im Fahrzeug wurde schon von Bader, Siegmund, et al. (2011) am Beispiel eines Tankstellenempfehlungssystems gezeigt. Allerdings wurde hinsichtlich der Probanden in der von Bader, Siegmund, et al. (2011) durchgeführten Studie keine verhaltensökonomischen Konzepte angewendet, um ihre Entscheidungen zu beeinflussen. Die Autoren stellten aber fest, dass gut die Hälfte der Probanden die erste in der Liste angezeigte Option auswählten. Dieser Effekt kommt der in der hier durchgeführten Studie angewendeten Vorauswahl nahe. Die Akzeptanz eines solchen Systems scheint also weder durch die u.U. als aufdringlich empfundene Proaktivität noch durch die Beeinflussung der Entscheidungen durch Vorauswahl gefährdet. Der Mehrwert eines solchen Systems scheint in jedem Fall zu überwiegen. Dies spiegelt sich auch in der hoch ausgeprägten empfundenen Nützlichkeit ($MW=4,360$) wieder. Zusätzlich scheint die Umsetzung und Bedienbarkeit des Systems durchaus gelungen zu sein, da auch die wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit ($MW=4,588$) einen hohen Wert erreicht.

Handlungsempfehlungen, die aus den Erfahrungen bei der Durchführung der Studie entstehen und für die erfolgreiche Umsetzung eines solchen Systems beachtet werden sollten, werden im Folgenden als letztes Ergebnisartefakt formuliert. Bei dem hier betrachteten, allgemeinen System handelt es sich um ein pro-aktives Empfehlungssystem im Fahrzeug für allgemeine Mehrwertdienste oder Informationen.

Das TAM leitet eine hohe Intention zur Nutzung und damit Akzeptanz des Systems von einer hohen Nützlichkeit sowie einer hohen Nutzerfreundlichkeit ab. Basierend auf dieser Annahme werden auch die Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Nützlichkeit sowie der Nutzerfreundlichkeit gegliedert.

Die Nützlichkeit des Systems muss trotz aller zu betrachtenden ökonomischen Aspekte der zentrale Aspekt bei der Entwicklung eines solchen Systems sein. So ist die fehlende Ausrichtung auf den Kundennutzen bei vielen bestehenden Value-Added Services, siehe Kapitel 2.2.1,

für eine geringe Kundenakzeptanz verantwortlich (Reichwald & Meier, 2002). Die Beachtung dieses zentralen Aspekts gestaltet sich oft als schwierig, da der Kundennutzen nicht leicht zu erfassen ist und die wirtschaftlichen Anforderungen meist von klarer Struktur und in der Konzeptionsphase allgegenwärtig sind.

Um die Nützlichkeit eines Empfehlungssystems für eine spezifische Art von Informationen, wie das angesprochene Parkplatzbeispiel, sicherzustellen, ist vor allem ein breites Angebot erforderlich. So ist die Nützlichkeit des Systems fraglich, wenn das optimale Angebot, z.B. der kostenlose Parkplatz direkt am Zielort, dem System gar nicht bekannt ist. Um dieses breite Angebot sicherzustellen, bedarf es einerseits technischen Lösungen zur Beschaffung der benötigten Daten, z.B. in Form einer Erfassung der Parkplatzauslastungen (Mathur et al., 2010), zum anderen aber auch geeigneter Vertriebs- und Verbreitungskanäle für diese Informationen. Die heute üblichen direkten Beziehungen zwischen den Anbietern einer Leistung und dem Vertriebspartner erschweren in der zunehmend diversifizierten Dienstleistungslandschaft oft das Zusammentragen eines umfassenden Angebots. Hier könnten Marktplatzkonzepte eine vielversprechende Alternative bieten (Goffart & Strassberger, 2015; Manner, Nienaber, David Schermann, & Krcmar, 2013).

Ein weiterer wichtiger Faktor für die empfundene Nützlichkeit eines solchen Empfehlungssystems im Fahrzeug ist die gute Qualität der zur Anzeige im Fahrzeug ausgewählten Angebote. Aufgrund der parallelen Fahraufgabe ist es dem Nutzer nur sehr bedingt möglich, ein großes Angebot zu sichten. Gerade aus diesem Grund ist die Verwendung von Empfehlungssystemen im Fahrzeug so vielversprechend. Die Auswahl muss sowohl die Präferenzen des Fahrers als auch die kontextuellen Einflüsse berücksichtigen, siehe Kapitel 4. Die Untersuchung der Vorauswahl als Mittel zur Beeinflussung der Entscheidung zeigt, dass der Fahrer durchaus dankbar auf ein verringertes Informationsangebot reagiert, da er dadurch physischen und mentalen Aufwand einspart. Allerdings wurden in der Studie auch nur stark vereinfachte Parkplatzoptionen verwendet, so dass die Schwierigkeit der Reduktion des großen Angebots auf wenige relevante Optionen nur bedingt aufgetreten ist.

Bei der Entwicklung pro-aktiver Empfehlungssysteme stellt sich immer die Frage, wann die Empfehlungen angezeigt werden. Da der pro-aktive Ansatz den Gedanken- oder auch Handlungsfluss des Nutzers unterbrechen kann, werden solche Systeme oft sehr defensiv ausgelegt. Das System soll auf keinen Fall den Nutzer stören. Allerdings ist auch eine verpasste Gelegenheit für die Akzeptanz des Systems kritisch. Durch das Ausbleiben einer u.U. erwarteten Empfehlung erhöht sich der physische und mentale Aufwand für den Fahrer, was sogar durch eine erhöhte Fahrerablenkung die Sicherheit gefährden kann. Vielmehr ist eine subtile Vermittlung der Empfehlungen anzustreben, siehe Handlungsempfehlungen zur Nutzerfreundlichkeit im nächsten Absatz, die nicht den Gedanken- und Handlungsfluss des Fahrers unterbricht und auch ignoriert werden kann. So können viele Empfehlungen angezeigt werden, ohne den Fahrer zu belästigen. Dadurch kann der Fahrer Vertrauen in das System aufbauen und annehmen, dass in jeder Situation die richtigen Empfehlungen vorhanden sind, auch wenn er diese nicht immer nutzt. Diese Sicherheit des Fahrers, stets Optionen greifbar zu haben, kann bei einem Value-Added Service durchaus einen großen Teil der Wertschöpfung einnehmen.

Der zweite nach dem TAM für die Akzeptanz eines solchen Empfehlungssystems zentrale Aspekt ist die wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit. Damit ist die einfache Bedienung und Erlernbarkeit des Systems gemeint.

In der durchgeführten Studie wurde der von Harvey et al. (2011) vorgeschlagene fahrerzentrierte Ansatz umgesetzt, d.h. das System passt sich an die Bedürfnisse des Fahrers an. Im allgemeinen Fall bedeutet dies, dass das System möglichst schlicht und ohne aufwendige Möglichkeiten zur Konfiguration oder Anpassung durch den Nutzer gestaltet sein sollte sowie im besten Falle unsichtbar ist. Das System sollte nur dann für den Fahrer sichtbar werden, wenn es akute Bedürfnisse des Fahrers befriedigen kann, z.B. bei Annäherung an den Zielort im Fall der Parkplatzempfehlungen. Zu diesem Ansatz gehört auch, dass das System dezent gestaltet ist: so wird durch die Verwendung auffälliger Farben, Blinken oder Tönen nicht zwingend ein Bedürfnis des Fahrers befriedigt, auch wenn es die Aufmerksamkeit des Fahrers auf sich zieht. Zudem ist die Reaktion des Fahrers oft nicht zeitkritisch. Insbesondere in diesen Fällen sollte das System dem Fahrer Zeit lassen und nicht durch Aufdringlichkeit zu einer schnellen Entscheidung motivieren. Gerade das ungestrafte Ignorieren von Vorschlägen durch den Fahrer ist ein Aspekt, der die Nutzerfreundlichkeit ungemein erhöhen kann.

Auch die angebotenen Informationen sollten hochwertig aufbereitet werden. Um die Fahrerablenkung zu minimieren, sollte von unnötigen Zusatzinformationen abgesehen werden und nur die wirklich relevanten Aspekte gut verständlich dargeboten werden. Details können u.U. durch Interaktion des Nutzers abgerufen werden, allerdings sollte diese Interaktion nicht mit der Entscheidung des Fahrers für ein Angebot kollidieren. So ist es denkbar ungünstig, wenn sich der Fahrer für ein Angebot entscheidet, aber zur Bestätigung zunächst noch alle Details des Angebots durchforsten muss, bevor er es dann letztendlich annehmen kann.

Zuletzt ist die Vorauswahl eines Angebots zu bedenken. Wie in der Studie bestätigt, können allein durch die Vorauswahl eines Angebots die Ausgaben des Fahrers signifikant erhöht werden. Dabei wurde die Zufriedenheit mit der Entscheidung nicht negativ beeinflusst. Es schien sogar so, dass eine Vorauswahl dem Fahrer als willkommener Anhaltspunkt dient und eher als positiv wahrgenommen wird. Daher ist es durchaus sinnvoll, eine Vorauswahl anzuwenden, auch wenn die Wahl der begünstigten Option gewisse moralische Standards erfüllen sollte (Smith et al., 2013).

5.7 Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfrage

In diesem Kapitel wurde die zweite Forschungsfrage bearbeitet:

FF2: Wie können Konzepte der Verhaltensökonomie Parkplatzentscheidungen im Fahrzeug beeinflussen und wie ist die Akzeptanz eines solchen Systems?

Dazu wurden zunächst bekannte verhaltensökonomische Konzepte in Kapitel 2.2.5 identifiziert, auf ihre Anwendbarkeit auf die betrachteten Parkplatzentscheidungen geprüft, siehe Kapitel 3.2.3.1, und ihre Wirksamkeit in einer Vorstudie getestet, siehe Kapitel 3.3.3. Die betrachteten Konzepte wurden in Kapitel 5.2.1 nach Ihrer Wirksamkeit bei der Parkplatzwahl sortiert und ihre Anwendbarkeit im Fahrzeug bewertet. Dies ergab das erste Ergebnisartefakt dieser Vorstudie, Tabelle 5-1. Es wurde deutlich, dass verhaltensökonomische Konzepte Parkplatzentscheidungen beeinflussen können. Als geeignetes Konzept zur Anwendung im Fahrzeug wurde die Vorauswahl, siehe Kapitel 2.2.5.3, identifiziert. Das Konzept der Vorauswahl wurde anschließend genauer untersucht.

Es wurde eine Studie, bestehend aus einem Fragebogen als Single-Task Umgebung sowie einem Feldexperiment als Multi-Task Umgebung, durchgeführt. Diese Studie hat gezeigt, dass

die Vorauswahl genutzt werden kann, um die Ausgaben der Probanden signifikant zu erhöhen. Eine eingehende Untersuchung des Verhaltens der Probanden zeigte auch Hinweise, dass die Stärke der Beeinflussung durch die Vorauswahl nicht von der Umgebung, d.h. Single- bzw. Multi-Task, abhängig war. Diese Analyse in Kapitel 5.5 bildet das zweite Ergebnisartefakt dieser Forschungsfrage. Mit diesen Erkenntnissen lässt sich der erste Teil der Forschungsfrage beantworten: Verhaltensökonomische Konzepte eignen sich generell auch für die Beeinflussung von Entscheidungen während der Fahrt, das genauer untersuchte Konzept der Vorauswahl zeigte während der Fahrt (Multi-Task) keine veränderte Effektivität gegenüber der Single-Task Umgebung.

Zusätzlich zur Effektivität und Anwendbarkeit des verhaltensökonomischen Konzepts der Vorauswahl wurde auch die Veränderung der Zufriedenheit der Probanden mit ihrer getroffenen Entscheidung untersucht. Es konnte nicht gezeigt werden, dass die Zufriedenheit der Probanden durch die Beeinflussung der Entscheidung während der Fahrt abnimmt. Es wurde sogar eine marginale Verbesserung der Zufriedenheit festgestellt. Auch dies ist im Einklang mit dem vorhandenen Wissen über die Vorauswahl in Single-Task Umgebungen.

Des Weiteren wurde im Zuge des Feldexperiments mit Hilfe des TAM die Intention zur Nutzung des implementierten Parkempfehlungssystems abgeschätzt. Die Intention zur Nutzung ist im TAM direkt mit der Akzeptanz des Systems verknüpft und bietet so einen guten Wert, um die Akzeptanz eines Systems vor der Markteinführung abzuschätzen. Im Feldversuch wurde die Intention zur Nutzung des Gesamtsystems, also mit und ohne Anwendung der Vorauswahl, ermittelt. Ergebnis dieser Auswertung war ein sehr hoher Wert für die Intention zur Nutzung, der signifikant über dem durchschnittlichen zu erwartenden Wert lag. Zusätzlich wurde auch für die Nützlichkeit des Systems ein hoher Wert ermittelt, der bestätigt, dass die Probanden durchaus einen Mehrwert in dem getesteten System sahen. Aus diesen Ergebnissen wurden Design-Guidelines abgeleitet, die das dritte Ergebnisartefakt dieser Forschungsfrage bilden, siehe Kapitel 5.6.3.

Durch diese Erkenntnisse lässt sich auch der zweite Teil der Forschungsfrage beantworten: Für das getestete Parkplatzempfehlungssystem im Fahrzeug, welches verhaltensökonomische Konzepte benutzte, um die Entscheidungen der Probanden zu beeinflussen, wurde eine sehr hohe Akzeptanz ermittelt. Die Zufriedenheit der Probanden mit Ihrer Entscheidung wurde durch die Anwendung der Vorauswahl nicht geschmälert.

Eine Randbeobachtung im durchgeführten Feldexperiment war der starke Einfluss von Kontextfaktoren. Es wurde beobachtet, dass sich die Probanden in der Fahrsituation anders verhielten als im Fragebogen. Diese Veränderungen konnten in Kapitel 5.5.3 zum größten Teil durch aufgezeichnete Kontextfaktoren begründet werden. Es wurde also erneut ein Hinweis auf die bereits in Kapitel 4.3 als für Parkplatzentscheidungen relevant identifizierten Kontextfaktoren gefunden.

Zusammenfassend sind verhaltensökonomische Konzepte zur Beeinflussung von Entscheidungen im Fahrzeug geeignet. Auch eine Anwendung auf Parkplatzentscheidungen ist möglich. Die hier detailliert untersuchte Vorauswahl ist auch durch die in realen Bedingungen vorhandenen kontextuellen Einflüsse, siehe Kapitel 4, in ihrer Effektivität nicht eingeschränkt. Die Nutzer scheinen keine negativen Einstellungen zu diesen Beeinflussungen zu entwickeln und es ist eine hohe Akzeptanz des Systems zu erwarten.

6 Feldexperiment zur Bestimmung des Entscheidungsverhaltens unter Risiko

In diesem Kapitel wird die Antwort auf die Forschungsfrage 3 erarbeitet und die Auswirkungen auf Theorie und Praxis erörtert. Die betreffende Forschungsfrage lautet:

FF3: Welche kognitiven Verzerrungen treten bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko auf und wie verändern sich diese in der Fahrsituation?

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurde zunächst die bestehende Literatur zu Entscheidungen unter Risiko allgemein und im speziellen in der Transportforschung analysiert. Aufbauend auf der bestehenden Forschung wurde dann ein Realversuch durchgeführt. Die Probanden mussten Parkplatzentscheidungen unter Risiko sowohl in einer Single-Task, im stehenden Fahrzeug, als auch in einer Multi-Task Umgebung, während der Fahrt, treffen. Durch die Analyse dieser Daten können Rückschlüsse auf die Wahrnehmung des Risikos sowie der Bewertung der Optionen durch die Probanden gezogen werden.

Konkret können aus den im durchgeführten Feldexperiment gewonnenen Daten die Parameter der Werte- und Entscheidungsgewichtungsfunktion der kumulativen Prospect-Theory (CPT), siehe Kapitel 2.2.6, geschätzt werden. Die Schätzung dieser Parameter in der Single-Task Situation bildet das erste Ergebnisartefakt dieser Forschungsfrage und beantwortet den ersten Teil der Forschungsfrage.

Die Schätzung der Parameter für die Multi-Task Bedingung, also die Fahrsituation, bildet das zweite Ergebnisartefakt. Durch den Vergleich der geschätzten Parameter zwischen den beiden Situationen können Unterschiede in der Wahrnehmung von Parkplatzentscheidungen unter Risiko durch die zusätzliche Fahraufgabe identifiziert werden. Die geschätzten CPT-Parameter in der Fahrsituation bilden das zweite Ergebnisartefakt dieser Forschungsfrage.

Durch die Anwendung der CPT auf die Parkplatzentscheidungen unter Risiko können die systematischen Verzerrungen genau erfasst werden. Dadurch wird der Einfluss der Fahrsituation auf diese Verzerrungen messbar und kann analysiert werden. Zusätzlich ist es möglich, durch die CPT die Verzerrungen bei zukünftigen Entscheidungen vorherzusagen.

Die in diesem Kapitel vorgestellten Ergebnisse wurden in Zusammenarbeit mit Mara Maurer erarbeitet und zum Teil auch in deren Masterarbeit (Maurer, 2014) veröffentlicht. Zusätzlich wurden die Befunde auch in Goffart, Schermann, Maurer, et al. (n.d.) veröffentlicht.

Dieses Kapitel ist wie folgt aufgebaut: Zunächst wird in Kapitel 6.1 der Stand der Forschung zu Entscheidungen unter Risiko im Allgemeinen und im Speziellen bei Transportentscheidungen aufgearbeitet. Nachfolgend werden in Kapitel 6.2 aufbauend auf dem Stand der Forschung die konkreten Ziele des durchgeführten Feldexperiments definiert. Die Methodik sowie die Durchführung des Feldexperiments werden dann in Kapitel 6.3 beschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse des Experiments in Kapitel 6.4 vorgestellt. Eine Auflistung der Limitationen sowie eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse erfolgt in Kapitel 6.5. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und die Forschungsfrage 3 in Kapitel 6.6 beantwortet.

6.1 Stand der Forschung zu Entscheidungen unter Risiko

In diesem Kapitel werden die in der wissenschaftlichen Literatur verfügbaren theoretischen Grundlagen zu Entscheidungen unter Risiko aufbereitet. Diese werden im weiteren Verlauf des Kapitels als Grundlage für die in dieser Arbeit beschriebene Forschung verwendet. Zudem werden die bestehenden Forschungslücken identifiziert, die durch die Ergebnisse dieser Arbeit adressiert werden sollen. Die theoretischen Grundlagen zu Entscheidungen unter Risiko wurden bereits in Kapitel 2.2.6 eingeführt. Hier werden zunächst kurz die wichtigsten Aspekte wiederholt, bevor dann die Literatur weiter analysiert wird.

Die ursprüngliche Theorie zur Erklärung von Entscheidungen unter Risiko ist die *Expected Utility Theory* (EUT), siehe Kapitel 2.2.4. In der EUT wird eine Nutzenfunktion angewendet, um den empfundenen Nutzen für eine Konsequenz zu ermitteln, welcher dann mit der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens der entsprechenden Option multipliziert wird. Der Entscheider wählt immer die Option mit dem maximalen erwarteten Nutzen. Die EUT kann aber zum Beispiel nicht erklären, warum Menschen Lotto spielen oder Versicherungen abschließen.

Eine Erweiterung der EUT ist die bereits in Kapitel 2.2.6.1 eingeführte Prospect-Theory (Kahneman & Tversky, 1979) bzw. deren Erweiterung die kumulative Prospect-Theory (Englisch: Cumulative Prospect Theory (CPT)) (Tversky & Kahneman, 1992), Kapitel 2.2.6.2. Die PT geht immer von relativen Veränderungen im Gegensatz zu absoluten Werten aus und nutzt neben einer klar definierten Wertfunktion auch eine Entscheidungsgewichtungsfunktion. Die Entscheidungsgewichtungsfunktion rechnet die Wahrscheinlichkeiten des Eintretens der einzelnen Konsequenzen in wahrgenommene Wahrscheinlichkeiten um. Dadurch können auch Phänomene wie Glücksspiel oder das Abschließen von Versicherungen erklärt werden. Zusätzlich spiegeln sich in der PT bzw. CPT auch andere Phänomene, wie den Besitzumseffekt oder die Verlustaversion, wider. Die beschriebenen Nutzen- bzw. Entscheidungsgewichtungsfunktionen sind klar definiert und werden von einer Reihe von Parametern beschrieben. Diese Parameter wurden in einer Vielzahl von Studien für verschiedene Anwendungsfälle und Einsatzzwecke bestimmt. Die ursprünglich von Tversky und Kahneman (1992) bestimmten Parameterwerte sind in Tabelle 2-3 angegeben.

Die CPT wurde speziell für die Anwendung bei monetären Entscheidungen entworfen und fand dort auch breite Anwendung. So konnten Hardie, Johnson und Fader (1993) zeigen, dass Konsumenten sensibler auf Preiserhöhungen reagieren als auf Preissenkungen. Dies entspricht der durch die CPT dargestellten Wertfunktion. Auch in der Praxis sind solche Effekte nachweisbar, z.B. konnten W. Samuelson und Zeckhauser (1988) den durch die CPT erklärten Besitzumseffekt sowie die Verlustaversion bei der Wahl der Krankenversicherung bei Angestellten der Harvard Universität nachweisen. Die Angestellten hatten jedes Jahr die Möglichkeit, ihren Krankenversicherungstarif ohne zusätzliche Kosten neu zu wählen. Allerdings wechselten nur sehr wenige Angestellte tatsächlich in einen neuen Tarif, was auf einen Besitzumseffekt schließen lässt. Zusätzlich wurde festgestellt, dass sich die Präferenzen von neu versicherten Angestellten über die Jahre stark verschoben haben. Der Widerstand der Versicherten gegen Veränderung lässt sich also nicht durch gleichbleibende Umweltbedingungen erklären. Ein anderes Beispiel ist das Verhalten von Taxifahrern in New York City (C. Camerer & Babcock, 1997). Taxifahrer haben oft einen Referenzpunkt von gewünschtem Umsatz pro Tag. Sie neigen, auch an guten Tagen, dazu, bei Erreichen des Referenzpunktes ihre Tätigkeit für diesen Tag zu beenden, während Sie an schlechten Tagen große Mühen und lange Arbeitstage auf sich nehmen,

um ihr Ziel zu erreichen. Dies zeigt, dass für die Taxifahrer die möglichen Gewinne an einem guten Tag weniger wiegen als die möglichen Verluste an einem schlechten Tag (Fox & Poldrack, 2009).

Neben den wirtschaftlichen Anwendungen der CPT ist diese auch im politischen oder gesellschaftlichen Kontext anwendbar (J. S. Levy, 1992). So sind z.B. Staaten bereit, mehr Geld und Aufwand in das Halten eines zugehörigen Landstrichs zu investieren als sie bereit wären, für die Neuerschließung oder Eroberung des gleichen Landstrichs aufzubringen (Keohane, 1989). Dies entspricht dem Besitzumseffekt.

Aufgrund dieser breiten Anwendbarkeit der CPT ist es möglich, diese anstatt auf Geld auf Zeit, also zur Betrachtung von Entscheidungen mit temporalen Konsequenzen, anzuwenden. Zumal die in dieser Arbeit betrachteten Parkplatzentscheidungen als Entscheidungen über zeitliche Ausgänge betrachtet werden können. So kann die Wahl eines Parkplatzes z.B. über das pünktliche Erreichen eines Termins entscheiden. Aufgrund der unbekanntem aktuellen Belegung eines Parkplatzes oder Parkhauses ist dies eine Entscheidung unter Risiko.

Die Anwendung der CPT auf Entscheidungen über Zeit erfolgt mehr und mehr bei der Erklärung von Entscheidungen in der Transportforschung. Li und Hensher (2011) haben die bestehende Literatur zur Verwendung der CPT bei temporalen Entscheidungen in der Transportforschung analysiert. Basierend auf diesen Ergebnissen stellt Tabelle 6-1 die verfügbaren Studien zusammen und erweitert die Ergebnisse von Li und Hensher (2011) um neuere Arbeiten sowie einige wenige Arbeiten, die sich nicht direkt mit Transportentscheidungen befassen, aber dennoch die CPT bei temporalen Entscheidungen verwenden. Tabelle 6-1 fasst den betrachteten Anwendungsfall sowie die hier relevanten Ergebnisse der Studien zusammen. Da die von Tversky und Kahneman (1992) geschätzten Parameter der CPT speziell für monetäre Entscheidungen erhoben wurden, ist deren Anwendbarkeit bei temporalen Entscheidungen nicht unbedingt gegeben (Li & Hensher, 2011). Tabelle 6-1 listet die in den Studien verwendeten oder ermittelten Parameter der CPT auf.

Quelle	Anwendungsfall	Ergebnisse	Parameter			
			α	β	λ	$\gamma+/-$
Schwanen & Ettema (2009)	Hypothetische Entscheidung: Kinder selbst oder durch den Partner von der Kindertagesstätte abholen lassen?	Schätzung der CPT Parameter für temporale Entscheidungen	1,1	1,1	1,32	0,84
Michea & Polak (2006)	Hypothetische Wahl von Zugverbindungen mit Risiko bei der Reisezeit	CPT erklärt die Probandenentscheidungen besser als EUT	Keine geschätzten Parameter verfügbar			
Jou & Chen (2013)	Hypothetische Wahl der Auto-Route mit Risiko bei der Reisezeit als Interview auf Rastplätzen	CPT erklärt die Probandenentscheidungen besser als EUT	0,92	1,04	8,66	0,802 0,659
Abdellaoui & Kemel (2014)	Die durchgeführte Studie wurde kürzer oder länger je nach Wahl einer risikobehafteten Option	Invertierte S-Form der Wertfunktion, Verlustaversion geringer als bei monetären Entscheidungen	0,96	1,06	1,82	0,50 0,53
Jou, Kitamura, Weng, & Chen (2008)	Wahl der Abfahrtszeit zur Arbeit mit Risiko bei der Reisezeit	Modellierung einer alternativen Wertfunktion, unterschiedliches Empfinden von Gewinnen und Verlusten	Keine Schätzung der klassischen CPT-Parameter, da alternative Wertfunktion benutzt wurde			
Avineri & Prashker (2005)	Wahl einer Route von zu Hause zur Arbeit bei risikobehafteter Reisezeit	Nutzen der CPT zur Schätzung des Nutzens einer Route und Vergleich verschiedener Modelle	Verwendung der durch Tversky & Kahneman (1992) geschätzten Parameter			
Gao, Frejinger, & Ben-Akiva (2010)	Vorhersage der Wahl von Reiserouten bei risikobehafteter Reisezeit	CPT sagt die Entscheidungen besser vorher als EUT	Verwendung der durch Tversky & Kahneman (1992) geschätzten Parameter			
Senbil & Kitamura (2004)	Analyse der Wahl der Abfahrtszeit zur Arbeit basierend auf verschiedenen Referenzpunkten	Vergleich einer eigenen Wertfunktion mit der von Jou et al. (2008)	Keine Schätzung der CPT Parameter			
Senbil & Kitamura (2005)	Wahl einer Route von der Arbeit nach Hause mit risikobehafteter Reisezeit	Erweitern der CPT durch Integration von lernenden Algorithmen	Keine Schätzung der CPT Parameter			
Connors & Sumalee (2009)	Wahl einer Route bei risikobehafteter Reisezeit basierend auf Referenzpunkten	Modellierung der CPT mit Netzwerk-Gleichgewichten	Verwendung adaptierter Parameter basierend auf den Schätzungen von Tversky & Kahneman (1992)			
Ben-Elia & Shiftan (2010)	Wiederholte, binäre Routenwahl mit Echtzeitinformationen und Feedback zu vorherigen Entscheidungen	CPT erklärt Ergebnisse gut, auch im Vergleich zu lernenden Verfahren	Keine Schätzung der CPT Parameter			

Tabelle 6-1: Anwendungen der CPT auf temporale Entscheidungen
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Li & Hensher (2011))

Die in Tabelle 6-1 aufgeführten Arbeiten lassen sich grob in 3 Kategorien einteilen: Vergleich der CPT mit anderen Modellen oder Verfahren, Erweiterung der CPT sowie Schätzung der CPT-Parameter.

Die erste Kategorie wendet die CPT auf die betrachteten Anwendungsfälle bzw. die verfügbaren Daten an. Dabei werden meist temporale Entscheidungen unter Risiko beobachtet oder experimentell durchgeführt. Die CPT wird dann verwendet, um die Entscheidungen zu erklären und die Resultate werden mit anderen Modellen oder Verfahren verglichen, um die Güte der CPT abzuschätzen. So wendeten Gao, Frejinger und Ben-Akiva (2010) die CPT und die EUT auf generierte Routenentscheidungen an und befanden dabei die CPT als besser geeignet zur Erklärung der Entscheidung bei variierenden Graden der Risikobereitschaft. In ähnlicher Weise verglichen Avineri und Prashker (2005) die Effektivität der EUT, CPT und eines lernenden Verfahrens bei der Erklärung von Routenentscheidungen von Probanden mit Feedbackmechanismus. Dabei war die Erklärungskraft der lernenden Algorithmen bei großen Schwankungen der Reisezeiten der EUT und der CPT überlegen.

Die zweite Kategorie von Arbeiten erweitert die CPT um ganze Konstrukte oder integriert neue Wertfunktionen. Da die CPT einmalige Entscheidungen annimmt, werden keine Erfahrungswerte oder Lerneffekte betrachtet. Um diesen schon von Avineri und Prashker (2005) identifizierten Aspekt zu adressieren, integrierten Senbil und Kitamura (2005) eine lernende Komponente ähnlich zu Ben-Elia und Shiftan (2010). Eine andere Erweiterung ist die Definition neuer Wertfunktionen, die versuchen, die Eigenheiten temporaler Entscheidungen genauer abzubilden. Zum Beispiel formulierten Jou, Kitamura, Wenig und Chen (2008) oder auch Avineri und Prashker (2003) eigene Wertfunktionen. Einen anderen Ansatz zur Erweiterung der CPT wählten Connors und Sumalee (2009), die Fahrzeiten auf verschiedenen Routen als Zufallsvariablen auffassten und daraus auf Basis der CPT ein Netzwerk modellierten. Sie bemerkten in Einklang mit der CPT einen starken Einfluss des Referenzpunktes bei der Entscheidung.

Die dritte und für die hier bearbeitete Fragestellung interessanteste Kategorie von Arbeiten bestimmt die Parameter der CPT für den Anwendungsfall temporaler Entscheidungen neu. Li und Hensher (2011) kritisierten in ihrer Literaturanalyse, dass zu wenige Arbeiten die Parameter der CPT unter Berücksichtigung aller Komponenten bestimmten und zu oft auf die von Tversky und Kahneman (1992) für monetären Entscheidungen bestimmten Parameter zurückgegriffen würde. Dies kann die Ergebnisse beeinflussen und so zu verzerrten Aussagen führen. Daher fordern Li und Hensher (2011) mehr empirische Untersuchungen zur Beschreibung temporaler Transportentscheidungen.

Im Folgenden werden die von Li und Hensher (2011) aufgeführten Arbeiten zur Schätzung der Parameter der CPT sowie weitere Arbeiten, die in der Zwischenzeit veröffentlicht wurden, in der Reihenfolge ihrer Veröffentlichung aufgelistet. Dabei werden jeweils die ermittelten Parameter diskutiert und miteinander verglichen. Abbildung 6-1 sowie Abbildung 6-2 zeigen die resultierenden Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktionen der betrachteten Arbeiten.

Die erste zu findende Arbeit, die die Parameter der CPT für temporale Entscheidungen schätzt, ist die Arbeit von Michea und Polak, die 2006 auf der *International Conference on Travel Behaviour Research* vorgestellt wurde. Leider liegt diese Arbeit nicht vor und kann daher nur bedingt analysiert werden. Li und Hensher (2011) beschreiben, dass Michea und Polak (2006) die von Bates, Polak, Jones und Cook (2001) erhobenen Daten zu Entscheidungen zwischen zwei Zügen mit unterschiedlichen Reisezeiten durch die EUT sowie die CPT erklären. Dabei

schätzen Michea und Polak (2006) zunächst die Parameter der CPT, wodurch laut Li und Hensher (2011) die CPT eine bessere Modellgüte als die EUT erreicht.

Die Arbeit von Schwanen und Ettema (2009) schätzt die Parameter der CPT basierend auf den Daten aus einem eigens durchgeführten Fragebogen. Dabei wurden Eltern vor die Wahl gestellt, ihre Kinder von der Kindertagesstätte selbst abzuholen oder durch den Partner abholen zu lassen. Es wurden für beide Optionen die Ankunftszeiten relativ zur offiziellen Abholzeit und Wahrscheinlichkeiten zur Erreichung dieser Zeiten angegeben. Die Entscheidungen wurden also als Entscheidungen unter Risiko dargestellt. Der verwendete Fragebogen war rein hypothetisch, die Teilnehmer mussten also nicht die Konsequenzen ihrer Entscheidungen in irgendeiner Form tragen. Die für die CPT geschätzten Parameter sind in Tabelle 6-1 aufgeführt und die resultierende Wertfunktion ist in Abbildung 6-1 als gestrichelte Kurve zu sehen. Im Vergleich zu den von Tversky und Kahneman (1992) ermittelten Parametern ist die für temporale Entscheidungen ermittelte Wertfunktion im Verlustbereich konkav und Gewinnbereich konvex, α und β sind als größer 1. Eine solche invers S-förmige Wertfunktion wurde auch schon von M. Levy und Levy (2002) für monetäre Entscheidungen gefunden. Die Schätzung des λ -Parameters für die Verlustaversion kam auf einen Wert zwischen 1,27 und 1,37, was wesentlich geringer ist als die von Tversky und Kahneman (1992) geschätzten 2,25. Die Verlustaversion war in dem von Schwanen und Ettema (2009) durchgeführten Experiment also nicht so stark ausgeprägt. Die Schätzung der Entscheidungsgewichtungsfunktion ergab einen weniger extremen Verlauf der Kurve im Vergleich zu Tversky und Kahneman (1992). Kleine bzw. große Wahrscheinlichkeit wurden also nicht so stark über- bzw. unterschätzt. Die Entscheidungsgewichtungsfunktion ist in Abbildung 6-2 als gestrichelte Linie eingezeichnet.

Jou und Chen (2013) führten eine Befragung von Autofahrern auf Rastplätzen in Taiwan durch und stellten sie wiederholt vor die Wahl zwischen zwei alternativen Routen zum Zielort. Beide Routen waren dabei mit verschiedenen Reisezeiten und zugehörigen Wahrscheinlichkeiten versehen. Die Studie wurde zwar mit echten Autofahrern an einem realen Rastplatz durchgeführt, die Probanden mussten jedoch die Konsequenzen ihrer Entscheidungen nicht tragen. Allerdings beinhalteten die Entscheidungen Strecken und Wegpunkte in der Nähe des Rastplatzes, sodass zumindest einige Fahrer im Anschluss an die Befragung ähnliche Entscheidungen für ihre Weiterfahrt treffen mussten. Nichtsdestotrotz waren die getroffenen Entscheidungen hypothetischer Natur. Die von Jou und Chen (2013) geschätzten Parameter der CPT, siehe Tabelle 6-1, sowie deren Visualisierung in Abbildung 6-1 als Strich-Punkt-Linie, ergeben eine leicht konvexe Wertfunktion im Gewinnbereich im Einklang mit Tversky und Kahneman (1992) und im Gegensatz zu Schwanen und Ettema (2009). Im Verlustbereich ist die Wertfunktion nur sehr leicht konvex gekrümmt. Die Konvexität ist im Einklang mit den von Schwanen und Ettema (2009) ermittelten Werten, allerdings noch wesentlich geringer ausgeprägt. Die von Jou und Chen (2013) ermittelte Verlustaversion ist mit $\lambda = 8,66$ wesentlich extremer ausgeprägt als bei den monetären Entscheidungen von Tversky und Kahneman (1992) und damit im Widerspruch zu Schwanen und Ettema (2009), die bei temporalen Entscheidungen eine wesentlich geringere Verlustaversion gemessen haben. Die resultierende Entscheidungsgewichtungsfunktion ist ähnlich wie bei Schwanen und Ettema (2009) weniger extrem ausgeprägt als die für monetäre Entscheidungen (Tversky & Kahneman, 1992), siehe die Strich-Punkt-Linie in Abbildung 6-2.

Abdellaoui und Kemel (2014) haben im Gegensatz zu den vorherigen Studien keine Transportentscheidungen erhoben, dafür aber explizit die Parameter für monetäre und temporale Entscheidungen parallel bestimmt. Dadurch ergibt sich eine erhöhte Vergleichbarkeit der Werte,

da die verwendeten Methoden und Rahmenbedingungen identisch waren. Die Erhebung wurde als Experiment durchgeführt, bei dem die monetären Entscheidungen hypothetischer Natur waren, während die temporalen Entscheidungen echte Konsequenzen trugen. Von den zu treffenden temporalen Entscheidungen wurde zufällig eine ausgewählt und deren Konsequenz ausgespielt. Das Experiment wurde dann entsprechend verlängert oder verkürzt, was eine echte temporale Konsequenz für die Probanden darstellte, da sie früher gehen konnten oder länger bleiben mussten. Für die Wertfunktion im Gewinnbereich wurde von Abdellaoui und Kemel (2014) ein Wert von $\alpha = 0,96$ ermittelt. Die Wertfunktion ist im Gewinnbereich also leicht konvex, analog zu Tversky und Kahneman (1992) sowie Jou und Chen (2013) und im Widerspruch zu Schwanen und Ettema (2009). Für monetäre Entscheidungen war die Konvexität im Gewinnbereich noch stärker ausgeprägt ($\alpha = 0,78$). Im Verlustbereich nahm die Wertfunktion eine leicht konkave Form an, $\beta = 1,06$. Dies ist im Einklang mit den anderen Studien für temporale Entscheidungen, siehe oben. Auch für die monetären Entscheidungen wurde eine konkave Wertfunktion im Verlustbereich ($\beta = 1,04$) im Widerspruch zu Tversky und Kahneman (1992) ermittelt. Die Verlustaversion bei temporalen Entscheidungen war mit $\lambda = 1,82$ schwächer ausgeprägt als bei Tversky und Kahneman (1992) sowie Jou und Chen (2013), allerdings etwas stärker als bei Schwanen und Ettema (2009). Im Vergleich war die Verlustaversion bei monetären Entscheidungen mit $\lambda = 3,52$ allerdings wesentlich stärker ausgeprägt. Die resultierende Wertfunktion für temporale Entscheidungen ist in Abbildung 6-1 als langgestrichelte Linie eingezeichnet. Für die Entscheidungsgewichtungsfunktion wurden Werte von $\gamma^+ = 0,50$ und $\gamma^- = 0,525$ ermittelt. Dies lässt auf eine extreme Über- bzw. Untergewichtung kleiner bzw. großer Wahrscheinlichkeiten schließen und ist hier wesentlich stärker ausgeprägt als bei allen anderen Studien. Bei monetären Entscheidungen waren die ermittelten Werte für die Entscheidungsgewichtungsfunktion nicht ganz so extrem, $\gamma^+ = 0,55$ und $\gamma^- = 0,55$, aber immer noch wesentlich stärker ausgeprägt als bei Tversky und Kahneman (1992). Die resultierende Entscheidungsgewichtungsfunktion ist in Abbildung 6-2 als langgestrichelte Linie eingezeichnet.

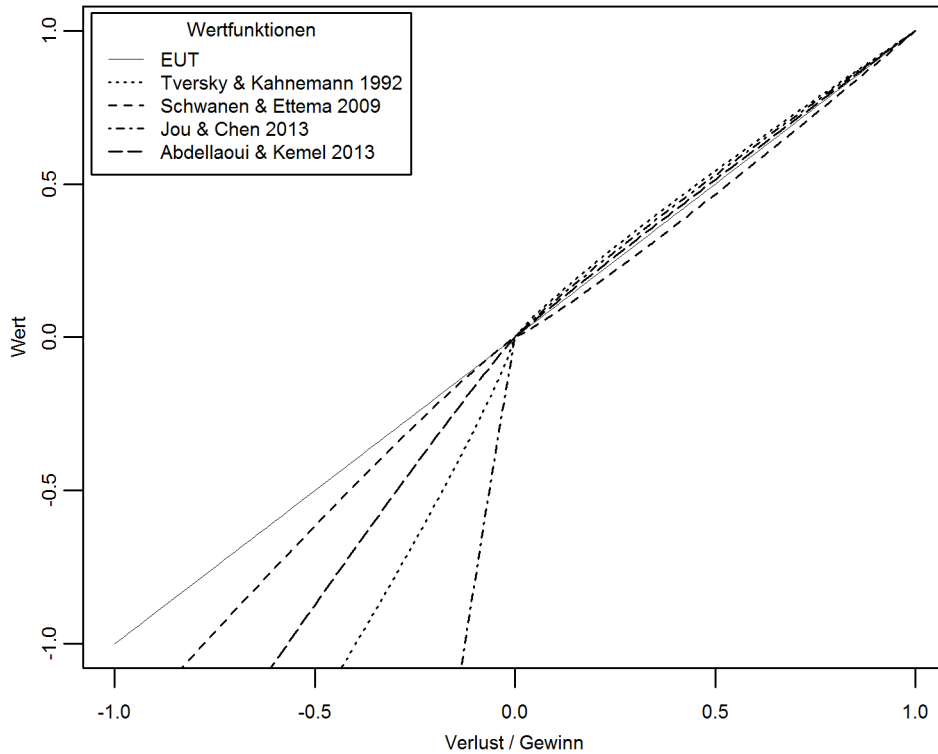


Abbildung 6-1: In der Literatur geschätzte Wertfunktionen für temporale Entscheidungen
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al. (n.d.))

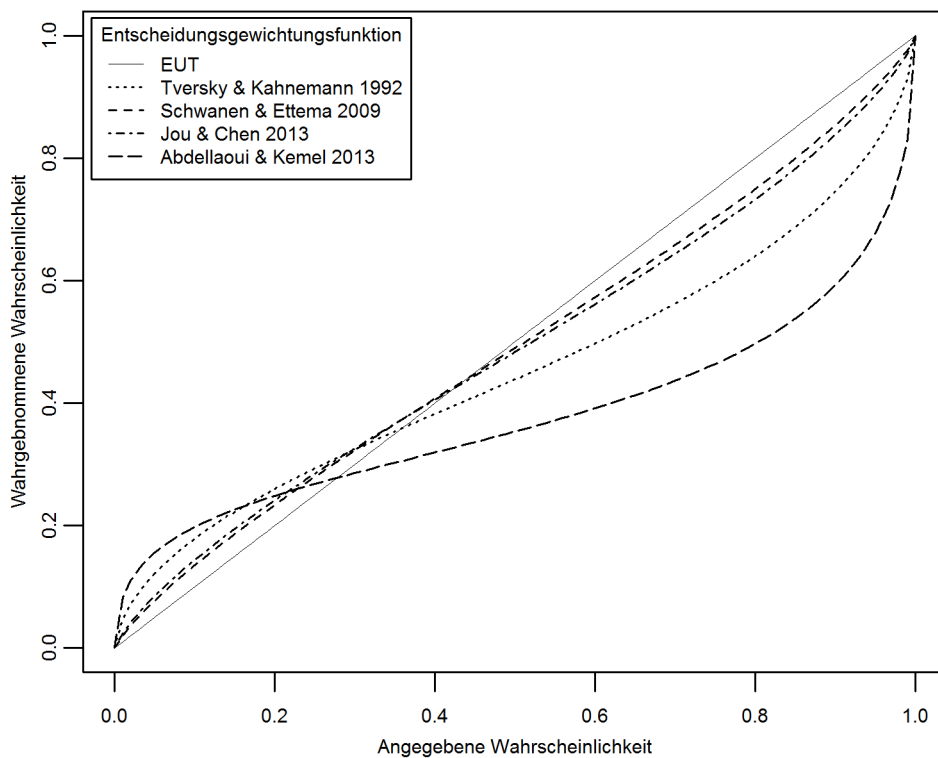


Abbildung 6-2: In der Literatur geschätzte Entscheidungsgewichtungsfunktionen für temporale Entscheidungen
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al. (n.d.))

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die in den Studien ermittelten Parameter für die CPT bei temporalen Entscheidungen eine breite Streuung aufweisen. Für die Wertfunktion im Gewinnbereich haben die meisten Studien eine leicht konkave Krümmung ermittelt, während alle eine Konkavität im Verlustbereich unterstellen. Die Verlustaversion nimmt verschiedene Ausprägungen an, wobei die meisten Studien eine geringere Ausprägung für temporale Entscheidungen messen als für monetäre. Bei der Entscheidungsgewichtungsfunktion ermitteln zwei der drei betrachteten Studien weniger extreme Ausprägungen, die verbleibende extremere Ausprägungen als Tversky und Kahneman (1992).

Bei den Studien zur Ermittlung der Parameter der CPT zu temporalen Transportentscheidungen fällt auf, dass diese meist mit hypothetischen Befragungen durchgeführt wurden. Dies birgt die Gefahr eines hypothetischen Messfehlers (Harrison & Rutström, 2008a). Zwar konnten Abdellaoui und Kemel (2014) keinen signifikanten Unterschied zwischen hypothetischen und echten temporalen Entscheidungen finden, ein Einfluss der hypothetischen Situation ist aber durchaus möglich. Die Bestimmung der CPT-Parameter für Transportentscheidungen mit echten Konsequenzen ist also eine erste identifizierte Forschungslücke.

Zusätzlich fällt auf, dass in keiner der identifizierten Studien die Entscheidungssituation in einer Multi-Task Umgebung untersucht wurde. Von Natur aus werden die betrachteten Entscheidungen über Routen- oder Verkehrsmittelwahl, aber oft nicht als Primäraufgabe, siehe Kapitel 5.2, sondern als Sekundäraufgabe während der Fahrt, dem Laufen oder dem Sprechen mit anderen Personen durchgeführt. Die in den bekannten Studien verwendeten Versuchsdesigns integrieren den Umstand einer Multi-Task Umgebung nicht und sind daher nur begrenzt realitätsnah. Dies stellt die zweite identifizierte Forschungslücke dar.

Auch im Fachgebiet der Psychologie sind nur wenige Quellen zu finden, die die Auswirkungen von Multi-Task Situationen auf Entscheidungen unter Risiko untersuchen. Dort wird oft die Game of Dice-Task (GDT) verwendet, um die Güte von Entscheidungen unter Risiko zu testen. Beim *Game of Dice* (Brand et al., 2005) erhalten die Probanden ein virtuelles Startguthaben von 1000 €, mit dem sie wiederholt auf das Ergebnis eines fallenden Würfels wetten müssen. In jedem Durchgang haben die Probanden die Möglichkeit, eine, zwei, drei oder vier Zahlen als Resultat des Würfels zu bestimmen. Die zugehörigen Gewinnmöglichkeiten inkl. Erwartungswerte sind in Tabelle 6-2 zusammengefasst. Das Spiel ist so gestaltet, dass eine weniger risikoreiche Spielweise, das Wetten auf 3 oder 4 Zahlen, einen höheren Gewinn verspricht als das risikoreichere Spielen, Wetten auf 1 oder 2 Zahlen.

Wette	Gewinn		Verlust		EW
	p	v	p	v	
1 Zahl	0,167	1000 €	0,833	-1000 €	-666,67 €
2 Zahlen	0,333	500 €	0,667	-500 €	-166,67 €
3 Zahlen	0,500	200 €	0,500	-200 €	0,00 €
4 Zahlen	0,667	100 €	0,333	-100 €	33,33 €

Tabelle 6-2: Optionen der Probanden bei der Game of Dice-Task
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Brand et al. (2005))

Starcke, Pawlikowski, Wolf, Altstötter-Gleich und Brand (2011) untersuchten den Einfluss einer Sekundäraufgabe auf die Leistung der Probanden bei der GDT. Die Probanden mussten parallel zum Absolvieren der GDT in einem 2-Back-Task (Schoofs, Preuss, & Wolf, 2008) eine

angezeigte Ziffer mit der jeweils zwei Runden zuvor angezeigten Ziffer vergleichen. Um diese Aufgabe zu erledigen war es also notwendig, sich jeweils die letzten beiden angezeigten Ziffern zu merken. Starcke et al. (2011) verglichen die Leistung von Probanden ohne Sekundäraufgabe mit der Leistung von Probanden mit Sekundäraufgabe, in Form der 2-Back-Task. Die Probanden mit Sekundäraufgabe schnitten bei der GDT signifikant schlechter ab, wählten also öfter die Optionen mit hohem Risiko. Die Risikobereitschaft der Probanden stieg also in der Multi-Task Umgebung an. Gathmann, Pawlikowski, Schöler und Brand (2014) konnten diese Ergebnisse in einer sehr ähnlichen Studie bestätigen. Zudem entdeckten sie einen Einfluss von Emotionen auf das Nachlassen der Leistung in der GDT in der Multi-Task Bedingung. Auch Pabst, Schoofs, Pawlikowski, Brand und Wolf (2013) konnten die schlechtere Leistungen der Probanden im GDT in einer Multi-Task Umgebung im Vergleich zu einer Single-Task Umgebung feststellen. Zusätzlich fanden sie aber auch, dass die Leistung der Probanden bei Stress in der Multi-Task Bedingung wieder anstieg. Diese Ergebnisse konnten von Gathmann, Schulte, et al. (2014) bestätigt werden, die auch einen Zusammenhang zu der Aktivierung paralleler Denkprozesse durch Stress herstellen konnten. Da das Führen eines Fahrzeugs u.U. Stress verursachen kann (Gulian, Glendon, Matthews, Davies, & Debney, 1990; Healey & Picard, 2005), könnte dieser Effekt auch in einer echten Fahrsituation auftreten. Es konnten allerdings keine Studien zur Bestimmung der CPT-Parameter unter Verwendung einer echten Fahrsituation als Multi-Task Umgebung sowie mit realen Konsequenzen der getroffenen Entscheidungen gefunden werden.

Zum Einfluss von Stress auf Entscheidungen unter Risiko in einer Single-Task Umgebung gibt es einige Untersuchungen mit zum Teil widersprüchlichen Ergebnissen. So zeigten die Studien von Starcke, Wolf, Markowitsch und Brand (2008) sowie Preston, Buchanan, Stansfield, und Bechara (2007), dass Stress die Leistung bei Entscheidungen unter Risiko verringert. Lighthall, Mather und Gorlick (2009) sowie van den Bos, Hartefeld und Stoop (2009) konnten diesen Effekt zwar bestätigen, allerdings nur für männliche Probanden. Bei weiblichen Probanden blieb die Leistung bei Entscheidungen unter Stress unbeeinflusst. Andererseits fanden Porcelli und Delgado (2009) unabhängig vom Geschlecht, dass Stress bei Verlustentscheidungen die Risikobereitschaft erhöht, bei Gewinnentscheidungen diese allerdings verringert. Dagegen beobachteten Pabst, Brand und Wolf (2013) bei einer Studie mit einer modifizierten GDT eine verringerte Risikobereitschaft durch Stress bei Verlustentscheidungen und konnten keine Veränderung der Risikobereitschaft bei Gewinnentscheidungen durch Stress beobachten. In der Studie von Mather, Gorlick und Lighthall (2009) wurde das Risikoverhalten von Probanden in einer simulierten Fahrt beobachtet. Die Probanden fuhren auf eine gelbe Ampel zu, wobei Bremsen und Anhalten einer sicheren Entscheidung sowie Weiterfahren einer risikoreichen Entscheidung entsprach. Ein zufällig ausgewählter Teil der Probanden wurde durch eine vorherige Aufgabe in einen gestressten Zustand versetzt. Mather et al. (2009) fanden dabei keine Beeinflussung der Entscheidungen junger Fahrer zwischen 18 und 33 Jahren durch den Stress, während ältere Fahrer, zwischen 65 und 89 Jahren, durch Stress weniger risikobereit waren. Dabei maßen Mather et al. (2009), wie die meisten anderen Studie auch, das Stresslevel der Probanden anhand des aktuellen Cortisolspiegels. Die Erkenntnisse in der Literatur über den Einfluss von Stress auf Entscheidungen unter Risiko sind also wenig gefestigt und variieren stark. Einige der genannten Ergebnisse können durch die Dual-Process-Theorie erklärt werden.

Die Dual-Process-Theorie ist eine gängige Theorie zur Erklärung sowohl des Einflusses einer Multi-Task Bedingung (Pabst, Schoofs, et al., 2013; Starcke et al., 2011) als auch des Einflusses von Stress (Pabst, Brand, et al., 2013; Porcelli & Delgado, 2009) auf die Entscheidungsfindung.

Die *Dual-Process-Theorie* postuliert, dass es zwei Wege zu Entscheidungen gibt: Ein System 1 (Kahneman, 2003a), auch natürliches oder heuristisches System genannt, welches intuitive und emotionale Entscheidungen schnell und durch parallele Verarbeitung trifft sowie ein System 2 (Jonathan St.B.T. Evans, 2003), welches rationale und analytische Entscheidungen auf eine langsamere, serielle sowie kontrollierte Weise trifft. Welches der beiden Systeme die rationaleren Entscheidungen trifft, ist zur Zeit eine offene Debatte (Jonathan St B T Evans & Over, 2010; Marewski, Gaissmaier, & Gigerenzer, 2010). Die oben genannten Studien erklären die Veränderungen der Entscheidungen unter Stress oder der Bewältigung einer Sekundäraufgabe durch einen Transfer der Entscheidungen zwischen diesen beiden Systemen. So bemerken Pabst, Brand, et al. (2013), dass die Probanden zum Treffen von Verlustentscheidungen signifikant länger brauchen als für Gewinnentscheidungen und vermuten daher, dass diese im System 2 getroffen werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sowohl in der Transportforschung als auch in der Psychologie eine Forschungslücke bzgl. des Verhaltens von Menschen bei Entscheidungen unter Risiko in einer Fahrsituation besteht. Zusätzlich sind die Erkenntnisse in Multi-Task Umgebungen sowie unter Stress stark variierend und nur unzureichend erklärt.

6.2 Ziele der Versuchsdurchführung

In diesem Kapitel werden die in der durchgeführten Studie zu erreichenden Ziele formuliert, um eine fokussierte und zielgerichtete Durchführung dieser zu ermöglichen.

In der in Kapitel 3 beschriebenen Vorstudie konnte bereits ein Einfluss von Risiko auf die Wahl von Parkplätzen nachweisen werden: so änderten 37,25% der Teilnehmer ihre ursprünglichen Parkplatzpräferenzen zugunsten eines teureren Parkplatzes, wenn dieser in Form einer Lotterie angeboten wurde. Eine kognitive Verzerrung bei der Wahrnehmung von risikobehafteten Parkplatzangeboten ist also anzunehmen.

Der in Kapitel 4.2 ermittelte Einfluss der Anzahl freier Parkplätze auf die Parkplatzentscheidung ist gering, ca. 8%. Dies kann zwar auch durch das verwendete Szenario einer Freizeitaktivität ohne Zeitdruck begünstigt sein, zeigt aber auch, dass die Teilnehmer der Studie der angegebenen Anzahl freier Parkplätze misstrauen oder die enthaltenen Information nicht einschätzen können, d.h. die Wahrscheinlichkeit eines freien Parkplatzes nicht ableiten können. Zusätzlich fehlt bei einer wie in Kapitel 4.2 verwendeten Anzeige jegliche Information über die Konsequenzen, wenn der gewählte Parkplatz nicht verfügbar sein sollte. Um dieses Problem zu adressieren, wird die Parkplatzentscheidung in diesem Kapitel als Entscheidung unter Risiko dargestellt. Dabei wird ein angebotener Parkplatz mit einer Wahrscheinlichkeit der Verfügbarkeit assoziiert und ein alternativer Parkplatz im Falle der Belegtheit als Konsequenz aufgezeigt. Auch wenn diese Informationen heute noch nicht flächendeckend verfügbar sind, ist durch die Verwendung moderner Techniken zur Erkennung freier Parkplätze (Mathur et al., 2010; SFMTA, n.d.) eine Einschätzung der Wahrscheinlichkeit eines Parkplatzes am Zielort in Zukunft möglich. Durch die Überführung der Parkplatzentscheidung in eine Entscheidung unter Risiko stellt sich die Frage, wie Fahrer eine solche Entscheidung treffen.

Im vorherigen Kapitel wurde die bestehende Literatur der Transport und Verkehrsforschung sowie der Psychologie analysiert und keine befriedigende Antwort auf die Frage, wie sich Fahrer bei temporalem Risiko entscheiden, gefunden. Diese Forschungslücke soll in diesem Kapitel adressiert werden. Um die Entscheidungen unter Risiko gezielt erfassen zu können, wird wie

in vielen anderen Arbeiten der Transportforschung (Li & Hensher, 2011) auf die CPT zurückgegriffen und deren Parameter geschätzt. Um dabei valide Ergebnisse zu erzielen, werden, wie von Li und Hensher (2011) gefordert, alle Merkmale der CPT in das Versuchsdesign integriert. Dies betrifft vor allem einen klaren Referenzpunkt, eine Wertfunktion, die die abnehmende Sensitivität von Konsequenzen modellieren kann und eine Entscheidungsgewichtungsfunktion. Die Integration dieser Merkmale in das Versuchsdesign wird in Kapitel 6.3 beschrieben. Die bekannten Studien zur Bestimmung der Parameter der CPT in der Transportforschung waren rein hypothetischer Natur, die Probandenentscheidungen hatten also keinerlei reale Konsequenzen. Auch wenn von Abdellaoui und Kemel (2014) für temporale Entscheidungen unter Risiko kein hypothetischer Messfehler nachgewiesen werden konnte, ist nicht auszuschließen, dass die hypothetische Natur der Entscheidungen einen Einfluss auf das beobachtete Risikoverhalten hat. Daher soll die hier durchgeführte Bestimmung der Parameter der CPT unter Berücksichtigung der Konsequenzen der Entscheidung geschehen. Dies adressiert die bestehende Forschungslücke und erhöht die Validität der Ergebnisse.

Zusammenfassend ist das erste Ziel der durchgeführten Studie die Bestimmung der Parameter der CPT für risikobehaftete, temporale Entscheidungen bei der Parkplatzwahl unter Berücksichtigung aller Merkmale der CPT und Verwendung realer Konsequenzen für die Probanden.

In der analysierten Literatur der Transportforschung waren keine Hinweise auf das Entscheidungsverhalten bei temporalen Entscheidungen in Multi-Task oder Stress-Situationen zu finden. Alle betrachteten Studien wurden als Fragebogen oder in kontrollierten Laborexperimenten durchgeführt und schlossen so Stress oder Ablenkung durch andere Aufgaben explizit aus. Allerdings wurden beide Faktoren in der Psychologieliteratur adressiert. Die Ergebnisse zum Entscheidungsverhalten der Probanden variieren allerdings vor allem beim Einfluss von Stress stark und bisher wurde keine allgemeingültig erklärende Theorie identifiziert. Zusätzlich nehmen alle in der Psychologieliteratur zu findenden Studien Bezug auf monetäre Entscheidungen, wie z.B. der Game of Dice-Task (Brand et al., 2005). Studien zu temporalen Entscheidungen in Multi-Task Umgebungen oder unter Stress sind nicht zu finden. Diese Forschungslücke soll in diesem Kapitel adressiert werden. Dazu wird die oben beschriebene Erhebung der Parameter der CPT erneut während der Fahrt im Realverkehr durchgeführt. Dabei werden weiterhin alle Aspekte der CPT integriert und auch die realen Konsequenzen der Entscheidungen berücksichtigt. Die geschätzten Parameter können dann mit denen aus der Single-Task Bedingung verglichen werden und Parallelen zur Literatur über monetäre Entscheidungen unter Risiko in Multi-Task Bedingungen oder unter Stress gezogen werden.

Zusammenfassend ist das zweite Ziel der durchgeführten Studie die Schätzung der Parameter der CPT für risikobehaftete, temporale Entscheidungen bei der Parkplatzwahl während der Fahrt unter Berücksichtigung aller Merkmale der CPT und Verwendung realer Konsequenzen.

Da die Ziele dieses Kapitels stark explorativen Charakter haben und keine direkten Erwartungen an die Ergebnisse aus der Literatur abgeleitet werden können, wird hier auf ein hypothesengetriebenes Vorgehen verzichtet. Vielmehr werden die Ergebnisse neutral präsentiert und anschließend mit den Ergebnissen aus der identifizierten Literatur verglichen.

Im folgenden Kapitel werden der zur Erreichung der hier beschriebenen Ziele verwendete Versuchsaufbau sowie die Durchführung des Versuchs beschrieben. Nachfolgend werden dann die Ergebnisse präsentiert und diese diskutiert sowie in die bestehende Literatur eingeordnet.

6.3 Versuchsaufbau und Durchführung

Dieses Kapitel beschreibt den in der Studie verwendeten Versuchsaufbau. Dadurch wird ein genaueres Verständnis sowie eine bessere Interpretation der erzielten Ergebnisse ermöglicht und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sichergestellt.

Die im vorherigen Kapitel definierten Ziele der Studie fordern eine Bestimmung der Parameter der CPT in einer Single-Task Umgebung und zusätzlich während der Fahrt, also in einer Multi-Task Bedingung. Dazu wurde die Erhebung als randomisierte Cross-Over Studie gestaltet. Das bedeutet, dass jeder Proband beide Bedingungen durchläuft, deren Reihenfolge jedoch zufällig bestimmt wird, um Reihenfolgeneffekte auszuschließen. Die Probanden mussten sowohl in der Single-Task als auch in der Multi-Task Bedingung 21 Parkplatzentscheidungen treffen, aus welchen dann die Parameter der CPT geschätzt wurden. Um die Konsequenzen der Entscheidungen real zu gestalten, wurde aus den 42 Entscheidungen eine zufällig ausgewählt, deren Konsequenz dann vom Probanden getragen werden musste.

Im Folgenden wird zunächst die Auswahl der 21 Parkplatzentscheidungen sowie die verwendete Methodik zur Bestimmung der CPT-Parameter aus diesen Entscheidungen erklärt. Nachfolgend wird das Szenario beschrieben, in das die Entscheidungen eingebettet wurden, bevor die Durchführung der Studie geschildert wird.

6.3.1 Zur Bestimmung der CPT-Parameter verwendete Lotterien

Zur Bestimmung der Parameter der CPT wurde schon von Tversky und Kahneman (1992) ein sogenanntes Multiple-Price-List (MPL)-Design gewählt. Dabei muss sich der Proband meist zwischen zwei Lotterien mit verschiedenen Konsequenzen und zugehörigen Wahrscheinlichkeiten entscheiden. In einem MPL-Design wird eine Entscheidung *Set* genannt, welches in der Regel aus zwei oder mehr *Optionen* zur Entscheidung besteht. Den Probanden wird eine ganze Reihe von Sets zur Entscheidung vorgelegt, in denen die Wahrscheinlichkeiten und die damit verbundenen Konsequenzen systematisch variiert werden. Da es keine klaren Regeln zum Aufbau und der Gestaltung eines MPL-Designs gibt, wird im Folgenden die Auswahl der in der durchgeführten Studie verwendeten Sets beschrieben.

Die Durchführung der Studie im Fahrzeug bringt einige bei der Auswahl der Sets zu beachtende Limitationen mit sich. Zunächst einmal ist die Zeit der Probanden sehr begrenzt. Die Fahrt im Realverkehr, mit Einweisung ins Fahrzeug, Anpassung aller Einstellungen und Eingewöhnung, nimmt schon eine Zeit in Anspruch. Zusätzlich können aufgrund der parallelen Fahraufgabe die Sets nicht in so hoher Frequenz angezeigt werden, wie dies in einem reinen Fragebogen möglich ist. Von daher ist die Anzahl der Sets zu begrenzen. Zusätzlich sollte die Fahrerablenkung durch die Anzeige der Sets während der Fahrt aus Sicherheitsgründen minimiert werden. Die Sets sollten also von begrenzter Komplexität, schnell zu überblicken und einfach zu verstehen sein.

Üblicherweise werden in einem MPL-Design 3 Kategorien von Sets verwendet: Gewinn-Sets, Verlust-Sets und gemischte Sets. Aufgrund der oben genannten Limitation wurde die Anzahl der anzuzeigenden Sets auf $3 * 7 = 21$ begrenzt. Für jede Kategorie stehen also 7 Sets zur Verfügung. Um die Fahrerablenkung zu minimieren, wurde die Anzahl der Optionen pro Set auf 2 begrenzt. Zusätzlich wurde eine Variante des MPL-Designs benutzt, in der jeweils eine Option als Lotterie ausgeprägt ist, die Konsequenzen treten also mit angegebenen Wahrscheinlichkei-

ten ein, während die zweite Option nur eine mit 100% Wahrscheinlichkeit eintretende Konsequenz beinhaltet. Dadurch wird der benötigte mentale Aufwand weiter reduziert, da der Fahrer nur 3 mögliche Konsequenzen erfassen muss. Zusätzlich wurde zu jeder Option nur eine Ankunftszeit bzw. deren Veränderung angezeigt, auf zusätzliche Attribute wie Preis oder ähnliches wurde verzichtet. Dies verringert zusätzlich den mentalen Aufwand und damit die mögliche Fahrerablenkung. Außerdem ist die CPT nur auf die Betrachtung eines Attributs, ursprünglich des Preises, ausgelegt und eine Erweiterung auf mehrere Attribute war nicht Ziel dieser Arbeit.

Um die Sets bzw. die Optionen eingrenzen zu können, ist es zunächst wichtig, einen Wertebereich zu definieren. Da die den Probanden angezeigte Veränderung der Ankunftszeit dem Anfahren eines Parkplatzes und evtl. der Suche eines neuen Parkplatzes entsprechen soll, wurden hier die üblichen Zeiten zur Suche eines Parkplatzes verwendet. Shoup (2006) haben Informationen zu Parksuchzeiten in verschiedenen Städten zusammengetragen und eine durchschnittliche Suchdauer von etwas über 8 Minuten ermittelt. Das Maximum war dabei eine durchschnittliche Parksuchzeit von ca. 14 Minuten. Der hier betrachtete Wertebereich wurde daher auf $[-15; +15]$ Minuten festgelegt.

Die im Experiment verwendeten Sets sind in Tabelle 6-3 zusammengefasst. Zur Ermittlung wurde zentral die Berechnung des so genannten Certainty Equivalents der verwendeten Lotterien durch die CPT benutzt. Das *Certainty Equivalent* ist der durch die CPT bestimmte, empfundene sichere Gegenwert einer Lotterie. Dazu wurde eine von Köbberling (2002) entwickelte Webseite zur Ermittlung des Certainty Equivalents bei Vorgabe der Parameter der CPT sowie der Lotterien verwendet. Im Folgenden wird die Zusammensetzung der jeweils 7 Sets erklärt.

Für die Gewinn- bzw. Verlustsets wurden jeweils 4 Lotterien mit 50%/50% Wahrscheinlichkeiten verwendet, siehe Sets 1-4 und 8-12 in Tabelle 6-3, sowie 3 Lotterien mit 90%/10% Wahrscheinlichkeiten, Sets 5-7 und 13-14 in Tabelle 6-3. Durch die Variation der Wahrscheinlichkeiten kann die Entscheidungsgewichtungsfunktion hinreichend bestimmt werden. Bei den 50%/50% Sets wurde für die risikobehaftete Option die Konsequenz auf die maximale zeitliche Ausprägung, also 15 Minuten zu früh bei Gewinnen bzw. 15 Minuten zu spät bei Verlusten, festgelegt, während die andere Konsequenz als pünktliches Ankommen festgelegt war. Die Ausprägung der gegenüberstehenden, sicheren Option wurde dann systematisch variiert. Dazu wurden aus der Literatur der übliche Wertebereich der Parameter α , β und γ bestimmt, sodass alle zu erwartenden Ausprägungen dieser Parameter mit den gewählten Sets abgedeckt werden konnten. Die Grenzen der bestimmten Wertebereiche für die CPT-Parameter konnten dann genutzt werden, um maximale und minimale empfundene Werte für die Lotterien zu bestimmen. Dazu wurden für die bestimmten Grenzen der CPT-Parameter sowie die Wahrscheinlichkeiten und Ausprägungen der Lotterie das entsprechenden Certainty Equivalent ermittelt. Auf diese Weise konnte beispielsweise bestimmt werden, dass im Gewinnbereich die Lotterie je nach Ausprägung der CPT Parameter einen Gegenwert von maximal ca. 7:30 Minuten und minimal ca. 1:20 Minuten aufweist. Wie die Sets 1-4 in Tabelle 6-3 zeigen, wurde dann ein Bereich von 8 Minuten bis 3 Minuten für die sichere Option der Sets gewählt. Auf gleiche Weise wurde für die 90%/10% Sets verfahren und entsprechende Werte bestimmt. Dort wurde, um den abzudeckenden Wertebereich zu minimieren, die maximale Ausprägung auf 8 Minuten verringert. Die Bestimmung der Verlust-Sets wurde analog durchgeführt, die resultierenden Sets sind in Tabelle 6-3 Set 8-14 gezeigt.

Sets	Lotterie	Sichere Option
1	50% 15 Minuten früher (13:45 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 8 Minuten früher (13:52 Uhr)
2	50% 15 Minuten früher (13:45 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 7 Minuten früher (13:53 Uhr)
3	50% 15 Minuten früher (13:45 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 5 Minuten früher (13:55 Uhr)
4	50% 15 Minuten früher (13:45 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 3 Minuten früher (13:57 Uhr)
5	90% 1 Minute früher (13:59 Uhr) 10% 8 Minuten früher (13:52 Uhr)	100% 3 Minuten früher (13:57 Uhr)
6	90% 1 Minute früher (13:59 Uhr) 10% 8 Minuten früher (13:52 Uhr)	100% 2 Minuten früher (13:58 Uhr)
7	90% 1 Minute früher (13:59 Uhr) 10% 8 Minuten früher (13:52 Uhr)	100% 1 Minute früher (13:59 Uhr)
8	50% 15 Minuten später (14:15 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 8 Minuten später (14:08 Uhr)
9	50% 15 Minuten später (14:15 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 7 Minuten später (14:07 Uhr)
10	50% 15 Minuten später (14:15 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 5 Minuten später (14:05 Uhr)
11	50% 15 Minuten später (14:15 Uhr) 50% genau 14:00 Uhr	100% 3 Minuten später (14:03 Uhr)
12	90% 1 Minute später (14:01 Uhr) 10% 8 Minuten später (14:08 Uhr)	100% 3 Minuten später (14:03 Uhr)
13	90% 1 Minute später (14:01 Uhr) 10% 8 Minuten später (14:08 Uhr)	100% 2 Minuten später (14:02 Uhr)
14	90% 1 Minute später (14:01 Uhr) 10% 8 Minuten später (14:08 Uhr)	100% 1 Minute später (14:01 Uhr)
15	50% 5 Minuten später (14:05 Uhr) 50% 10 Minuten früher (13:50 Uhr)	100% 3 Minuten früher (13:57 Uhr)
16	50% 5 Minuten später (14:05 Uhr) 50% 10 Minuten früher (13:50 Uhr)	100% 2 Minuten früher (13:58 Uhr)
17	50% 5 Minuten später (14:05 Uhr) 50% 10 Minuten früher (13:50 Uhr)	100% 1 Minute früher (13:59 Uhr)
18	50% 5 Minuten später (14:05 Uhr) 50% 10 Minuten früher (13:50 Uhr)	100% genau 14:00 Uhr
19	50% 3 Minuten später (14:03 Uhr) 50% 10 Minuten früher (13:50 Uhr)	100% genau 14:00 Uhr
20	50% 2 Minuten später (14:02 Uhr) 50% 10 Minuten früher (13:50 Uhr)	100% genau 14:00 Uhr
21	50% 2 Minuten später (14:02 Uhr) 50% 14 Minuten früher (13:46 Uhr)	100% genau 14:00 Uhr

Tabelle 6-3: Im Experiment von den Probanden zu treffende Entscheidungen
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

Bei den gemischten Lotterien wurde ein ähnliches Vorgehen gewählt. Da diese Sets vor allem für die Bestimmung des Parameters für die Verlustaversion λ genutzt werden, wurde hier auf eine Variation der Wahrscheinlichkeiten verzichtet und alle Sets als 50%/50% Lotterien verwendet. Die Ausprägung der risikobehafteten Option wurde auf 5 Minuten zu früh bzw. 10 Minuten zu spät festgelegt, um zwar eine positive Komponente zu integrieren, aber den Fokus auf die Verlustaversion in der negativen Ausprägung zu setzen. Analog zu den Gewinn-/Verlust-Lotterien wurde auch für den Verlustaversionsparameter λ der übliche Wertebereich in der Literatur bestimmt und daraus wieder die Extrema des Certainty Equivalents berechnet. Daraus ergaben sich die in den Sets 15-18 in Tabelle 6-3 gezeigten sicheren Optionen. Um bei der Verringerung des Werts der sicheren Option einen Übergang auf die Verlustseite zu verhindern, wurden in den Sets 19-21 die Konsequenzen der risikobehafteten Option anstatt der sicheren Option angepasst. Dadurch konnten weitere Ausprägungen von λ erfasst werden, ohne einen Einfluss durch den Übergang der sicheren Option in den Verlustbereich zu befürchten.

Die resultierenden 21 Sets sind so ausgewählt, dass in Teilen der Sets der feste Gegenwert der Lotterie sich schrittweise verändert, siehe Set 1-4 in Tabelle 6-3. Die Probanden sollten bei der Entscheidung zwischen den Optionen dieser Sets idealerweise an genau einer Stelle von der Lotterie zur festen Option, oder andersherum, wechseln und dort verbleiben. Zum Beispiel könnte ein Proband sich bei den Sets 1 und 2 für den festen Wert von 8 bzw. 7 Minuten entscheiden, da dieser ihm subjektiv einen höheren Mehrwert als die Lotterie bietet, bei den Sets 3 und 4 allerdings die Lotterie bevorzugen. In der Durchführung solcher Studien kommt es aber vor, dass Probanden wiederholt zwischen Lotterie und fester Option wechseln. Dies wird als *Multiple Switching* bezeichnet (Andersen, Harrison, Lau, & Rutström, 2006).

Um Effekte der Reihenfolge der Anzeige der Sets auszuschließen, wurden 3 Ebenen der Randomisierung benutzt. Zunächst wurde im Rahmen der Cross-Over-Studie die Reihenfolge der Single- und Multi-Task Bedingung randomisiert. Zusätzlich wurde die Anzeigereihenfolge der Sets zufällig bestimmt. Dies entspricht nicht der üblichen Vorgehensweise bei Multiple Price Lists, bei denen die Probanden üblicherweise die Liste durchgehen und ihren Wechsellpunkt von der sicheren Option zur Lotterie oder anders herum angeben. Im durchgeführten Experiment musste jeder Proband die MPL allerdings zweimal ausfüllen, einmal in der Single- und einmal in der Multi-Task Bedingung. Da bei einem geordneten Durchgehen der Liste die Gefahr besteht, dass der Proband sich an den Wechsellpunkt der vorherigen Bedingung erinnert und nicht nach seinen aktuellen Präferenzen entscheidet, wurde die Reihenfolge der Sets randomisiert. Auf diese Weise müssten sich die Probanden an jede einzelne der 21 Entscheidungen aus der Vorbedingung erinnern. Des Weiteren finden Harrison und Rutström (2008), dass die Randomisierung einer MPL einen besserer Ansatz zur Erfassung der wahren Kundenpräferenzen darstellt. Zuletzt wurde auch die Reihenfolge der angezeigten Optionen jedes Sets zufällig bestimmt. Da das zur Anzeige der Sets verwendete System immer das oberste Listenelement vorauswählt, war diese Randomisierung notwendig, um den in Kapitel 5 nachgewiesenen Effekt der Vorauswahl zu vermeiden.

6.3.2 Bestimmung der Parameter der CPT

Die Bestimmung der Parameter der CPT, namentlich α , β , γ und λ , aus den Antworten der Probanden durch die in Tabelle 6-3 gezeigten Parkplatzentscheidungen wurde mit Hilfe einer Maximum-Likelihood (ML)-Schätzung nach Harrison (2008) durchgeführt. Diese Methode

schätzt die Parameter der Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktion so, dass sie die erhobenen Daten, in diesem Fall die Probandenentscheidungen, am besten erklären. Es wurde ein nichtparametrischer Ansatz gewählt, also a priori keine Annahmen über Ausprägungen der Parameter gemacht und so auch alternative Formen der Funktionen zugelassen. So kann die Wertfunktion auch die z.B. bei Schwanen und Ettema (2009) zu findende invers S-förmige Gestalt annehmen. Bei der Schätzung wurde zusätzlich auf Probandenebene gruppiert, sodass der Schätzalgorithmus berücksichtigen konnte, dass die Entscheidungen eines Probanden zusammengehören.

Menschliche Entscheidungen sind in den seltensten Fällen streng rational und enthalten meist ein gewisses Rauschen. Probanden treffen also hin und wieder Entscheidungen, die nicht mit dem Entscheidungsmuster übereinstimmen, das ihre eigentlichen Präferenzen widerspiegelt. Dies beinhaltet sowohl das schon beschriebene Multiple Switching als auch fehlerhafte Abweichungen vom echten Wechsellpunkt. Diese Entscheidungen können aufgrund von plötzlicher Unaufmerksamkeit, Nachlässigkeit, Missverständnissen oder falsch ausgeführten motorischen Bewegungen entstehen. Hey und Orme (1994) führten einen Fehlerterm in die ML-Schätzung ein, der dieses Rauschen aufnehmen soll und so eine bessere Schätzung der echten Präferenzen erlaubt. Dazu wird angenommen, dass das Rauschen normalverteilt ist und einen Mittelwert von 0 hat. Auch die in Kapitel 6.1 vorgestellte Studie von Jou und Chen (2013) verwendete einen solchen Fehlerterm.

6.3.3 Szenario zur Parkplatzwahl

Um das Experiment möglichst real zu gestalten und den Probanden den Eindruck von echten Entscheidungen zu geben, wurden alle 42 während des Experiments zu treffenden Parkplatzentscheidungen in ein Szenario eingebettet. Dieses Szenario wurde den Probanden vor Versuchsbeginn erklärt und auch schriftlich vorgelegt. Während des Versuchs wurde immer wieder auf das Szenario angesprochen und an die Einbettung der Fragen in das Szenario erinnert, um die Einbettung im Gedächtnis zu halten.

Das gewählte Szenario war das Folgende: Die Probanden waren auf dem Weg zu einem Kollegen, den sie in einer beruflichen Angelegenheit um Hilfe gebeten hatten. Da der Kollege keine angrenzenden Termine hatte, wurde vereinbart, dass der Proband gegen 14 Uhr vorbei kommen könnte, diese Zeit allerdings flexibel sei. Da eine Einschätzung der für die Bearbeitung der Aufgabe benötigten Zeit schwierig ist, wurde den Probanden empfohlen, so früh wie möglich bei dem Kollegen anzukommen. Da der Kollege keine vorhergehenden Termine hat, ist davon auszugehen, dass dieser auch schon früher verfügbar ist und so mehr Zeit für die Bearbeitung der Aufgabe aufbringen kann. Ein verspätetes Ankommen hingegen ist aufgrund der Flexibilität des Ankommens weder unhöflich noch gesellschaftlich verwerflich. Allerdings könnte der Kollege einen nachfolgenden Termin haben, sodass von einer begrenzten Zeit für die Hilfe des Kollegen auszugehen ist. Zusammenfassend ist also ein Ankommen vor 14 Uhr als Zeitgewinn und ein Ankommen nach 14 Uhr als Zeitverlust zur Bearbeitung der Aufgabe anzusehen. Die Beschreibung des Szenarios, wie sie im Versuch den Probanden vorgelegt wurde, ist in Appendix D abgebildet.

Das beschriebene Szenario wurde aus 4 Gründen so gestaltet: Erstens bietet es einen klaren Referenzpunkt. Mit dem Kollegen wurde 14 Uhr als Treffpunkt ausgemacht. Dies ist einer der von Li und Hensher (2011) geforderten, fundamentalen Aspekte der CPT. Durch die klare Nennung und Fixierung des Referenzpunkts sowie der Formulierung als Zeitgewinn und Zeitverlust

ist davon auszugehen, dass die Probanden eine relative Sichtweise auf ihre Entscheidungen einnehmen. Zweitens ist durch die Vereinbarung eines flexiblen Erscheinens bei dem Kollegen der Einfluss persönlicher Einstellungen und sozialer Normen minimiert. Dies lockert den negativen Aspekt des Zuspätkommens und gibt den Probanden den Freiraum, nach eigenem Ermessen zu entscheiden. Drittens wird durch die fehlende Einschätzung, wieviel Zeit für die Bearbeitung der Aufgabe benötigt wird, eine „je früher desto besser“-Situation geschaffen. Dies gibt der Zeit eine klare Ordnung, was eine der Grundvoraussetzungen der CPT darstellt. Viertens ist die gewählte Situation alltäglich im Arbeitsumfeld anzutreffen und sollte damit jedem Probanden bekannt sein. Dies erleichtert einerseits das Hineinversetzen in eine solche Situation und verringert andererseits den hypothetischen Charakter des Szenarios.

6.3.4 Durchführung der Studie

Die Probanden des Experiments wurden aus der Forschungsabteilung eines lokalen Automobilherstellers über E-Mail-Verteilerlisten rekrutiert. Zunächst wurde ein geeigneter Termin für die Versuchsfahrt sowie ein Treffpunkt mit den Probanden vereinbart. Nach der Begrüßung des Probanden durch den Versuchsleiter nahmen die Probanden auf dem Fahrersitz des Versuchsfahrzeugs Platz. Der Versuchsleiter nahm für den gesamten Versuchsablauf auf dem Beifahrersitz Platz. Von einer Platzierung des Versuchsleiters auf dem Rücksitz wurde abgesehen, um eine möglichst natürliche Situation zu schaffen und die Probanden nicht zu verunsichern oder unter Druck zu setzen.

Im Fahrzeug sitzend, wurde der Proband zunächst in das Fahrzeug eingewiesen und die Zeit gegeben, alle nötigen Einstellungen vorzunehmen. Nachfolgend wurde das in Kapitel 6.3.3 beschriebene Szenario durch den Versuchsleiter erklärt und die schriftliche Versuchsanleitung, siehe Appendix D, zum aufmerksamen Durchlesen übergeben. Dann wurde dem Probanden erklärt, dass die in der Versuchsbeschreibung angesprochene Aufgabe, bei deren Lösung der Kollege helfen sollte, eine Geschicklichkeitsaufgabe darstellt, die der Proband nach Beenden der Versuchsfahrt lösen muss. Bei der zu lösenden Aufgabe ist die zur Verfügung stehende Zeit ein ausschlaggebender Faktor. Um den Entscheidungen während des Experiments ein reales Gewicht zu verleihen, wurde aus den 42 getroffenen Entscheidungen zufällig eine ausgelost und deren Konsequenz in Form eines Zeitgewinns/-verlusts bestimmt. Diese Zeitkonsequenz wurde dann auf die zur Lösung der Aufgabe zur Verfügung stehenden Zeit aufgeschlagen bzw. abgezogen. Den Probanden war also bewusst, dass die getroffenen Entscheidungen eine Auswirkung auf ihre Leistung bei einer weiter unbeschriebenen Aufgabe haben würden. Durch die Unwissenheit der Probanden bezüglich der Ausprägung der zu lösenden Aufgabe wurde verhindert, dass die Probanden einen Zeitpuffer errechneten oder sonstige strategische Überlegungen anstellen konnten. Durch diese Einbettung einer realen Auswirkung in das beschriebene Szenario wurden die Auswirkungen eines möglichen hypothetischen Messfehlers (Harrison & Rutström, 2008a) eingegrenzt. Das beschriebene Szenario war zwar von hypothetischer Natur, die beschriebene Aufgabe wurde aber in eine reale Aufgabe überführt, bei der die getroffenen Entscheidungen reale Auswirkungen hatten. Diese Umsetzung erreicht nicht die Realitätsnähe der von Abdellaoui und Kemel (2014) durchgeführten Studie, ist aber wesentlich weniger hypothetisch als beispielsweise die Studien von Schwanen und Ettema (2009) oder Jou und Chen (2013).

Nachdem die Probanden über den Ablauf des Versuchs informiert wurden, konnten sie sich mit dem System zur Anzeige und Auswahl der Parkplatzoptionen vertraut machen. Dazu wurde die

Funktionsweise kurz erläutert und dann 3 Beispielanzeigen ausgelöst, jeweils ein Gewinn-, ein Verlust- und ein gemischtes Set, die nicht im eigentlichen Versuch benutzt wurden. Die Parkplatzoptionen wurden auf dem Central Information Display (CID) des Fahrzeugs angezeigt und konnten über den integrierten Drehdrücksteller bedient werden. Die zwei Optionen jedes Sets wurden in einer Listenansicht angezeigt, wobei jeweils die obere Option vorausgewählt war. Wie vorangehend beschrieben, wurde die Reihenfolge der Optionen randomisiert, um einen Vorauswahleffekt, siehe Kapitel 5, zu neutralisieren. Für jede Konsequenz wurde zunächst deren Wahrscheinlichkeit, gefolgt von der zeitlichen Auswirkung, formuliert als früher oder später und der Ankunftszeit in Klammern, angezeigt. Durch die prominente Formulierung der Konsequenzen als früher oder später wurde erneut der relative Ansatz der CPT aufgegriffen. Zusätzlich zur Angabe der Wahrscheinlichkeiten in Prozent wurden entsprechende Kuchendiagramme angezeigt. Um eine Beeinflussung der Probanden durch die Farbgebung zu verhindern, wurde die Reihenfolge der Farben randomisiert. Abbildung 6-3 zeigt beispielhaft die Anzeige des ersten Sets aus Tabelle 6-3 im Fahrzeug.

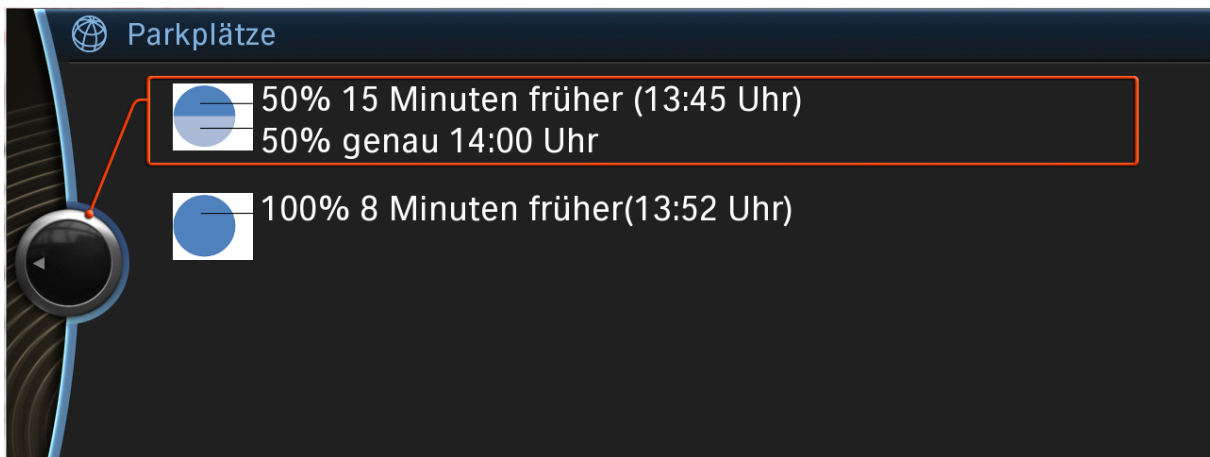


Abbildung 6-3: Anzeige einer unsicheren Parkplatzoption im Gewinnbereich
(Quelle: Eigene Darstellung)

Nachdem die Probanden nun mit dem Fahrzeug, dem Versuchsablauf, sowie dem System vertraut waren, wurde gelöst, welche Bedingung zuerst ausgeführt wurde, die Single- oder die Multi-Task Bedingung.

In der Multi-Task Bedingung wurden die Parkplatzentscheidungen unter Risiko während der Fahrt ermittelt. Dazu wurden die Probanden angewiesen, zu einer nahegelegenen Landmarke zu fahren, an der der eigentliche Versuch begann. So wurde den Probanden Zeit gegeben, sich an das Fahrzeug zu gewöhnen. Bei Erreichen der Landmarke wurde der eigentliche Versuch durch den Versuchsleiter gestartet. Die im Versuch gefahrene Route wurde sorgfältig als Kompromiss zwischen Sicherheit und Validität des Versuchs ausgewählt. Die Probanden sollten zwar einen realistischen Stadtverkehr erleben, wie er normalerweise auf der Fahrt in ein Ballungszentrum vorherrscht, die Sekundäraufgabe der Auswahl von Parkplätzen sollte aber die Sicherheit nicht gefährden. Dazu wurde eine städtische Route ausgewählt, wobei schmale Straßen, Stadtautobahnen und Bahnübergänge gemieden wurden.

Nach dem Starten des Versuchs durch den Versuchsleiter wurde alle 90 Sekunden ein neues Set auf dem CID angezeigt. Wie oben beschrieben, wurde die Reihenfolge der angezeigten Sets vom System zufällig bestimmt. Die Probanden hatten keinen Zeitdruck bei der Reaktion auf eine Anzeige, wurden aber gebeten, rechtzeitig vor der Anzeige des nächsten Sets eine der

Parkplatzoptionen zu wählen. Zwischen den einzelnen Anzeigen wurde das Navigationssystem des Fahrzeugs angezeigt, wie es üblicherweise der Fall ist.

Die Single-Task Bedingung wurde auf einem privaten Parkgelände durchgeführt, an dem auch der Versuch begann und endete. Dabei wurden im Stand die identischen Sets aus Tabelle 6-3, in randomisierter Reihenfolge, angezeigt. Um den Zeitaufwand zu minimieren, wurde auf die Wartezeit von 90 Sekunden zwischen den Sets, wie in der Multi-Task Bedingung, verzichtet. Diese komprimierte Anzeige der Sets in der Single-Task Bedingung konnte zwar potentiell die Entscheidungen der Probanden beeinflussen, war zur Durchführung des Experiments in angemessener Zeit aber notwendig. Zusätzlich wird der Einfluss auf die Entscheidungen der Probanden als gering eingeschätzt. Daher wurde dieser Ansatz gewählt und eine mögliche Beeinflussung der Probanden als Limitation angeführt, siehe Kapitel 6.5.1.

Nach Absolvieren der Single- und der Multi-Task Bedingung wurde eine der 42 beantworteten Fragen ausgelost. Für diese wurde dann die Entscheidung des Probanden überprüft und falls dieser sich für die Lotterie entschieden hatte, durch Würfeln die zu tragende Konsequenz ermittelt. Die Konsequenz, Zeitgewinn bzw. Verlust, wurde dann durch einen Faktor modifiziert und zu der für die Aufgabe vorgesehenen Bearbeitungszeit von 5 Minuten addiert. Nachfolgend absolvierten die Probanden die angekündigte Aufgabe. Dies war für die Durchführung des Experiments zwar eigentlich nicht zwingend notwendig, wurde aber dennoch realisiert, um die Glaubwürdigkeit des Experiments auch bei späteren Probanden zu erhalten.

Abschließend füllten die Probanden noch einen Fragebogen aus, der Standardfragen zur Demografie sowie spezifische Angaben zu Fahrzeug- und Führerscheinbesitz enthielt. Zusätzlich wurde abgefragt, inwieweit die Probanden die Ähnlichkeit zwischen den Sets der Single- und der Multi-Task Bedingung bemerkt hatten und ob sie versucht hatten, möglichst ähnlich in beiden Bedingungen zu antworten.

6.4 Ergebnisse der Studie

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse des durchgeführten Versuchs beschrieben, die dann im folgenden Kapitel diskutiert werden und die zugrundeliegende Forschungsfrage beantworten. Zunächst werden die demografischen Daten der Teilnehmer vorgestellt und kurz deren Besonderheiten angesprochen. Nachfolgend werden die ermittelten Parameter der CPT sowie die daraus resultierende Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktion für die Single-Task Bedingung vorgestellt, bevor diese Ergebnisse auch für die Multi-Task Bedingung präsentiert werden. Abschließend wird die von den Probanden benötigte Zeit für das Treffen der Entscheidungen in beiden Umgebungen berichtet.

Der Versuch wurde im Mai und Juni 2014 mit 44 Mitarbeitern eines lokalen Fahrzeugherstellers durchgeführt. Alle Probanden besaßen einen gültigen Führerschein und mussten bei Eintritt in das Arbeitsverhältnis eine spezielle Fahrausbildung absolvieren. Die Probanden können daher als erfahrene Autofahrer betrachtet werden. Die demografischen Daten der Probanden sind in Tabelle 6-4 zusammengefasst. Die Stichprobe kann nicht als repräsentativ für die Gesamtbevölkerung aufgefasst werden: Zunächst fällt in der betrachteten Stichprobe ein erhöhter Männeranteil mit ca. 77% männlichen Teilnehmern auf. Zusätzlich hatten mehr als 75% der Teilnehmer einen Hochschulabschluss und fast 10% waren promoviert. Ein Viertel der Teilnehmer verdiente weniger als 1000 € im Monat, während weit mehr als ein Viertel der Teilnehmer über

3500 € verdiente. Fast 70% der Probanden gaben an, mindestens einige Tage in der Woche ein Fahrzeug zu nutzen. Die vorherrschende Marke des Privatfahrzeugs war BMW mit ca. 45%.

Probanden		Führerscheinbesitz in Jahren	
Anzahl	44	Minimum	2
		Maximum	29
Geschlecht		Durchschnitt	11,11
Männlich	34 / 77,27%	Standardabweichung	5,47
Weiblich	10 / 22,73%	Häufigkeit der Fahrzeugnutzung	
Alter in Jahren		Jeden Tag	10 / 22,73%
Minimum	20	Fast jeden Tag	5 / 11,36%
Maximum	47	Einige Tage die Woche	16 / 36,36%
Durchschnitt	29,32	Einige Tage im Monat	12 / 27,27%
Standardabweichung	5,38	Einige Tage im Jahr	1 / 2,27%
Höchster Bildungsabschluss		Weniger	0 / 0,00%
Hochschulreife	7 / 15,91%	Fahrzeugklasse	
Hochschulabschluss	33 / 75,00%	Kleinwagen	10 / 22,73%
Promotion	4 / 9,09%	Kompaktklasse	11 / 25,00%
Aktuelles Beschäftigungsverhältnis		Mittelklasse	13 / 29,55%
Student	8 / 18,18%	Oberklasse	3 / 6,82%
Doktorand	11 / 25,00%	Luxusklasse	2 / 4,55%
Angestellter	25 / 56,82%	SUV / Geländewagen	0 / 0,00%
Nettoeinkommen		Sportwagen	1 / 2,27%
0€ bis 1.500€	11 / 25,00%	Sonstige	4 / 9,09%
1.500€ bis 2.500€	8 / 18,18%	Marke	
2.500€ bis 3.500€	9 / 20,45%	BMW	20 / 45,45%
3.500€ bis 4.500€	8 / 18,18%	Mini	7 / 15,91%
4.500€ bis 6.000€	5 / 11,36%	Audi	1 / 2,27%
Über 6.000€	3 / 6,82%	VW	6 / 13,64%
		Andere	10 / 22,73%

Tabelle 6-4: Demografie der Versuchsteilnehmer
(Quelle: Eigene Darstellung)

Von den insgesamt 40 Probanden wurden 4 Probanden ausgeschlossen, sodass nur die Antworten von 40 Probanden für die Schätzung der Parameter verwendet wurden. Einer der ausgeschlossenen Probanden gab nach Beendigung der Studie an, dass er, ohne die Optionen zu lesen oder weiter zu evaluieren, über die gesamte Studie hinweg immer die sichere Option gewählt habe. Da ohne eine Evaluation aller Optionen keine Präferenz entstehen kann, wurde dieser Proband nicht berücksichtigt. Die drei verbleibenden Ausschlüsse wurden aufgrund extremem Multiple Switching der Probanden vollzogen. Diese Probanden vollführten schon in der Single-Task Bedingung, also bei voller Konzentration auf die Auswahl der Parkplatzooption, mehr als

4 zusätzliche Wechsel. Ein so hohes Ausmaß an Inkonsistenz in den erhobenen Daten lässt keine sinnvolle Schätzung der Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktion zu. Aus diesem Grund wurden diese Probanden analog zu Brick, Visser und Burns (2012) bei der Schätzung der CPT-Parameter nicht betrachtet.

Da die Multi-Task Bedingung in direkter Abfolge vor oder nach dem Bearbeiten der Single-Task Bedingung stattgefunden hat, ist es möglich, dass die Probanden sich an die Fragen aus der vorhergehenden Bedingung erinnert und versucht hatten, die Ergebnisse zu reproduzieren. Dies wurde in einem abschließenden Fragebogen überprüft, siehe Kapitel 6.3.4. Tabelle 6-5 fasst die Antworten der 40 betrachteten Probanden zusammen. Obwohl sich ca. 18% der Probanden an die Fragen der vorherigen Bedingung sehr gut erinnern konnten, haben nur ca. 18% mehr oder weniger versucht, in beiden Bedingungen gleich zu antworten. 55% der Probanden haben gar nicht versucht, die früheren Antworten zu rekonstruieren. Aufgrund der Angaben der Probanden lässt sich ein Einfluss der vorherigen Bedingung auf die Antworten zwar nicht abschließen, allerdings scheint dieser gering zu sein.

Wie gut konnten Sie sich in der 2. Bedingung an die Antworten auf die Fragen in der vorherigen Bedingung erinnern?			Haben Sie während der 2. Bedingung bewusst versucht, möglichst deckungsgleich zu der 1. Bedingung zu antworten?		
Antwort	Anzahl	Anteil	Antwort	Anzahl	Anteil
Gar nicht	2	5,0%	Gar nicht	22	55,0%
Wenig	14	35,0%	Wenig	11	27,5%
Mehr oder weniger gut	15	37,5%	Mehr oder weniger	7	17,5%
Sehr gut	7	17,5%	Sehr	0	0,0%
Vollkommen	2	5,0%	Vollkommen	0	0,0%

Tabelle 6-5: Erinnerung der Probanden an die Fragen der vorherigen Bedingung
(Quelle: Eigene Darstellung)

6.4.1 Ergebnisse der Single-Task Umgebung

Die geschätzten Parameter in der Single-Task Umgebung sind in Tabelle 6-6 zusammengefasst. α nimmt eine Ausprägung größer als 1 an, so dass die Wertfunktion im Gewinnbereich konvex ausgeprägt ist. Auch β wurde als größer 1 angenähert, was eine konkave Wertfunktion im Verlustbereich bedeutet, allerdings weniger stark ausgeprägt als die Konvexität im Gewinnbereich. Insgesamt ist die Wertfunktion also invers S-Förmig ausgebildet. Mit $\lambda = 1,834$ ist eine klare Verlustaversion zu erkennen. Die resultierende Wertfunktion ist in Abbildung 6-4 links abgebildet.

Parameter	Koeffizient	SA	95% CI	CI Spanne	$\neq 1$ p-Wert
Alpha	1,356	0,106	1,148-1,564	0,416	<0,001
Beta	1,163	0,087	0,993-1,334	0,341	0,061
Lambda	1,834	0,401	1,048-2,620	1,572	0,038
Gamma	0,521	0,032	0,457-0,585	0,127	<0,001
Rauschen	3,186	0,758	1,700-4,672	2,972	

Tabelle 6-6: Bestimmte CPT Parameter in der Single-Task Bedingung
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

Der Parameter γ für die Entscheidungsgewichtungsfunktion wurde gesamthaft bestimmt, also nicht für Gewinne und Verluste getrennt. Es wurde ein Wert von $\gamma = 0,521$ ermittelt, der eine

starke invers S-förmig ausgeprägte Entscheidungsgewichtungsfunktion beschreibt, siehe Abbildung 6-4 rechts. Dies bedeutet, dass geringe Wahrscheinlichkeiten stark überschätzt werden, während große Wahrscheinlichkeiten stark unterschätzt werden. Aufgrund der starken Ausprägung des γ Parameters werden schon Wahrscheinlichkeiten ab 30% unterschätzt.

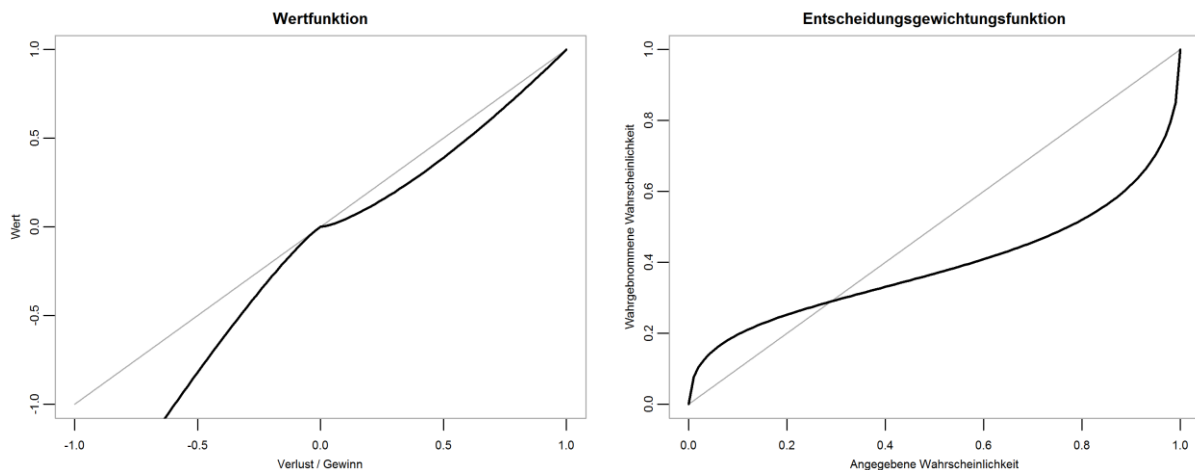


Abbildung 6-4: Die geschätzte Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktion in der Single-Task Bedingung

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

6.4.2 Ergebnisse in der Multi-Task Umgebung

Die geschätzten Parameter für die Multi-Task Bedingung, also die Parkplatzentscheidungen während der Fahrt, sind in Tabelle 6-7 zusammengefasst. α und β nehmen wieder Werte größer 1 ein an und definieren daher eine invers S-förmige Wertfunktion. Die Verlustaversion λ ist mit $\lambda = 1,474$ schwach ausgeprägt. Abbildung 6-5 links zeigt die resultierende Wertfunktion der Multi-Task Umgebung mit der Wertfunktion der Single-Task Umgebung grau gestrichelt als Referenz.

Parameter	Koeffizient	SA	95% CI	CI Spanne	$\neq 1$ p-Wert	Veränderung zu Single-Task
Alpha	1,378	0,171	1,042-1,713	0,671	0,0273	+0,022
Beta	1,316	0,193	0,938-1,693	0,755	0,1011	+0,153
Lambda	1,474	0,457	0,578-2,371	1,793	0,2998	-0,360
Gamma	0,514	0,070	0,377-0,652	0,275	0,0000	-0,007
Rauschen	5,250	2,234	0,871-9,629	8,758		+2,064

Tabelle 6-7: Bestimmte CPT-Parameter in der Multi-Task Umgebung

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

Die Entscheidungsgewichtungsfunktion ist mit einem Wert von $\gamma = 0,514$ wieder extrem ausgeprägt. Wie in Abbildung 6-5 rechts zu sehen, werden Wahrscheinlichkeiten kleiner 30% überschätzt, während Wahrscheinlichkeiten größer 30% stark unterschätzt werden.

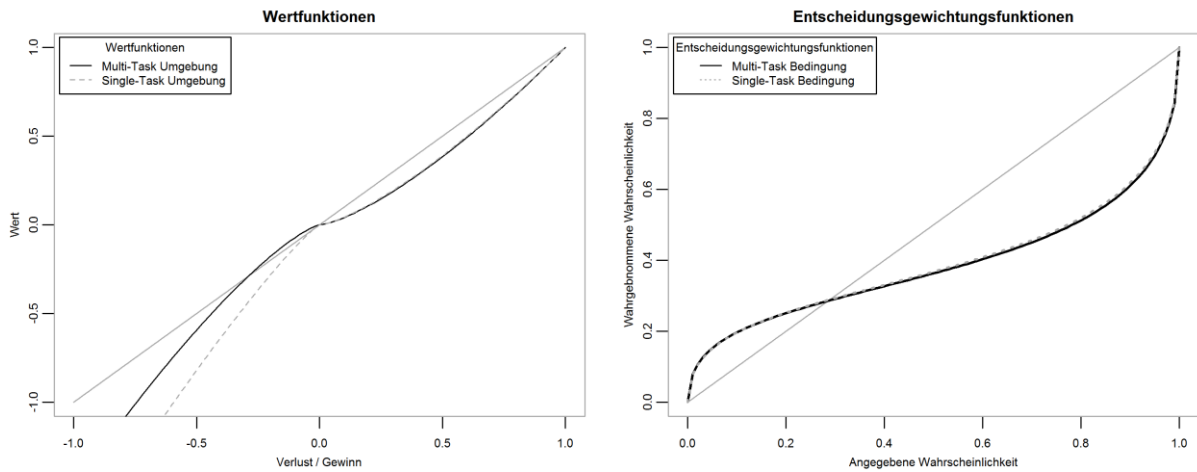


Abbildung 6-5: Die geschätzten Werte- und Entscheidungsgewichtungsfunktionen in der Single-Task Umgebung und Multi-Task Umgebung zum Vergleich (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

6.4.3 Entscheidungszeiten in beiden Bedingungen

Um eine Einordnung der Entscheidungen in die Systeme der Dual-Process-Theorie zu unterstützen, wurden zusätzlich zur Erfassung der Probandenentscheidungen auch die für die Entscheidungen benötigten Zeiten erfasst. Abbildung 6-6 zeigt die benötigten Zeiten nach Gewinn-, Verlust- und Gemischtlotterien für die Single-, links, und die Multi-Task Bedingung, rechts. Die auf der horizontalen Achse angegebenen Set-Nummern korrespondieren zu den in Tabelle 6-3 aufgeführten Entscheidungen direkt für die Gewinnlotterien, mit dem Faktor 2 für die Verlustlotterien und dem Faktor 3 für die gemischten Lotterien.

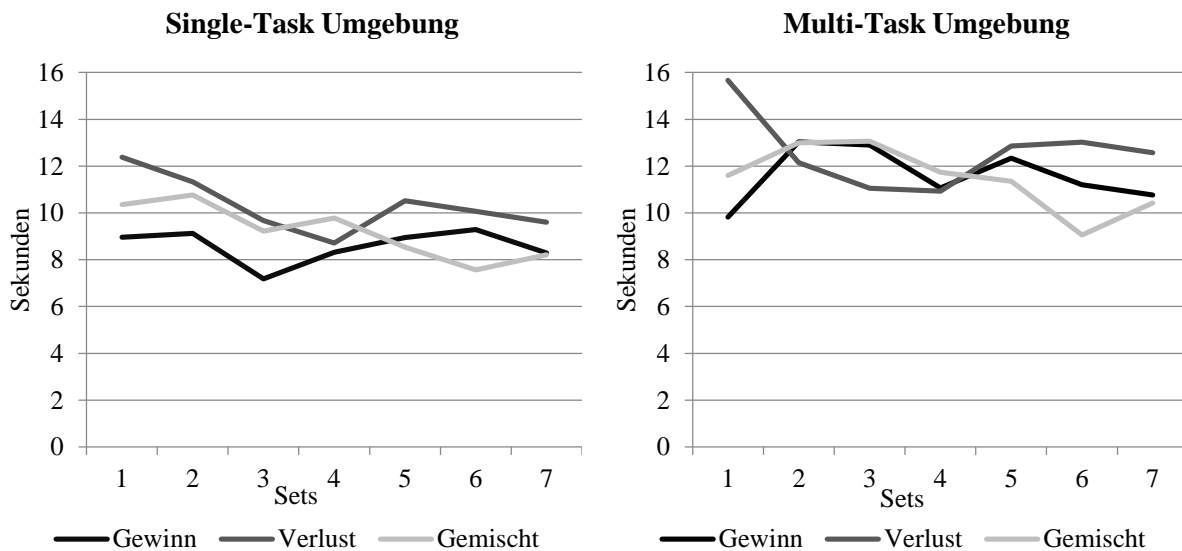


Abbildung 6-6: Entscheidungszeiten der Probanden in beiden Umgebungen (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

In der Single-Task Bedingung benötigen die Probanden für die Verlustentscheidungen tendenziell länger als für die Gewinnentscheidungen, wobei die Entscheidungszeiten für die gemischten Sets meist einen mittleren Wert bilden. In der Multi-Task Umgebung ist insgesamt keine klare Trennung der Entscheidungszeiten nach Lotterietyp zu erkennen.

6.5 Diskussion der Ergebnisse

6.5.1 Limitationen der Studie

Die durchgeführte Studie und somit die präsentierten Ergebnisse unterliegen einigen Limitationen. Zunächst ist die Stichprogengröße von 44 bzw. 40 zur Auswertung verwendeten Probanden, siehe Kapitel 6.4, relativ klein. Zusätzlich wurden die Probanden ausschließlich aus den Angestellten eines lokalen Automobilherstellers rekrutiert. Daher ist die Repräsentativität der Stichprobe für die Gesamtbevölkerung fraglich. Eine Verallgemeinerung der Ergebnisse auf andere Bevölkerungsgruppen ist daher schwierig. Allerdings ist nicht bekannt, dass die Gültigkeit der CPT von demografischen Variablen beeinflusst wird.

Zudem wurden die von den Probanden getroffenen Entscheidungen zwar in ein realistisches Szenario eingebettet und auch deren Konsequenzen in einer Aufgabe am Ende des Versuchs realisiert, es ist jedoch anzunehmen, dass die intrinsische Motivation der Probanden, die Aufgabe gut zu erledigen, im Falle einer echten Aufgabe höher wäre. Zudem hatte die Leistung des Probanden bei der im Versuch gestellten Aufgabe keinerlei Einfluss auf den Probanden selbst. Solche Auswirkungen der eigenen Leistung auf Ansehen oder auch dessen Bezahlung sind im Arbeitsumfeld oft anzutreffen. Trotz der Bemühungen, einen möglichen hypothetischen Messfehler zu minimieren, ist dieser im verwendeten Versuchsaufbau nicht ganz auszuschließen.

Des Weiteren wurden aufgrund der limitierten Zeit und Aufmerksamkeit der Probanden nur Lotterien mit den Wahrscheinlichkeiten 50%/50% sowie 90%/10% verwendet. Für die Bestimmung der Entscheidungsgewichtungsfunktion gab es also nur 2 Stützstellen. Diese geringe Variation bei den Wahrscheinlichkeiten kann zu Ungenauigkeiten in der Schätzung der Entscheidungsgewichtungsfunktion führen.

In der Single-Task Bedingung wurden die Lotterien im Gegensatz zur Multi-Task Bedingung nicht mit einem Abstand von 90 Sekunden zueinander angezeigt, sondern direkt nach der Beantwortung der vorherigen Entscheidungsfrage. Ein Einfluss dieser Veränderung auf die Entscheidungen der Probanden ist zwar nicht bekannt, kann aber nicht ausgeschlossen werden. Aus organisatorischen Gründen war diese Anpassung der Darstellung nicht zu vermeiden und wird daher als Limitation aufgeführt.

Zuletzt wurde die Studie als Feldexperiment durchgeführt. Wie in Kapitel 4.3.1 und 5.5 gezeigt, können in einem Feldexperiment externe Einflüsse auftreten, die die Entscheidung der Probanden beeinflussen. Auch in dem hier durchgeführten Experiment ist der Einfluss externer Einflussfaktoren nicht auszuschließen. Dies steigert allerdings die externe Validität der Ergebnisse.

6.5.2 Diskussion der Ergebnisse der Single-Task Umgebung

In diesem Kapitel werden die vorgestellten Ergebnisse der Single-Task Bedingung diskutiert. Dazu werden zunächst die ermittelten Parameter interpretiert und in einen Vergleich mit der EUT gesetzt. Anschließend werden die ermittelten Parameter mit den in der Literatur identifizierten Schätzungen verglichen, Unterschiede aufgezeigt und mögliche Ursachen für verschiedene Ausprägungen erläutert.

Die EUT, siehe Kapitel 2.2.4, wird im Folgenden als einfachste mögliche Entscheidungstheorie betrachtet, also mit einer linearen Wertfunktion, wie in Abbildung 6-4 aufgezeigt. Die aus den

Probandenentscheidungen geschätzten Parameter der CPT in der Single-Task Umgebung weichen von dieser einfachen EUT ab. Tabelle 6-6 gibt für jeden geschätzten Parameter den p-Wert der Abweichung von 1, also die Wahrscheinlichkeit, dass dieser nur zufällig von 1 verschieden ist, an. Es wird deutlich, dass sich die Parameter α , γ , λ signifikant von 1 unterscheiden und β nah an einem signifikanten Niveau liegt.

Dies bedeutet, dass eine konvexe Krümmung der Wertfunktion im Gewinnbereich nur mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit zufälligen Ursprungs ist, da der α signifikant größer 1 ist. Der Nutzen von Zeitgewinnen wird also tendenziell von den Probanden als geringer empfunden als in einer rationalen Beurteilung. Aufgrund der konvexen Krümmung werden vor allem kleine Zeitgewinne als nicht besonders nutzenstiftend empfunden. Eine abnehmende Sensitivität der Konsequenzen kann also nicht festgestellt werden, siehe Kapitel 2.2.4. Im Gegenteil, größere Zeitgewinne werden stärker als nützlich empfunden als kleine Zeitgewinne. Z.B. wird unter Verwendung der bestimmten Parameter für einen Zeitgewinn von 3 Minuten ein Nutzenwert von $v(3) = 4,4344$ errechnet, während sich für einen Zeitgewinn von 6 Minuten ein Nutzenwert von $v(6) = 11,3485$ ergibt (Köbberling, 2002). Der Zeitgewinn von 6 Minuten wird also als weit mehr als doppelt so nützlich empfunden als der Gewinn von 3 Minuten.

Für Zeitverluste ist der β Parameter größer als 1, allerdings nicht signifikant von 1 verschieden. Die gemessene Abweichung könnte also auch zufälligen Ursprungs sein, allerdings ist der p-Wert von 0,061 sehr nah am Signifikanzniveau und daher eine zufällig Erscheinung immer noch unwahrscheinlich. Die im Verlustbereich konkav verlaufende Wertfunktion bedeutet, dass auch hier keine abnehmende Sensitivität festgestellt werden konnte. Allerdings ist der Effekt im Verlustbereich schwächer ausgeprägt als im Gewinnbereich.

Der im Versuch ermittelte Parameter λ für die Verlustaversion ist signifikant größer als 1 und daher eine klare Verlustaversion erkennbar. Auch in der in Abbildung 6-4 aufgezeichneten Wertfunktion ist ein klarer Abwärtsknick zu erkennen. Dies lässt sich auch in einem Beispiel aufzeigen. So ergeben sich für die Zeitverluste von 3 bzw. 6 Minuten die Nutzenwerte von $v(-3) = -5,836$ sowie $v(-6) = -14,7442$. Obwohl hier auch die konvexe Krümmung der Wertfunktion zum Tragen kommt, ist doch die deutlich steilere Nutzenfunktion im Vergleich zum Gewinnbereich bemerkbar.

Die Abweichung des γ -Parameters der Entscheidungsgewichtungsfunktion ist hoch signifikant von 1 verschieden. Die Probanden nehmen die angezeigten Wahrscheinlichkeiten also stark verzerrt wahr. Dies ist eine klare Abweichung von der EUT, die keine Entscheidungsgewichtungsfunktion vorsieht. So wird z.B. eine Wahrscheinlichkeit von 10% von den Probanden überschätzt und fast als 20% empfunden, $w(0,1) = 0,197$ (Köbberling, 2002). Eine Wahrscheinlichkeit von 30% wird dagegen nahezu unverzerrt wahrgenommen $w(0,3) = 0,2942$. Höhere Wahrscheinlichkeiten werden unterschätzt, z.B. werden 80% wie ca. 52% wahrgenommen, $w(0,8) = 0,5206$. Die gemessene, verzerrte Wahrnehmung der Wahrscheinlichkeiten durch die Teilnehmer übt also einen großen Einfluss auf die getroffenen Entscheidungen aus.

Die durch den Versuch ermittelten Parameter der CPT sind also in dem meisten Fällen signifikant unterschiedlich zu 1. Damit ist eine Abweichung der beobachteten Entscheidungen von einem rein rationalen Verhalten gegeben. Durch die signifikant von 1 verschiedene Ausprägung von γ ist auch eine Abweichung von der EUT nachgewiesen. Damit bildet Tabelle 6-6 das erste Ergebnisartefakt und beantwortet den ersten Teil der Forschungsfrage.

Im Folgenden werden die ermittelten Parameter mit denen in der Literatur verglichen. Dazu werden die geschätzten Parameter der in Kapitel 6.1 identifizierten Studien zu temporalen Entscheidungen verwendet. Zusätzlich werden die hier ermittelten Parameter mit den ursprünglich von Tversky und Kahneman (1992) ermittelten Werten für monetäre Entscheidungen verglichen. Die ermittelte Wert- sowie Entscheidungsgewichtungsfunktion inkl. der in der Literatur gefundenen Schätzungen dieser Funktionen sind in Abbildung 6-7 sowie Abbildung 6-8 zum direkten Vergleich dargestellt.

Im Vergleich der hier für temporale Entscheidungen ermittelten Wertfunktion mit der von Tversky und Kahneman (1992) für monetäre Entscheidungen fallen vor allem 2 deutliche Unterschiede auf: die invertierte S-Form der hier ermittelten Wertfunktion sowie die geringer ausgeprägte Verlustaversion. Tversky und Kahneman (1992) fanden eine S-förmige Wertfunktion, bestimmt durch die Parameter α und β , die beide Werte kleiner 1 einnehmen. Dadurch wird die oben angesprochene abnehmende Sensitivität abgebildet. Die hier ermittelte Wertfunktion hingegen ist invers S-förmig ausgeprägt. Bei temporalen Entscheidungen scheint also die Sensitivität nicht ab-, sondern zuzunehmen. Kleine Unterschiede werden von den Probanden nur abgeschwächt wahrgenommen, während diese Abschwächung mit zunehmender Größe der Veränderung geringer wird. Dies ist ein eklatanter Unterschied zur Wahrnehmung von monetären Veränderungen. Zusätzlich ist die Verlustaversion wesentlich geringer ausgeprägt. Dies ist in Abbildung 6-7 am deutlich stärkeren Abwärtsknick der von Tversky und Kahneman (1992) ermittelten Wertfunktion im Vergleich zu der hier ermittelten Wertfunktion zu erkennen. Die Probanden haben also eine geringere Aversion gegen temporale Verluste im Vergleich zu monetären Verlusten. Im Verlustbereich sind sie also insgesamt risikofreudiger bei temporalen Entscheidungen. Nichtsdestotrotz werden temporale Verluste wesentlich stärker empfunden als bei einer neutralen Bewertung.

Durch die hier ermittelten Parameter γ ergibt sich eine invers S-förmige Entscheidungsgewichtungsfunktion, analog zu der von Tversky und Kahneman (1992) bestimmten. Die hier ermittelte Ausprägung ist allerdings wesentlich extremer, d.h. die Probanden nehmen die angegebenen Wahrscheinlichkeiten stärker verzerrt wahr. Z.B. ermittelten Tversky und Kahneman (1992) bei einer angegebenen Wahrscheinlichkeit von 70% eine gefühlte Wahrscheinlichkeit von ca. 67%, $v_{T\&K}(0,8) = 0,669$. Hingegen wurde hier für temporäre Entscheidungen eine gefühlte Wahrscheinlichkeit von ca. 52% ermittelt, siehe oben. Diese unterschiedlichen Ausprägungen der Parameter zwischen den hier geschätzten und den von Tversky und Kahneman (1992) ermittelten ist allerdings nicht allein auf das unterschiedliche betrachtete Gut, Geld im Gegensatz zu Zeit, zurückzuführen. So waren bei Tversky und Kahneman (1992) unter anderem die Entscheidungen rein hypothetisch, während die Konsequenzen in der hier beschriebenen Studie durch eine reale Aufgabe realisiert wurden. Des Weiteren wurden in der hier durchgeführten Studie nur 50%/50% und 90%/10% Lotterien verwendet, was eine extreme Ausprägung der Entscheidungsgewichtungsfunktion begünstigen könnte.

Schwanen und Ettema (2009) haben die Parameter der CPT für temporale Entscheidungen in einem Fragebogen ermittelt. Der Vergleich der Parameter von Schwanen und Ettema (2009), siehe Tabelle 6-1, mit den in der durchgeführten Studie ermittelten Parametern zeigt einige Parallelen auf. Zunächst haben beide Studien Werte größer 1 für α und β ermittelt, sodass eine invers S-förmige Wertfunktion resultiert, siehe Abbildung 6-7. Die konvexe Krümmung im Gewinnbereich ist bei Schwanen und Ettema (2009) allerdings geringer ausgeprägt, während die Konkavität im Verlustbereich ähnlich verläuft. Die Verlustaversion ist bei Schwanen und

Ettema (2009) allerdings deutlich schwächer ausgeprägt als in der hier durchgeführten Studie. Die Probanden bei Schwanen und Ettema (2009) waren also im Verlustbereich risikofreudiger.

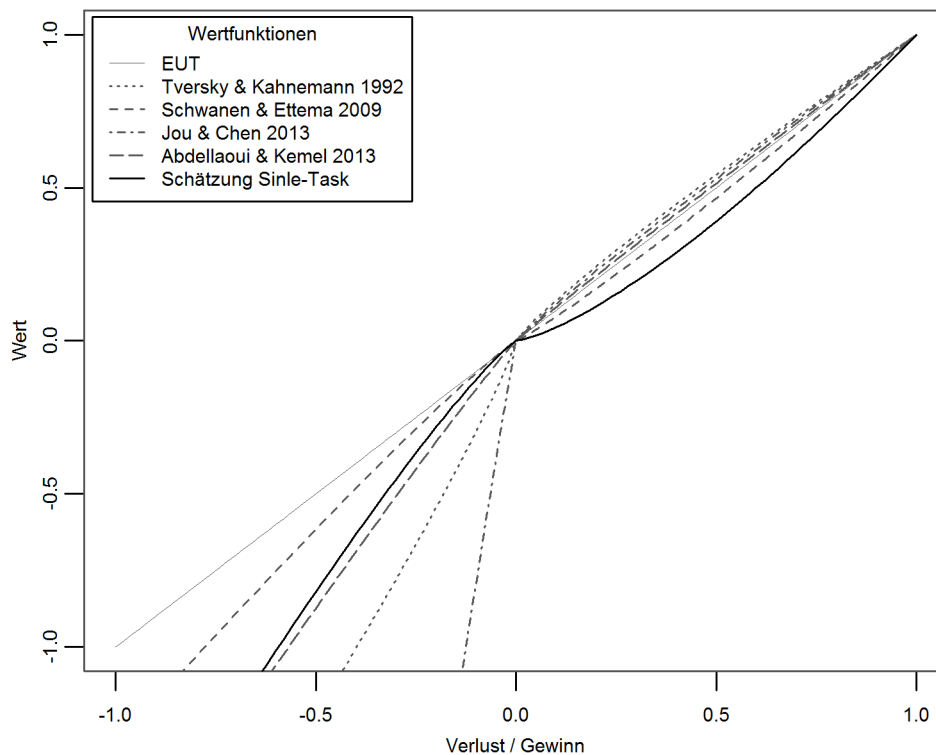


Abbildung 6-7: Vergleich der bestimmten Wertfunktion mit den Schätzungen aus der Literatur

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

Der von Schwanen und Ettema (2009) ermittelte γ -Parameter für die Entscheidungsgewichtungsfunktion ist mit $\gamma = 0,84$ weniger extrem ausgeprägt als in der hier durchgeführten Schätzung. Die Verzerrung der Wahrscheinlichkeiten ist also bei Schwanen und Ettema (2009) geringer als in der hier durchgeführten Studie, siehe Abbildung 6-8.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die hier ermittelten Ergebnisse starke Parallelen zu denen von Schwanen und Ettema (2009) aufweisen. So wurde in beiden Studien eine invers S-förmige Wertfunktion geschätzt sowie eine verringerte Verlustaversion im Vergleich zu Tversky und Kahneman (1992) festgestellt. Unterschiede sind vor allem in der Stärke der Verlustaversion sowie der Ausprägung der Entscheidungsgewichtungsfunktion zu erkennen. Diese Parallelen in den Ergebnissen gehen mit einer Ähnlichkeit der Studien einher. So untersuchten auch Schwanen und Ettema (2009) temporale Entscheidungen und verwendeten eine ähnlich Methodik zur Schätzung der Parameter. Unterschiede waren vor allem die bei Schwanen und Ettema (2009) rein hypothetischen Entscheidungen, die Durchführung als unbeaufsichtigter Fragebogen sowie die Ausprägung des Szenarios. Vor allem die Wahl des Szenarios könnte einen großen Einfluss auf die ermittelten Parameter haben. So sollten die Probanden bei Schwanen und Ettema (2009) wählen, ob sie die Kinder selbst von der Kindertagesstätte abholen oder dies durch den Lebenspartner erledigen lassen. Dabei wurden für beide Optionen die vermuteten Ankunftszeiten mit den zugehörigen Wahrscheinlichkeiten angegeben. Dieses Szenario birgt zwei fundamentale Unterschiede zu dem in der durchgeführten Studie verwendeten Szenario, siehe Kapitel 6.3.3. Zunächst wird ein verspätetes Abholen der Kinder aus der Kin-

dertagesstätte, wie von Schwanen und Ettema (2009) festgestellt, von den Eltern als sehr unangenehm empfunden und von den Tagesstätten sogar bei wiederholtem Vorkommen bestraft. Daher ist ein Zuspätkommen bei Schwanen und Ettema (2009) nicht nur als Zeitverlust, sondern auch als gesellschaftlich verwerflich und mit dem eigenen Gewissen nicht vereinbar anzusehen. Dies steht im Gegensatz zu dem in der hier durchgeführten Studie betont flexiblen Zeitpunkt der Ankunft bei dem besuchten Kollegen. Dies ist vor allem in Bezug auf die geringere Verlustaversion interessant. Bei Schwanen und Ettema (2009) könnte eine Art Grenzwerteffekt aufgetreten sein. Da ein Zuspätkommen unabhängig vom Ausmaß der Verspätung als verwerflich angesehen wird, könnte es sein, dass die Probanden ein Risiko eingegangen sind, um die Kinder mit einer geringen Wahrscheinlichkeit doch noch pünktlich abzuholen, da eine erhöhte Verspätung keine zusätzlichen Konsequenzen mehr hätte. Zusätzlich beinhaltet die Entscheidung, ob der Partner die Kinder abholen soll, eine soziale Komponente. Diese wurde in dem hier durchgeführten Versuch möglichst gering gehalten. Inwieweit die genannten Unterschiede in der Erhebung der Daten einen Einfluss auf die geschätzten Parameter der beiden Studien hatten, ist im Nachhinein aber nicht mehr mit Sicherheit zu bestimmen.

Die von Jou und Chen (2013) ermittelten CPT-Parameter wurden durch die Befragung von Reisenden auf einem Rastplatz in Taiwan ermittelt. Die Reisenden konnten zwischen hypothetischen weiteren Reiserouten mit unsicheren Auswirkungen auf die Reisezeit entscheiden. Die geschätzten Parameter der CPT, siehe Tabelle 6-1, sind nur bedingt im Einklang mit den in der durchgeführten Studie ermittelten Parametern. Zunächst ist die von Jou und Chen (2013) ermittelte Wertfunktion im Gewinnbereich konkav ausgeprägt, es wurde also eine abnehmende Sensitivität ermittelt. Im Verlustbereich fanden Jou und Chen (2013) in Einklang mit der hier ermittelten Wertfunktion eine leicht konkave Krümmung, die aber weniger stark ausgeprägt war. Die von Jou und Chen (2013) ermittelte Verlustaversion war mit $\lambda = 8,66$ extrem ausgeprägt und damit wesentlich stärker als die hier oder auch von Tversky und Kahneman (1992) ermittelte Verlustaversion.

Für die Entscheidungsgewichtungsfunktion wurde von Jou und Chen (2013) der Parameter γ getrennt für den Gewinn- und den Verlustbereich ermittelt, $\gamma^+ = 0,802$ und $\gamma^- = 0,659$. Um einen Vergleich mit dem in der durchgeführten Studie ermittelten gesamthaften γ -Parameter zu ermöglichen, wurde in Abbildung 6-8 der Mittelwert der ermittelten Parameter verwendet, $\gamma = 0,731$. Dieser Wert sowie beide von Jou und Chen (2013) ermittelten Ausprägungen sind weniger extrem als der in der hier durchgeführten Studie ermittelte γ -Wert.

Zusätzlich zu den Parametern der CPT waren Jou und Chen (2013) die einzige Studie, die auch einen Fehlerterm, wie in Kapitel 6.3.2 beschrieben, verwendet haben. Der Fehlerterm nimmt bei Jou und Chen (2013) einen Wert von 3,351 an. Dies ist etwas höher als der in der durchgeführten Studie angenommene Wert von 2,972, siehe Tabelle 6-6. Es scheint also, also wäre etwas mehr Rauschen in den von Jou und Chen (2013) ermittelten Probandenentscheidungen vorhanden.

Zusammenfassend ist die ermittelte Form der Wertfunktion im Gewinnbereich sowie die Verlustaversion und die Entscheidungsgewichtungsfunktion bei Jou und Chen (2013) anders ausgeprägt als in der hier durchgeführten Studie. Mögliche Ursachen für diese Abweichungen könnten in der unterschiedlichen Durchführung der Studien liegen. So waren die Entscheidungen bei Jou und Chen (2013) rein hypothetisch, ohne jegliche Konsequenzen für die Probanden. Zusätzlich waren die Entscheidungen nicht in ein fixes Szenario eingebettet, sondern spielten

sich soweit möglich im Kontext der aktuellen Reise der Probanden ab. Aufgrund des nicht vorhandenen Szenarios wurde der Referenzwert, von dem aus Veränderungen der Reisezeit gesehen werden sollten, direkt angegeben. Auch wurde nicht der Ankunftszeitpunkt als Kriterium für die Wahl angegeben, sondern die Dauer der Reise. Diese doch abweichende Durchführung und Ausrichtung der Studie könnte eine mögliche Erklärung für die Abweichung in den bestimmten Parametern sein.

Die von Abdellaoui und Kemel (2014) durchgeführte Studie war zwar nicht direkt auf Transportentscheidungen bezogen, dafür aber speziell ausgelegt, um unterschiedliches Verhalten der Probanden zwischen temporalen und monetären Entscheidungen zu untersuchen.

Die ermittelten Parameter der CPT für temporale Entscheidungen, siehe Tabelle 6-1, zeigen ähnliche Tendenzen zu den im durchgeführten Experiment ermittelten Parametern. Größter Unterschied zwischen den geschätzten Parametern ist die leicht konkave Wertfunktion bei Abdellaoui und Kemel (2014) im Gewinnbereich, während die hier ermittelte Wertfunktion stark konvex gekrümmt ist. In Einklang mit dem hier ermittelten β -Parameter, fanden Abdellaoui und Kemel (2014) im Verlustbereich eine leicht konkave Wertfunktion vor. Auch die ermittelte Verlustaversion ist mit $\lambda_{A\&K} = 1,82$ sehr ähnlich zu der hier ermittelten Verlustaversion von $\lambda = 1,834$. Aus diesen Parametern ergibt sich eine zwar im Gewinnbereich abweichende, im Verlustbereich aber sehr ähnliche Wertfunktion, siehe Abbildung 6-7.

Abbildung 6-8 zeigt die von Abdellaoui und Kemel (2014) ermittelte Entscheidungsgewichtungsfunktion, lang gestrichelt, im Vergleich zu der im durchgeführten Experiment ermittelten Funktion, durchgezogene Linie. Auch bei Abdellaoui und Kemel (2014) nimmt die Entscheidungsgewichtungsfunktion eine extreme Ausprägung an, die der hier ermittelten sehr ähnlich ist.

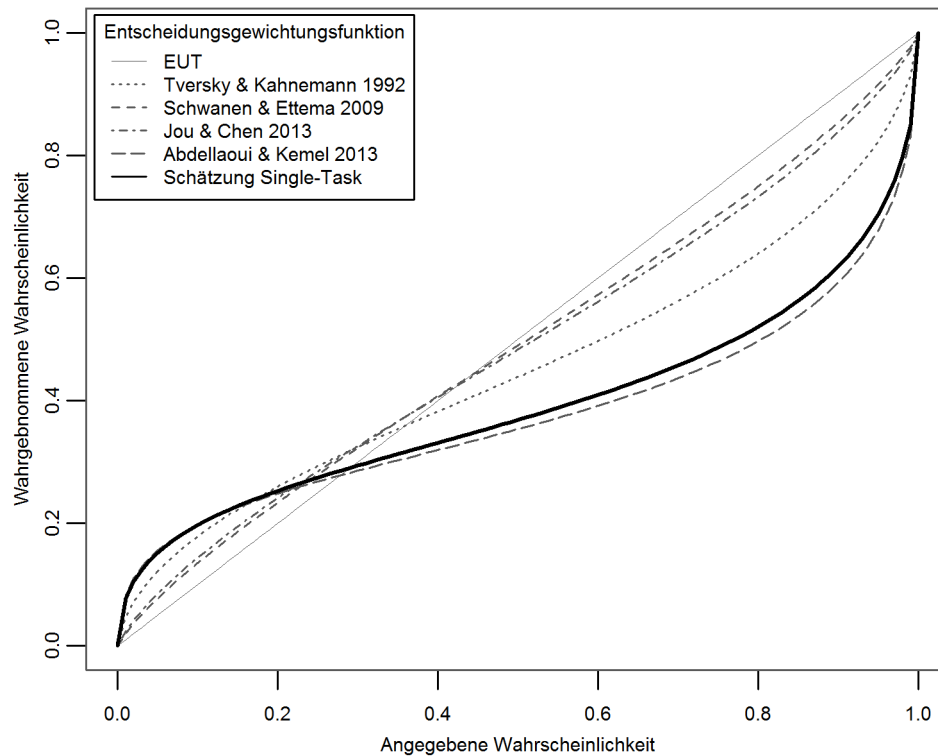


Abbildung 6-8: Vergleich der bestimmten Entscheidungsgewichtungsfunktion mit den Schätzungen aus der Literatur

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goffart, Schermann, Maurer, et al., (n.d.))

Zusammenfassend ist eine starke Ähnlichkeit der von Abdellaoui und Kemel (2014) ermittelten Parameter zu den hier geschätzten Parametern zu erkennen. Einzig im Gewinnbereich nimmt die hier ermittelte Wertfunktion eine stark konvexe Krümmung an, während Abdellaoui und Kemel (2014) eine leicht konkave Krümmung ermittelten. Auch in der Durchführung der Studien ergeben sich einige Parallelen. Zwar wurde von Abdellaoui und Kemel (2014) die Dauer des Experiments betrachtet, während in der hier durchgeführten Studie der Ankunftszeitpunkt betrachtet wurde, diese Größen sind aber direkt ineinander umzurechnen. Auch Abdellaoui und Kemel (2014) gaben den Probanden einen klaren Referenzpunkt von einer Dauer des Experiments von 2 Stunden. Die Dauer des Experiments wurde dann durch eine zufällig ausgewählte Entscheidung der Probanden während des Experiments entweder verlängert oder verkürzt. Die Konsequenzen der Entscheidungen der Probanden waren für die Probanden also real, ähnlich zum hier durchgeführten Experiment. Den Probanden wurde vermittelt, dass sie bei der Verlängerung des Experiments keinerlei Zugriff auf Unterhaltungs- oder Arbeitsgeräte haben würden und damit die verlorene Zeit als nicht nutzbar beschrieben. Dies kann analog zu dem hier verwendeten Szenario gesehen werden, in dem ein Zuspätkommen einen Verlust wertvoller Arbeitszeit darstellt. Eine weitere Parallelität der Experimente ist die Vermeidung sozialer Einflüsse. Während Abdellaoui und Kemel (2014) nur die Zeit des Probanden betrachteten, wurde im hier durchgeführten Experiment zwar eine zweite Person einbezogen, den Probanden aber vermittelt, dass durch die Art der Verabredung keine sozialen Zwänge entstehen.

Abschließend zeigen die in der durchgeführten Studie ermittelten Parameter der CPT eine klare Verzerrung der Parkplatzentscheidungen unter Risiko der Probanden. Es wurde eine invers S-förmige Wertfunktion sowie eine stark ausgeprägte invers S-förmige Entscheidungsgewich-

tungsfunktion ermittelt. Die Probanden trafen aufgrund dieser Verzerrungen suboptimale Entscheidungen. Es ist also durchaus sinnvoll, bei solchen, oft kritischen Entscheidungen den Kunden zu unterstützen und so zu einer besseren Entscheidung zu verhelfen. Dies könnte zum Beispiel durch die Anzeige einer mittleren Ankunftszeit für jede Parkplatzoption geschehen, sodass die Optionen einfacher vergleichbar werden. Auf einer etwas subtileren Ebene könnten auch die in Kapitel 5 untersuchten Phänomene verwendet werden, um die Entscheidungen des Kunden zu lenken. Für die Praxis zeigen diese Ergebnisse, dass Parkplatzreservierungen durchaus sinnvoll sein können. Durch die Verlustaversion sind Parkplatzsuchende u.U. bereit, einen Aufpreis zu zahlen, um das Risiko zu eliminieren.

Im Vergleich mit der Literatur fällt auf, dass alle Studien zu temporalen Entscheidungen im Gegensatz zu der von Tversky und Kahneman (1992) für monetäre Entscheidungen ermittelten konvexen Form einen konkaven Verlauf der Wertfunktion im Verlustbereich gefunden haben, also $\beta > 1$. Bei den anderen Parametern sind zwischen den Studien erhebliche Abweichungen zu erkennen. Vor allem zwei Studien haben ähnliche Ausprägungen zu den hier ermittelten Parameter-Werten gefunden. Zum einen haben Schwanen und Ettema (2009) auch eine invers S-förmige Wertfunktion identifiziert, allerdings mit einer schwächer ausgeprägten Verlustaversion sowie Ergebnismessungsfunktion. Zum anderen haben Abdellaoui und Kemel (2014) eine fast identische Entscheidungsgewichtungsfunktion gefunden sowie eine im Verlustbereich sehr ähnliche Wertfunktion, die nur im Gewinnbereich anders verläuft. Direkte Ursachen für die Erklärung der verbleibenden Abweichungen zu identifizieren ist aufgrund der Komplexität der durchgeführten Experimente allerdings schwierig. Vor allem bei der Entscheidungsgewichtungsfunktion entsteht der Eindruck, dass diese bei der Verwendung realer Konsequenzen extremer ausfällt. Wie in Abbildung 6-8 zu sehen, wurde nur bei den zwei bekannten Studien mit realen Konsequenzen eine extreme Ausprägung der Entscheidungsgewichtungsfunktion ermittelt. Allerdings konnten Abdellaoui und Kemel (2014) diesen Zusammenhang nicht bestätigen. Weitere mögliche Einflussfaktoren sind soziale Einflüsse bei der Entscheidung, wie von Schwanen und Ettema (2009) integriert, oder auch die generelle Gestaltung des Szenarios, die in allen betrachteten Studien unterschiedlich gestaltet war. Eine systematische Untersuchung dieser Einflussfaktoren bleibt weiteren Studien vorbehalten.

6.5.3 Diskussion der Ergebnisse der Multi-Task Umgebung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse für die Multi-Task Bedingung des durchgeführten Versuchs diskutiert und interpretiert. Dazu werden diese zunächst mit den Ergebnissen der Single-Task Bedingung verglichen und Veränderungen festgestellt. Nachfolgend werden die hier ermittelten Ergebnisse mit den aus der Literatur bekannten Messungen in Bezug gesetzt und eingeordnet. Abschließend werden die in der Literatur gegebenen Erklärungsmöglichkeiten diskutiert.

Die für die Multi-Task Bedingung geschätzten Parameter ergeben die in Abbildung 6-5 gezeigte Wert- bzw. Entscheidungsgewichtungsfunktion. Für die Wertfunktion ergibt sich ein invers S-förmiger Verlauf mit fast symmetrischer Krümmung der Funktion im Gewinn- und Verlustbereich. Eine merkliche, aber eher schwach ausgeprägte Verlustaversion ist zu erkennen. Die Entscheidungsgewichtungsfunktion zeigt eine starke Über- bzw. Untergewichtung kleiner bzw. großer Wahrscheinlichkeiten. Tabelle 6-7 fasst die geschätzten Parameter sowie den P-Wert für die zufällig Abweichung von 1 zusammen. Zusätzlich wird die Veränderung der Parameter im Vergleich zur Single-Task Bedingung angegeben.

Der α -Parameter verändert sich zwischen Single- und Multi-Task Bedingung nur marginal und ist auch weiterhin signifikant von 1 verschieden. Der β -Parameter steigt um ca. 0,15 von der Single- zur Multi-Task Bedingung. Trotz der stärkeren Ausprägung ist β weiterhin nicht signifikant von 1 verschieden. Dies könnte auf ein erhöhtes Rauschen in den Probandenentscheidungen im Verlustbereich hinweisen. Der λ -Parameter fällt von ca. 1,834 in der Single- auf 1,474 in der Multi-Task Bedingung und ist damit nicht mehr signifikant von 1 verschieden. Bei Betrachtung der Wertfunktionen der beiden Bedingungen im Vergleich, Abbildung 6-5 links, ist die Veränderung des λ -Parameters, also der weniger stark ausgeprägte Abwärtsknick im Verlustbereich, die größte Veränderung zwischen den Bedingungen. Dies zeigt, dass die Probanden in der Multi-Task Bedingung drohende Verluste weniger stark überschätzen als in der Single-Task Bedingung. Der γ -Parameter für die Entscheidungsgewichtungsfunktion verändert sich zwischen den Bedingungen kaum und ist weiterhin signifikant von 1 verschieden. Der Wert des Fehlerterms, der, wie in Kapitel 6.3.2 beschrieben, Rauschen in den Antworten der Probanden aufnehmen kann, stieg von 3,186 in der Single-Task Bedingungen auf 5,250 in der Multi-Task Bedingung. Die Antworten der Probanden sind in der Multi-Task Bedingung also weniger konsistent und haben eine stärkere zufällige Komponente. Dies wird auch bei Betrachtung der in Tabelle 6-6 sowie Tabelle 6-7 angegebenen Spanne der Konfidenzintervalle deutlich.

Zusammenfassend verändert sich durch die zusätzliche Fahraufgabe vor allem die Einschätzung von Verlusten durch die Probanden, stärkere Konkavität und geringere Verlustaversion. Zusätzlich erhöht sich der Anteil des Rauschens in den Antworten. Diese in Tabelle 6-7 zusammengefassten Ergebnisse bilden das zweite Ergebnisartefakt und beantworten den zweiten Teil der Forschungsfrage.

Die Veränderungen der Parkplatzentscheidungen der Probanden haben 2 Grundtendenzen: Geringere Verlustaversion und erhöhtes Rauschen. Durch die abnehmende Verlustaversion ist eine geringere Verzerrung der Entscheidungen zu beobachten. Dies könnte für Automobilhersteller bedeuten, dass eine Aufbereitung von Parkplatzangeboten als Entscheidungen unter Risiko während der Fahrt sinnvoll sein könnte. Eine solche Darstellung ist natürlich nur bei Vorliegen der benötigten Informationen und einem wirklich vorhandenen Risiko sinnvoll, vergleiche Kapitel 5.1. Andererseits ist auch während der Fahrt noch eine erhebliche Verzerrung der Entscheidungen messbar und zusätzlich nahm der Rauschanteil der Antworten der Probanden zu. Diese Aspekte sollten die Anbieter von Parkplatzdiensten dazu ermutigen, den Fahrer stärker zu unterstützen. Die durch den Fahrer aufgrund der belastenden Fahraufgabe zufällig getroffenen Entscheidungen stellen den Nutzen eines Value-Added Service in Frage. Der Anbieter des Dienstes sollte daher versuchen, die beste Parkoption für den speziellen Kunden zu identifizieren und ihm diese als bevorzugte Option zu unterbreiten. Dies schützt den Kunden vor zufälligen Entscheidungen und lässt ihm dennoch die Möglichkeit, eine eigene Wahl zu treffen. So wird der Nutzen eines solchen Value-Added Service für den Fahrer maximiert.

Im Folgenden werden die Veränderungen der Parkplatzentscheidungen der Probanden zwischen Single- und Multi-Task Bedingung im durchgeführten Experiment mit den in der Literatur bekannten Verhaltensweisen in Multi-Task Situationen sowie unter Stress verglichen. Da in der relevanten Literatur meist nur der Game of Dice-Task verwendet wurde und nicht die Parameter der CPT bestimmt wurden, müssen zunächst die durch die CPT bestimmten Veränderungen auf den GDT übertragen werden. Dazu wurde für die Wahloptionen des GDT jeweils das Certainty Equivalent, siehe Kapitel 6.3.1, mit den geschätzten CPT-Parametern der Single-

und Multi-Task Bedingung bestimmt (Köbberling, 2002). Die hier für temporale Entscheidungen ermittelten CPT-Parameter wurden dabei auf die monetären Entscheidungen des GDT angewendet. Tabelle 6-8 zeigt als Erweiterung der Tabelle 6-2 die ermittelten Certainty Equivalents. Dabei wird ersichtlich, dass die Probanden in der Single-Task Bedingung den höchsten wahrgenommenen Nutzen aus der risikoreichen und damit nachteiligen Wahl von 2 Zahlen schöpfen würden. Im Gegensatz dazu würden die Probanden in der Multi-Task Bedingung die risikoarme und damit vorteilige Wahl von 4 Zahlen treffen. Durch die Multi-Task Bedingung sinkt also die Risikobereitschaft der Probanden im GDT, wodurch sich ihre Leistung verbessert.

Wette	Gewinn		Verlust		EW	Certainty Equivalent	
	p	v	p	v		Single-Task	Multi-Task
1 Zahl	0,167	1000 €	0,833	-1000 €	-666,67 €	-85,5255 €	-393,9022 €
2 Zahlen	0,333	500 €	0,667	-500 €	-166,67 €	65,2727 €	-106,7439 €
3 Zahlen	0,500	200 €	0,500	-200 €	0,00 €	43,2611 €	-10,6193 €
4 Zahlen	0,667	100 €	0,333	-100 €	33,33 €	31,5338 €	18,4638 €

Tabelle 6-8: Game of Dice-Task und die ermittelten Certainty-Equivalents
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die gefundenen Studien zum Einfluss einer Sekundäraufgabe auf die Leistung der Probanden im GDT besagen eindeutig, dass diese die Risikobereitschaft der Probanden erhöhte und damit die Leistung verringerte (Gathmann, Pawlikowski, et al., 2014; Gathmann, Schulte, et al., 2014; Pabst, Schoofs, et al., 2013; Starcke et al., 2011). Die hier ermittelten und auf den GDT überführten Ergebnisse stehen also in starkem Kontrast zu den Erkenntnissen aus der Literatur, siehe Tabelle 6-8. Allerdings könnten die von Pabst, Schoofs, et al. (2013) gefundenen Resultate bei Stress in einer Multi-Task Umgebung eine mögliche Erklärung für die hier gefundenen Ergebnisse liefern.

Die Literatur zum Einfluss von Stress auf Entscheidungen unter Risiko findet vielfältige Auswirkungen auf die Entscheidungen der Probanden, siehe Kapitel 6.1. Bei Betrachtung der Fahr-situation des durchgeführten Experiments als stressige Umgebung können die Studien, die erhöhte Risikobereitschaft bei Stress beobachten, nicht bestätigt werden (Lighthall et al., 2009; Porcelli & Delgado, 2009; Preston et al., 2007; Starcke et al., 2008; van den Bos et al., 2009). Dagegen können Parallelen zu den Studien entdeckt werden, die eine verringerte Risikobereitschaft unter Stress beobachten (Mather et al., 2009; Pabst, Brand, et al., 2013). Vor allem die von Pabst, Brand, et al. (2013) ermittelten Ergebnisse weisen starke Parallelen zu den hier ermittelten Parametern der CPT auf. So fanden Pabst, Brand, et al. (2013) unter Stress zwar eine verringerte Risikobereitschaft im Verlustbereich, konnten aber keine Veränderung der Risikobereitschaft im Gewinnbereich erkennen. Diese Ergebnisse decken sich mit den hier ermittelten Veränderungen der Wertfunktion: nahezu identisch im Gewinnbereich, aber eine geringere Verlustaversion im Verlustbereich.

Zur Erklärung der beobachteten Phänomene bedient sich die Literatur meist der Dual-Process-Theorie, siehe Kapitel 6.1. Allerdings können auch Pabst, Brand, et al. (2013), deren Ergebnisse ähnlich zu den hier erhobenen CPT-Parametern sind, keine klare Einordnung der Entscheidungen in die zwei Systeme angeben. Pabst, Brand, et al. (2013) bemerkten, dass sowohl die gestressten als auch die nicht gestressten Probanden für das Treffen der Verlustentscheidungen länger benötigten als für das Treffen der Gewinnentscheidungen.

Im durchgeführten Experiment wurden auch die von den Probanden für die Entscheidungen benötigten Zeiten aufgezeichnet, siehe Abbildung 6-6. Bei der Interpretation dieser Zeitwerte ist zu beachten, dass ein Vergleich der absoluten Zeiten zwischen Single- und Multi-Task Umgebung nur bedingt möglich ist. Zunächst waren die Probanden in der Single-Task Umgebung vollkommen auf die Entscheidungen fixiert, während in der Multi-Task Umgebung durchaus einige Sekunden verstreichen konnten, bis die Probanden die Anzeige des neuen Sets bemerkten. Zusätzlich könnte hier die direkte Aneinanderreihung der Sets in der Single-Task Umgebung einen Einfluss gehabt haben. Bei den in Abbildung 6-6 gezeigten Werten handelt es sich um die Durchschnittszeit aller Probanden für das jeweilige Set.

In der Single-Task Umgebung ist deutlich zu erkennen, dass die Probanden für die Verlustentscheidungen länger benötigten als für die Gewinnentscheidungen. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Verlustentscheidungen im seriellen, analytischen System 2 getroffen wurden, während die Gewinnentscheidungen im parallelen, schnellen System 1 stattfanden. In der Multi-Task Bedingung ist keine klare Trennung zwischen den Zeiten für Gewinn- und Verlustentscheidungen erkennbar. Dies könnte bedeuten, dass beide Entscheidungen im gleichen System getroffen wurden. Da sich bei den Gewinnentscheidungen nur sehr geringe Veränderungen der Entscheidungsgüte gezeigt haben, ist es naheliegend, dass die Verlustentscheidungen durch die parallele Fahraufgabe aus dem seriellen System 2 in das parallele System 1 transferiert wurden. Dies würde bedeuten, dass zumindest bei Verlustentscheidungen das System 1 bessere Entscheidungen treffen würde. Diese Überlegungen sind jedoch hypothetischer Natur und müssen durch gezieltere Versuche gestützt werden.

Zusammenfassend wurde in dem durchgeführten Experiment in der Multi-Task Bedingung eine geringere Verlustaversion sowie eine stärkere konvexe Krümmung der Wertfunktion im Verlustbereich festgestellt. Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zur in der Literatur zu risikobehafteten Entscheidungen in Multi-Task Umgebungen vorherrschenden Meinung, dass durch die Sekundäraufgabe die Entscheidungen im Verlustbereich risikoreicher werden. Der Vergleich der Fahrsituation mit Entscheidungen unter Stress erweist sich aufgrund der vielfältigen Ergebnisse in der Literatur sowie der teilweise paradoxen Erkenntnisse bei Stress in Multi-Task Situationen als schwierig. Allerdings konnten hier starke Parallelen zu den von Pabst, Brand, et al. (2013) gefundenen Ergebnissen entdeckt werden. Durch die Analyse der von den Probanden für die Entscheidungen benötigten Zeiten konnte eine mögliche Erklärung der Veränderungen mit Hilfe der Dual-Process-Theorie hergeleitet werden. Diese ist aber eher hypothetischer Natur und sollte durch weitere gezielte Untersuchungen geprüft werden.

6.6 Zusammenfassung und Beantwortung der Forschungsfrage

In diesem Kapitel wurde die 3. Forschungsfrage dieser Arbeit beantwortet:

FF3: Welche kognitiven Verzerrungen treten bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko auf und wie verändern sich diese in der Fahrsituation?

Dazu wurde zunächst in Kapitel 6.1 die existierende Literatur der Transportforschung sowie der Psychologie nach ähnlichen Erkenntnissen durchsucht und damit der aktuelle Stand der Forschung erarbeitet. Aufbauend auf diesem Wissen wurde dann ein Experiment durchgeführt, in dem die Teilnehmer unsichere Parkplatzentscheidungen einmal in einer Single-Task Bedingung und einmal in einer Fahrbedingung, Multi-Task Umgebung, treffen mussten, Kapitel 6.3.

Die Entscheidungen der Probanden im Experiment wurden dann genutzt, um die Parameter der CPT für die beiden Bedingungen zu schätzen, Kapitel 6.4. Diese Ergebnisse wurden wiederum interpretiert und mit der eingangs identifizierten Literatur in Verbindung gesetzt.

Die Ergebnisse der Single-Task Bedingung, Wahl von Parkplätzen unter Risiko ohne Nebenaufgabe, geben die Antwort auf den ersten Teil der Forschungsfrage. Bei der Wahl von Parkplätzen unter Risiko tritt vor allem eine Verlustaversion auf. Bei drohenden Verlusten verhielten sich die Probanden risikoavers und überschätzten die Tragweite der Verluste. Diese Risikoaversion ist hinsichtlich monetärer Entscheidungen bekannt, dort allerdings noch stärker ausgeprägt als bei den hier verwendeten temporalen Entscheidungen. Zusätzlich zur Verlustaversion konnte eine steigende Sensitivität der Konsequenzen festgestellt werden. Die Probanden unterschätzten die Tragweite geringer Gewinne sowie Verluste tendenziell, dadurch entsteht eine konvexe/konkave Krümmung der Wertfunktion im Gewinn-/Verlustbereich. Diese Unterschätzung der Tragweite war mit steigendem Ausmaß der Konsequenzen abnehmend. Dies ist im Widerspruch zu dem bei monetären Entscheidungen bekannten Effekt der abnehmenden Sensitivität, aber in Einklang mit anderen Untersuchungen temporaler Entscheidungen.

Die Ergebnisse der Multi-Task Bedingung, Wahl von Parkplätzen unter Risiko während der Fahrt, geben die Antwort auf den zweiten Teil der Forschungsfrage. Während der Fahrt wird die bei den Probandenentscheidungen gemessene Verlustaversion schwächer. Im Gewinnbereich bleibt die konvexe Krümmung der Wertfunktion und damit der steigende Grenznutzen nahezu unverändert. Im Verlustbereich verstärkt sich die konkave Krümmung der Wertfunktion durch die zusätzliche Fahraufgabe, sodass geringe Zeitverluste unterschätzt werden. Zusätzlich erhöht sich die in den Antworten enthaltene zufällige Komponente, die Antworten sind also stärker verrauscht. Die gefundenen Veränderungen der Entscheidungen vor allem im Verlustbereich durch die parallele Fahraufgabe sind im Einklang mit einem Teil der identifizierten Literatur zu unsicheren Entscheidungen unter Stress. Basierend auf der durchschnittlich für die Wahl einer Parkplatzoption benötigten Zeit wurde ein Erklärungsansatz der gefundenen Ergebnisse auf Basis der Dual-Process-Theorie gegeben.

Die Antwort auf die Forschungsfrage 3 lautet also: Bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko tritt vor allem eine Verlustaversion sowie der Effekt steigender Sensitivität auf. Während der Fahrt wird die Verlustaversion schwächer, während sich die steigende Sensitivität der Konsequenzen vor allem im Verlustbereich sowie das Rauschen in den Antworten der Probanden verstärkt.

Die in diesem Kapitel gewonnenen Erkenntnisse adressieren die in Kapitel 6.1 aufgezeigten Forschungslücken. Zum einen wurden risikobehaftete, temporale Entscheidungen mit realen Konsequenzen untersucht. Zudem wurden solche Entscheidungen in Multi-Task Bedingungen aus Sicht der Transportforschung analysiert. Zum anderen dienen diese Erkenntnisse der Übertragung der theoretischen Erkenntnisse über die Veränderung risikobehafteter Entscheidungen in Multi-Task Situation bzw. unter Stress aus der Psychologie in eine reale Situation. Für die Transportforschung wurde dabei eine weitere unabhängige Schätzung der Parameter der CPT vorgenommen und in einem neuen Anwendungsfall gezeigt, dass die CPT temporale Transportentscheidungen besser erklären kann als die EUT. Aus den in der Literatur der Transportforschung teilweise sehr unterschiedlich geschätzten Parametern der CPT ergeben sich weitere Fragen, die einer genaueren Untersuchung bedürfen: Wie können die gefundenen Unterschiede erklärt werden oder hat vielleicht der Anwendungsfall Auswirkungen auf die Parameter der

CPT? In der Psychologie können die hier gewonnenen Erkenntnisse vor allem dazu dienen, die komplexen und teilweise paradoxen Auswirkungen der Interaktion von Multi-Task Situationen und Stress auf Entscheidungen unter Risiko weiter zu beleuchten. Auch wenn die hier gezeigten Ergebnisse keine direkte Erklärung liefern, wird durch die externe Validität dieser in einer Feldstudie erhobenen Ergebnisse ein Einblick in das Verhalten von Probanden in realitätsnahen Szenarien gegeben.

Für die Praxis zeigen die gewonnenen Erkenntnisse vor allem, dass Menschen auch bei temporalen Entscheidungen nicht rein rational entscheiden. Es empfiehlt sich auch hier, die Informationen für den Entscheider entsprechend aufzubereiten und Hilfestellungen zu geben. Dies kann in Form von Empfehlungssystemen, Entscheidungshilfen oder auch nur aufbereiteten Informationen wie Erwartungswerten geschehen. Diese Mechanismen empfehlen sich auch, wenn die Entscheidungen in Multi-Task Situationen getroffen werden. Obwohl hier die Verzerrungen geringer ausgeprägt sind, erhöht sich der zufällige Anteil der Entscheidungen. Auch dieser ist nicht erwünscht und kann durch die oben beschriebenen Maßnahmen eingegrenzt werden. Vor allem in der Fahrsituation sind solche Hilfestellungen wichtig, da neben der Unterstützung einer guten Entscheidung u.U. auch die Fahrsicherheit erhöht wird.

7 Reflexion

Dieses Kapitel dient dazu, den in der vorliegenden Arbeit geleisteten Beitrag zu Forschung und Praxis zusammenzufassen und dessen gesamte Auswirkungen einzuordnen. Zusätzlich sollen weitere Forschungsbedarfe sowie potentielle Einsatzgebiete der Ergebnisse aufgezeigt werden. Dazu werden zunächst die erarbeiteten Ergebnisse inkl. der Antworten auf die drei Forschungsfragen kurz wiederholt. Anschließend werden die Ergebnisse zunächst einzeln und dann in Verbund der Forschungsfragen interpretiert. Dabei wird zukünftiger Forschungsbedarf identifiziert sowie die Auswirkungen auf Forschung und Praxis diskutiert. Abschließend wird ein Fazit dieser Arbeit gezogen und ein Ausblick gegeben.

7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse zu den Forschungsfragen

Diese Arbeit wurde durch 3 leitende Forschungsfragen strukturiert. Im Folgenden werden die 3 Forschungsfragen erneut aufgegriffen und jeweils die erarbeiteten Ergebnisse zusammengefasst.

Die *Forschungsfrage 1* wurde zur Beantwortung in zwei Teilfragen aufgespalten. Die erste Teilfrage beschäftigt sich mit den persönlichen Präferenzen von Kunden bei der Wahl von Parkplätzen. Die zweite Teilfrage fokussiert den Einfluss situativer Kontextfaktoren auf die Parkplatzpräferenzen der Kunden.

Zur Beantwortung der ersten Teilfrage wurden mit Hilfe einer Literaturanalyse Arbeiten identifiziert, die Kundenpräferenzen bei mobilen Diensten sowie Value-Added Services erhoben haben. Spezielle Aussagen zu den Präferenzen von Kunden bei der Parkplatzwahl konnten in der Literatur aber nicht gefunden werden. Um diese Forschungslücke zu adressieren, wurde in der vorliegenden Arbeit eine Conjoint-Analyse in Form einer Online-Umfrage durchgeführt. So wurde die Wichtigkeit der Attribute Preis, Entfernung vom Zielort, Anzahl freier Parkplätze, Geräumigkeit des Parkplatzes sowie zusätzliche Aspekte in Form von Kartenzahlung und Überdachung ermittelt. Der Preis war mit ca. 47% Einfluss das dominierende Attribut, gefolgt von der Geräumigkeit mit ca. 25% sowie der Entfernung vom Ziel mit ca. 15%. Die am wenigsten wichtigen Attribute waren die Anzahl freier Parkplätze mit ca. 8% sowie die zusätzlichen Aspekte, Überdachung oder Kartenzahlung, mit ca. 5%. Für den Preis sowie die Entfernung wurden fast lineare Nutzenbeiträge ermittelt, mit steigendem/steigender Preis/Entfernung nimmt der Nutzen eines Parkplatzes ab. Bei der Anzahl freier Parkplätze sowie der Geräumigkeit waren Schwellwerteffekte zu erkennen: der Nutzen von 10 freien Parkplätzen sowie keiner Angabe der freien Parkplätze war gering, während 100 freie Parkplätze eine hohe Nutzen boten. Bei der Geräumigkeit war der Nutzen mittlerer Breite ausreichend und wesentlich höher als der eines sehr engen Parkplatzes, allerdings war der Nutzengewinn durch einen sehr breiten Parkplatz eher gering.

Für die Teilnehmer der Conjoint-Analyse wurde zusätzlich eine Marktsegmentierung vorgenommen, um Kundensegmente mit homogenen Präferenzen bezüglich Parkplätzen zu identifizieren. Es wurden 3 Kundensegmente identifiziert, zwischen denen auch Unterschiede hinsichtlich der demografischen Merkmale ermittelt werden konnten. Segment 1 bestand aus ca. 52% der Teilnehmer und zeigte eine ausgeprägte Preissensitivität. Da dieses Segment das größte identifizierte Segment ist, bildet es die Basis und weist kein gegenüber den anderen Segmenten verändertes demografisches Merkmal auf. Segment 2 bestand aus ca. 15% der Teilnehmer und

wies einen signifikant höheren Altersschnitt sowie ein signifikant höheres Einkommen auf. Die Teilnehmer dieses Segments achteten vermehrt auf die Distanz des Parkplatzes zum Zielort. Segment 3 bestand aus ca. 33% der Teilnehmer und zeigte einen großen Einfluss der Geräulichkeit. Es bestand aus signifikant mehr weiblichen Teilnehmern, die signifikant kleinere Fahrzeugklassen fuhren.

Zur Beantwortung des zweiten Teils der *Forschungsfrage 1*, nach dem Einfluss situativer Kontextfaktoren auf die Parkplatzwahl, wurde eine Feldstudie sowie zwei weitere Conjoint-Analysen durchgeführt. In der Feldstudie wurden echte Parkplatzentscheidungen in einer realen Situation beobachtet und die folgenden vorherrschenden Kontextfaktoren aufgezeichnet: Niederschlag, Temperatur, Gepäck, Verkehr, Dringlichkeit in Form der verbleibenden Zeit bis zum Termin bei der Ankunft sowie die aktuelle Laufbereitschaft. Es konnte ein signifikanter Einfluss der Dringlichkeit sowie der aktuellen Laufbereitschaft auf die Parkplatzwahl der Probanden festgestellt werden. Bei hoher Dringlichkeit tendierten die Probanden zu nah am Zielort gelegenen Parkplätzen, wobei eine vorhandene Laufbereitschaft eine höhere Entfernung zum Zielort bedingte. Da für die potentiellen Einflussfaktoren Niederschlag und Gepäck in der Feldstudie nur eine geringe Varianz vorherrschte, wurden diese in zwei konfirmatorischen Conjoint-Analysen genauer untersucht. Diese zeigten, dass bei Niederschlag sowie bei mitgeführtem Gepäck ein höherer Nutzen eines nah am Zielort gelegenen Parkplatzes sowie eine erhöhte Zahlungsbereitschaft und Risikobereitschaft bei der Anzahl freier Parkplätze bestand. Niederschlag erhöht zudem den Nutzen einer vorhandenen Überdachung. Zusammenfassend wurde also eine signifikante Änderung der Nutzerpräferenzen bzgl. Parkplätzen durch die Kontextfaktoren Dringlichkeit, Gepäck, Niederschlag und Laufbereitschaft nachgewiesen.

Die Beantwortung der *Forschungsfrage 1* zeigt also, dass Kunden ausgeprägte Präferenzen bei Parkplätzen haben, die sich individuell stark unterscheiden. Zusätzlich werden diese signifikant durch Kontextfaktoren verändert.

Die *Forschungsfrage 2* beschäftigt sich mit der Beeinflussung von Parkplatzentscheidungen durch Konzepte der Verhaltensökonomie während der Fahrt sowie der Akzeptanz eines solchen Systems.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden die aus der Literatur bekannten Konzepten der Verhaltensökonomie im Rahmen einer Vorstudie auf ihre Anwendbarkeit bei Parkplatzentscheidungen hin geprüft und ihre Wirksamkeit getestet. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Anwendung des Konzepts der Vorauswahl, also die Vorselektion einer Option, ca. 51%, bei einem Preisanker in Form von Hinzufügen einer klar unterlegenen Option, ca. 25% und bei Risiko, Darstellung der Option als Lotterie, ca. 37% der Teilnehmer ihre Entscheidung in der gewünschten Weise verändern. Aufgrund dieser Einschätzungen und der einfachen Anwendbarkeit der Vorauswahl im Fahrzeug wurde dieses Konzept zur Untersuchung in einem Feldexperiment ausgewählt. Dabei wurde die Vorauswahl sowohl in einem Fragebogen, Single-Task Bedingung, als auch in einer realen Fahrsituation, Multi-Task Bedingung, angewendet, um die Probanden von einem teureren Parkplatz zu überzeugen. Zusätzlich wurde die Akzeptanz des Systems im Fahrzeug, also der Multi-Task Bedingung, gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl in der Single-Task Bedingung als auch in der Multi-Task Bedingung die Probanden durch die Vorauswahl signifikant teurere Parkplätze wählten. Die Vorauswahl ist also in der Lage, die Entscheidung der Probanden entgegen ihrer Präferenz im Attribut Preis, welches den

stärksten Einfluss hat, siehe Forschungsfrage 1, zu beeinflussen. Eine Untersuchung der Zufriedenheit der Probanden mit ihrer Entscheidung konnte auch keine Veränderung dieser durch die Beeinflussung in der Fahrbedingung feststellen. Zudem war die gemessene Akzeptanz des Gesamtsystems außerordentlich hoch. Die Vorauswahl scheint also durchaus zur Beeinflussung von Parkplatzentscheidungen während der Fahrt geeignet und keine direkten Auswirkungen auf die Zufriedenheit der Probanden sowie die Akzeptanz des Systems zu haben.

In einer Post-Hoc Analyse wurde zusätzlich die Effektivität der Beeinflussung zwischen der Single-Task und der Multi-Task Bedingung verglichen. Dabei konnte kein veränderter Einfluss der Vorauswahl auf die getroffenen Entscheidungen durch die parallele Fahraufgabe festgestellt werden. Allerdings wurde erneut, analog zu den Ergebnissen aus Forschungsfrage 1, ein starker Einfluss kontextueller Faktoren auf die Entscheidungen beobachtet. Diese Ergebnisse unterliegen aufgrund des Versuchsaufbaus allerdings einigen zusätzlichen Limitationen.

Zusammenfassend wurde also durch die Beantwortung der *Forschungsfrage 2* gezeigt, dass die Konzepte der Verhaltensökonomie geeignet sind, um Kunden bei der Wahl von Parkplätzen zu beeinflussen. Auswirkungen dieser Beeinflussungen auf die Akzeptanz des Systems sowie die Zufriedenheit der Kunden konnten nicht gefunden werden.

Die *Forschungsfrage 3* beschäftigt sich mit den bei Entscheidungen unter Risiko auftretenden kognitiven Verzerrungen in Bezug auf die Wahl von Parkplätzen während der Fahrt.

Zur Beantwortung der *Forschungsfrage 3* wurde zunächst in der Vorstudie gezeigt, dass Parkplatzentscheidungen unter Risiko kognitiven Verzerrungen unterliegen. 37% der Vorstudienteilnehmer entscheiden sich für die Lotterie, die einem vorher nicht präferierten Parkplatz entsprach. Zur weiteren Untersuchung dieser Verzerrungen wurde die *kumulative Prospect-Theorie* (CPT) (Tversky & Kahneman, 1992) als die verbreitetste Theorie zur Erklärung von Entscheidungen unter Risiko identifiziert. Sie wurde auch schon mehrfach auf Transportentscheidungen, also Entscheidungen mit zeitlichem Fokus im Gegensatz zum sonst üblichen monetären Fokus, angewendet. In einem durchgeführten Feldexperiment wurden die Parameter der CPT für den Anwendungsfall der Parkplatzentscheidungen sowohl in einer Single-Task als auch in einer Multi-Task Bedingung bestimmt und so die Form der Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktion ermittelt. In der Single-Task Bedingung wurde eine steigende Sensitivität der Konsequenzen im Gewinnbereich gefunden, d.h. kleine Gewinne werden gegenüber großen Gewinnen unterschätzt. Im Verlustbereich wurde eine deutliche Verlustaversion gefunden, d.h. die Probanden agierten bei drohenden Verlusten risikoscheu. Die in der Fahrsituation ermittelten Ergebnisse zeigen ein ähnliches Bild, allerdings war nun auch bei Verlusten eine stärker abnehmende Sensitivität der Konsequenzen zu beobachten. Zusätzlich war die Verlustaversion deutlich schwächer ausgeprägt und ein erhöhter Rauschanteil von zufälligen Antworten zu erkennen. Während der Fahrt unterliegen die Parkplatzentscheidungen also insgesamt schwächeren systematischen, allerdings stärkeren zufälligen Verzerrungen als im Stand. Die Ergebnisse wurden in die betreffende Literatur der Transportforschung sowie die Psychologie eingeordnet und eine Erklärungsansatz mit Hilfe der Dual-Process-Theory (Kahneman, 2003a) formuliert.

Die Ergebnisse der *Forschungsfrage 3* zeigen also, dass bei Parkplatzentscheidungen systematische kognitive Verzerrungen im Einklang mit der CPT auftreten. Während der Fahrt sind die systematischen Verzerrungen schwächer ausgeprägt, allerdings steigt der Anteil zufälliger Einflüsse im Gegensatz zur Single-Task Bedingung.

7.2 Bedeutung der Ergebnisse für Praxis und Wissenschaft

In diesem Kapitel wird die Bedeutung der Ergebnisse zu den einzelnen Forschungsfragen zunächst einzeln für Praxis und Forschung aufgezeigt. Zudem werden die Interaktionen der Ergebnisse zwischen den einzelnen Forschungsfragen aufgezeigt und diskutiert. In diesem Kapitel wird also die Bedeutung der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit aufgezeigt und eingeordnet.

Die Ergebnisse der Forschungsfrage 1, die ermittelten Kundenpräferenzen sowie die Marktsegmentierung, haben eine sehr direkte Bedeutung für die Praxis. Die Ergebnisse erlauben es, empirisch gestützt einfache Empfehlungen zu generieren. Aufgrund des großen Einflusses des Preises wäre es z.B. sinnvoll, bei Parkplatzvorschlägen immer den günstigsten verfügbaren Parkplatz in der Umgebung zu berücksichtigen oder die Empfehlungen standardmäßig nach dem Preis zu sortieren. Aufgrund der meist flächendeckenden Verfügbarkeit von Parkdaten (ADAC e. V., n.d.; Parkopedia, n.d.), könnte dies ohne großen Aufwand in die schon bestehenden Systeme in vernetzten Fahrzeugen (Audi, n.d.; BMW AG, n.d.; Mercedes-Benz Accessories GmbH, n.d.) sowie die bestehenden Apps und Internetportale integriert werden, siehe Kapitel 2.1. Durch die Verwendung der identifizierten Kundensegmente ist auch eine Einordnung von Kunden aufgrund ihrer demografischen Merkmale und eine entsprechende Adaption des Empfehlungssystems möglich. So könnten die Empfehlungssysteme z.B. vom Nutzer das Geschlecht, das Alter und das gefahrene Fahrzeug abfragen und so eine Klassifizierung in die drei Segmente vornehmen. Dadurch könnten die Präferenzen der einzelnen Segmente dann bei der Anzeige der Parkplatzoptionen berücksichtigt werden. Eine weitere Ausbaustufe wäre die Verwendung bestehender Empfehlungsalgorithmen direkt im Fahrzeug, wie aus dem Fachgebiet der Empfehlungssysteme bekannt. Dies würde zwar die oben beschriebenen Evaluationen voraussetzen, allerdings auch eine neue Datenquelle für die Verbesserung der Algorithmen erschließen.

Die ermittelten Präferenzen der Teilnehmer der Conjoint-Analyse sowie deren Einteilung in Segmente zur Beantwortung der ersten Teilfrage der *Forschungsfrage 1* wurden mit Hilfe von in der Psychologie sowie dem Marketing entwickelten und dort häufig verwendeten Methoden ermittelt. Aus methodischer Sicht wurden also die bekannten Vorgehensweisen zur Ermittlung von Nutzerpräferenzen auf ein neues, bisher nicht untersuchtes Anwendungsfeld angepasst und erfolgreich eingesetzt. Für das Marketing-Fachgebiet bietet die durchgeführte Marktsegmentierung interessante Einblicke in die unterschiedlichen Präferenzen bei der Parkplatzwahl. Die identifizierten Kundensegmente können in zukünftigen Arbeiten mit Segmenten ähnlicher angebotener Dienste, z.B. der Wahl von Tankstellen (Blöbaum, 2014), verglichen werden. Dadurch könnte eine übergreifende Kundenstruktur identifiziert werden, die bei der Planung und Realisierung neuer Value-Added Services im Bereich automobiler Dienste helfen könnte (Zauner, Hoffmann, Leimeister, & Krcmar, 2010). Zudem ist zu untersuchen, ob die identifizierte Kundenstruktur auch bei anderen Diensten außerhalb des automobilen Value-Added Services Marktes anzutreffen ist. Beispiele könnten die Wahl von Fahrscheinen oder Transportrouten oder das Nutzen von Taxen sein. Für das Fachgebiet der Empfehlungssysteme sind vor allem die in der vorliegenden Arbeit erhobenen Daten von Interesse. Auch wenn die Daten auf hypothetischen Entscheidungen der Teilnehmer beruhen, bieten sie die Möglichkeit, bestehende Algorithmen zur Generierung von Empfehlungen auf einem ausreichend großen Datensatz zu evaluieren. Dabei kann die Auswahl von Parkplätzen speziell für den individuellen Fahrer trainiert und so die Güte und Anwendbarkeit der Algorithmen überprüft werden. Im Gegen-

satz zu den im Fachgebiet der Empfehlungssysteme weit verbreiteten Daten in Form Nutzerbewertungen wurden hier nur die Entscheidungen der Nutzer erhoben. Dies könnte eine Anpassung der bestehenden Systeme erfordern.

Der nachgewiesene Einfluss kontextueller Faktoren auf Parkplatzentscheidungen, die Antwort auf die zweite Teilfrage der Forschungsfrage 1, hat einen direkten Einfluss auf die Praxis. Zunächst einmal unterstreicht diese Erkenntnis die Notwendigkeit, Kontextfaktoren auch im realen Einsatz zu erfassen, um die Kundenentscheidungen besser verstehen zu können. Dazu ist es notwendig, Systeme zur Erfassung bestimmter Kontextfaktoren zu entwickeln. Dies kann je nach Kontextfaktor verschiedene Ausprägungen annehmen. Die Dringlichkeit könnte z.B. aus einer Kalenderintegration in Zusammenspiel mit dem aktuellen Standort, aus dem aktuellen Fahrstil oder auch aus den physiologischen Werten des Fahrers ermittelt werden oder das mitgeführte Gepäck z.B. durch Gewichtssensoren im Kofferraum oder auch durch das Öffnen von Kofferraum oder Türen. Dabei ist zu beachten, dass die Erkennung möglichst ohne das Zutun des Fahrers vonstattengeht, um die Nutzung des Systems möglichst einfach zu gestalten. Mit Hilfe solcher Systeme wäre es möglich, reale Datensätze von Parkplatzentscheidungen mit zugehörigen Kontextfaktoren zu erstellen, die dann zum Training der kontextsensitiven Empfehlungssysteme verwendet werden könnten. Die bestehenden Systeme zur Parkplatzsuche, siehe Kapitel 2.1, könnten die hier gewonnenen Erkenntnisse nutzen, indem sie Eingaben zur aktuellen Situation zulassen. So könnte durch einen „Dringend“-Knopf die Sortierung der Parkplätze nach Entfernung statt nach Preis ausgelöst werden. Auf diese Weise kann schon mit heutigen Systemen Nutzerfeedback zu der Integration von Kontextfaktoren erhoben werden.

Wissenschaftliche Implikationen ergeben sich für die Fachgebiete des Marketing sowie der Empfehlungssysteme. In der durchgeführten Literaturanalyse wurden nur wenige Arbeiten gefunden, die sich mit den situativen Einflüssen auf Kaufentscheidungen befassen. Die hier gezeigten Ergebnisse unterstreichen den starken Einfluss kontextueller Faktoren auf die Präferenzen der Kunden. Dies wurde zwar nur für den konkreten Anwendungsfall der Parkplatzentscheidung nachgewiesen, allerdings sollte vor allem im Hinblick auf die steigende Mobilität von Kunden sowie dem steigenden Anteil mobil getroffener Kaufentscheidungen die Verallgemeinerung dieser Aussage überprüft werden. Dazu ist es notwendig, ähnliche Studien für andere mobile Anwendungsfälle durchzuführen und systematisch Zusammenhänge und Eigenarten zu untersuchen. Dies führt im Idealfall zu allgemeingültigen Modellen zur Erfassung kontextueller Einflüsse auf Entscheidungen im mobilen Umfeld. Durch den Nachweis des Einflusses von Kontextfaktoren auf die getroffenen Entscheidungen wurde auch die Relevanz des Teilgebiets der kontextsensitiven Empfehlungssysteme unterstrichen. Es wurde ein Anwendungsfall identifiziert, bei dem eine klar erfassbare Entscheidung von zumindest zum Teil erfassbaren Kontextfaktoren beeinflusst wird. Auf diesen Anwendungsfall und die generierten Daten können nun die bestehenden, kontextsensitiven Empfehlungssysteme angewendet und evaluiert werden. Dies kann zu einer Weiterentwicklung dieser Systeme beitragen, so zu besseren Empfehlungen verhelfen und dadurch die Kundenzufriedenheit deutlich steigern.

Die Bearbeitung von *Forschungsfrage 2* hat die Wirksamkeit verhaltensökonomischer Konzepte im Allgemeinen und einer Vorauswahl im Speziellen bei Parkplatzentscheidungen bestätigt. Zudem wurde eine hohe Akzeptanz solcher Systeme prognostiziert. Diese Ergebnisse haben direkte Bedeutung für die Praxis. Die identifizierten Konzepte bieten ein großes Potential für die Beeinflussung von Fahrerentscheidungen. Die hohe Wirksamkeit, ca. 30% der Probanden folgten der Vorauswahl, birgt ein enormes Potential in drei verschiedenen Ausprägungen.

Zunächst könnte die Beeinflussung für Geschäftszwecke in bestehenden Systemen genutzt werden. Dazu könnten z.B. Premium-Partner einen Aufpreis zahlen, um Ihr Produkt, in diesem Fall den Parkplatz, bevorzugt zu platzieren. Diese Platzierung könnte dann mit Hilfe der verhaltensökonomischen Konzepte umgesetzt werden. Da in der vorliegenden Arbeit keine Veränderung der Zufriedenheit der Probanden mit ihren Entscheidungen durch die Beeinflussung gemessen werden konnte, ist auch nicht mit negativen Auswirkungen dieser Beeinflussungen zu rechnen. Zudem könnte die Beeinflussung von Entscheidungen verwendet werden, um Fahrer vor ungünstigen Entscheidungen durch Unaufmerksamkeit zu bewahren. Der durch die Ergebnisse von Forschungsfrage 1 ermittelte optimale Parkplatz könnte bevorzugt dargestellt werden, um die ungewollte Auswahl eines ungünstigeren Parkplatzes zu vermeiden. Zuletzt könnten Entscheidungen zum Wohle der Gesellschaft beeinflusst werden, ohne den Entscheider in seinen Wahlmöglichkeiten einzuschränken. Hier könnte z.B. die Anbindung der Parkplatzempfehlungen an zentrale Verkehrsleitsysteme ein erster Schritt sein. So könnten innerstädtische Staus gemildert werden, indem den Fahrern gezielt unkritische Parkplätze empfohlen werden. Dieses Konzept ist allerdings erst ab einer gewissen Verbreitung solcher Systeme effektiv und kann daher erst bei einer flächendeckenden Nutzung getestet werden. Durch die nachgewiesene hohe Akzeptanz des Systems wurde einerseits der Wunsch der Kunden nach solchen Parkplatzempfehlungen unterstrichen, also ein weiterer Anreiz zur direkten Weiterentwicklung der bestehenden Systeme gegeben, und andererseits gezeigt, dass die Anwendung verhaltensökonomischer Konzepte toleriert wird. Es steht dem Einsatz dieser Konzepte in der Praxis also nichts im Wege.

Für die Wissenschaft bestätigen die gewonnenen Erkenntnisse die Konzepte der Verhaltensökonomie in einem völlig neuen Anwendungsgebiet, der Empfehlung von Parkplätzen. Dies zeigt die Anwendbarkeit dieser Konzepte auch bei scheinbar trivialen Entscheidungen. Zudem scheint weder die Multi-Task Bedingung noch der Einfluss von kontextueller Faktoren die Wirksamkeit dieser Konzepte zu verringern. Diese Erkenntnisse sind in der bestehenden Literatur bisher nicht zu finden. Allerdings ist eine weitere Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen verhaltensökonomischen Konzepten und Multi-Task Bedingungen sowie kontextuellen Einflüssen notwendig, da hier nur eine Messung vorgenommen wurde. Auch sollten die gewonnenen Erkenntnisse mit bestehenden Theorien zur Erklärung der Konzepte sowie der resultierenden Entscheidungen verglichen werden. Die hohe Akzeptanz des Systems sowie die gleichbleibende Zufriedenheit der Probanden mit der getroffenen Entscheidung, mit und ohne verhaltensökonomische Konzepte, bestätigt die in der Literatur vorherrschende Meinung, dass Menschen wenig Widerstand gegen den Einfluss der Vorauswahl oder verhaltensökonomische Konzepte im Allgemeinen zeigen (Häubl & Murray, 2005).

Eine Verknüpfung der Ergebnisse der Forschungsfragen 1 und 2 zeigt, dass zwar klare Präferenzen bezüglich Parkplätzen existieren, diese aber recht zuverlässig durch die Anwendung einer Vorauswahl außer Kraft gesetzt werden können. Da in der durchgeführten Feldstudie die Parkplätze so gewählt waren, dass die Probanden möglichst indifferent waren, ist allerdings offen, bis zu welcher Stärke einer Präferenz für einen Parkplatz eine zuverlässige Beeinflussung durch eine Vorauswahl möglich ist. Zur Bestimmung eines solchen Grenzwerts, der als Indikator für einen sinnvollen Einsatz der Vorauswahl dienen könnte, ist eine detaillierte Untersuchung des Einflusses der Vorauswahl bei gleichzeitiger Erhebung der Präferenzen notwendig. Auch könnte die Effektivität verschiedener verhaltensökonomischer Konzepte bei unterschiedlichen Präferenzen der Kunden schwanken. So ist anzunehmen, dass ein Preisanker vor allem bei preisbewussten Kunden funktioniert. Auch hier sind weitere Untersuchungen notwendig.

Eine Kombination der Ergebnisse der Forschungsfragen 1 und 2 könnte darin bestehen, den durch ein personalisiertes und situationsadaptives Empfehlungssystem ermittelten Parkplatz durch die Anwendung verhaltensökonomischer Konzepte zu bevorzugen. So würde dem Kunden der beste Parkplatz bevorzugt angeboten und gleichzeitig die Wahlmöglichkeiten nicht eingeschränkt.

Zur Beantwortung der *Forschungsfrage 3* wurde die Wert- und Entscheidungsgewichtungsfunktion der CPT ermittelt. Dadurch wurden deutliche kognitive Verzerrungen bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko nachgewiesen. Diese sind in der Fahrsituation zwar abgeschwächt, aber dennoch vorhanden. Für die Praxis zeigen die Ergebnisse, dass eine Darstellung von Entscheidungen unter Risiko komplexe kognitive Verzerrungen hervorruft. Dies ist hoch relevant, da durch die Verbreitung neuer Technologien (Mathur et al., 2010; SFMTA, n.d.) in naher Zukunft Abschätzungen der Wahrscheinlichkeit eines verfügbaren Parkplatzes in Echtzeit flächendeckend verfügbar sein könnten. Für die Präsentation dieser risikobehafteten Parkplätze ist also zu beachten, dass die gezeigten Optionen vom Entscheider nicht rein rational betrachtet werden. Hier ist also eine Unterstützung z.B. durch die Anzeige von Erwartungswerten sinnvoll. Zu den Auswirkungen solcher aggregierten Daten auf die resultierenden Entscheidungen, vor allem in Multi-Task Situationen, sind allerdings keine konkreten Untersuchungen bekannt. Zusätzlich wurde in der Fahrsituation auch ein vermehrter zufälliger Einfluss auf die Entscheidungen festgestellt. Da die so entstehenden Verzerrungen nicht systematischer Natur sind, ist eine gezielte Korrektur hier schwierig. Allerdings sollte jede Hilfestellung vom Entscheider positiv aufgenommen werden.

Die ermittelten Ergebnisse ergänzen die wachsende Literatur zur Anwendung der CPT auf Transportentscheidungen und dienen als eine weitere Schätzung der CPT-Parameter in solchen Anwendungsgebieten. Der Vergleich der existierenden Studien mit den hier ermittelten Ergebnissen legen nahe, dass reale Konsequenzen der Entscheidungen sowie das für die Entscheidung verwendete Szenario einen Einfluss auf die Ausprägung der entstehenden Verzerrungen haben könnten. Zur Bestätigung dieser vermuteten Zusammenhänge ist es notwendig, gezielte Studien durchzuführen. Zusätzlich wurde durch die Untersuchung kognitiver Verzerrungen in Multi-Task Bedingungen Neuland auf dem Gebiet der Transportforschung beschritten. Obwohl Transportentscheidungen häufig in Multi-Task Umgebungen getroffen werden, war bisher keine direkte Untersuchung dieses Phänomens zu finden. Die hier gefundenen Unterschiede zwischen den kognitiven Verzerrungen in der Single- und der Multi-Task Umgebung zeigen, dass diese durchaus einen Einfluss haben kann. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig, um die genauen Wechselwirkungen zu verstehen. Aus Sicht des Fachgebiets der Psychologie konnten die theoretischen Erkenntnisse zu Entscheidungen unter Risiko in Multi-Task Bedingungen aus der Literatur nicht bestätigt werden. Dies wirft die Frage auf, warum sich die Ergebnisse während der Fahrt von den Laborexperimenten unterscheiden. Hier sind weitere Überprüfungen sowie eine schrittweise Überführung der theoretischen Erkenntnisse in einen praxisnahen Kontext notwendig. Bei Betrachtung der Fahrsituation als stressige Multi-Task Situation geben die Ergebnisse weitere Anhaltspunkte für das komplexe und teilweise paradoxe Verhalten von Menschen bei solchen Entscheidungen (Pabst, Schoofs, et al., 2013).

Bei Verknüpfung der Ergebnisse der Forschungsfragen 3 und 1 stellt sich die Frage, wie das komplexe Zusammenspiel mehrerer Parkplatzattribute eine Entscheidung unter Risiko beeinflusst. In FF3 wurden Entscheidungen unter Risiko nur in Bezug auf das Attribut Ankunftszeit am Zielort betrachtet. Dies gründet in der CPT, die nur auf das Modellieren der Nutzenfunktion

eines Attributs ausgelegt ist. Allerdings sind, wie in Forschungsfrage 1 gezeigt, Parkplatzenscheidungen zwar oft vom Preis dominiert, allerdings ist je nach Person und Situation auch ein komplexes Zusammenspiel mehrerer Attribute möglich. Zukünftige Arbeiten sollten diese Kompromissbildung zwischen den einzelnen Attributen in die Betrachtung von Entscheidungen unter Risiko einbeziehen, um ein realistischeres Abbild echter Entscheidungen zu erhalten.

Durch die Verknüpfung der Ergebnisse der Forschungsfragen 3 und 2 könnte die Beeinflussung der Kunden zum Ausgleich der kognitiven Verzerrungen verwendet werden. Die in Forschungsfrage 2 identifizierten Konzepte der Verhaltensökonomie könnten bei einer Parkplatzenscheidung unter Risiko angewendet werden, um die objektiv beste Entscheidung zu favorisieren. Allerdings ist das Zusammenspiel zwischen kognitiven Verzerrungen und verhaltensökonomischen Konzepten bisher wenig erforscht. Hier sind weitere Studien notwendig, um die Wechselwirkungen beider Phänomene zu untersuchen. Aus den hier vorgestellten Ergebnissen kann eine erste Beobachtung gezogen werden: Während das verhaltensökonomische Konzept der Vorauswahl von einer echten Fahrsituation unbeeinflusst zu bleiben scheint, wurde eine Veränderung der kognitiven Verzerrungen durch die Fahrsituation festgestellt. Eine weitere Verknüpfung der Ergebnisse der Forschungsfragen wäre die Anwendung einer Entscheidung unter Risiko zur Beeinflussung der Entscheidung, dies wäre allerdings wie in Kapitel 5.1 diskutiert ethisch fraglich.

7.3 Fazit und Ausblick

In dieser Arbeit wurde festgestellt, dass Menschen klare Präferenzen bezüglich der Wahl von Parkplätzen besitzen und diese durchaus zwischen Individuen variieren. Zukünftige Parkplatzeempfehlungssysteme sollten also die persönlichen Präferenzen berücksichtigen. Dies könnte z.B. in einem ersten Schritt durch die Verwendung der in der vorliegenden Arbeit durchgeführten Marktsegmentierung geschehen. Die Parkplatzpräferenzen werden durch kontextuelle Faktoren beeinflusst, die eine Verschiebung der ursprünglichen Präferenzen bewirken können. Für zukünftige Parkplatzeempfehlungssysteme ist es also wichtig, sowohl die individuellen Präferenzen des Fahrers als auch die Auswirkungen situativer Einflüsse auf diese Präferenzen zu kennen. Dazu ist zunächst die Entwicklung und Integration von Systemen zur Erkennung der relevanten situativen Faktoren notwendig. Z.B. werden Systeme benötigt, die die Dringlichkeit einer Fahrt erfassen. Dies könnte u.a. durch eine Integration von Kalenderdaten oder auch durch die Analyse von Fahrdaten geschehen. Zusätzlich müssen bestehende Empfehlungssysteme an die speziellen Anforderungen der Parkplatzwahl angepasst werden.

Zudem wurde gezeigt, dass die ermittelten Präferenzen bezüglich einer Parkplatzwahl durch einfache Konzepte der Verhaltensökonomie, auch während der Fahrt, beeinflusst werden können. Diese Beeinflussung der Entscheidungen geht weder auf Kosten der Zufriedenheit mit der Entscheidung noch auf Kosten der Akzeptanz des Systems. Künftige Parkplatzsysteme können diese Konzepte einsetzen, um die Entscheidung des Fahrers z.B. entsprechend seiner Präferenzen zu lenken oder auch im Sinne der Gesellschaft zu beeinflussen. Um letzteres zu realisieren, müssen Systeme geschaffen werden, die zentral den Verkehrsfluss überwachen und durch subtile Beeinflussung von Parkplatzenscheidungen den Verkehrsfluss lenken. Bei einer kommerziellen Nutzung dieser Beeinflussung zur Bevorzugung von Premiumangeboten muss auf die Einhaltung ethischer Richtlinien geachtet werden. Zusätzlich ist eine genauere Untersuchung der Wechselwirkungen einzelner verhaltensökonomischer Konzepte mit bestimmten Präferenzprägungen vielversprechend.

Die Ermittlung kognitiver Verzerrungen bei Parkplatzentscheidungen unter Risiko zeigte ausgeprägte Verzerrungen vor allem durch Verlustaversion. Die Verlustaversion wurde zwar durch die Fahrsituation abgeschwächt, allerdings zeigte sich ein steigender Einfluss zufälliger Einflüsse während der Fahrt. Diese Ergebnisse sind aus der Literatur nur bedingt zu erklären. Hier besteht also weiterer Forschungsbedarf zum Einfluss von Stress und Nebenaufgaben auf Entscheidungen unter Risiko in realen Situationen. Zudem sind die Auswirkungen solcher Verzerrungen bei der Betrachtung komplexer Nutzenfunktionen mit mehreren Attributen nicht erforscht. In der Praxis kann das Wissen über diese systematischen Verzerrungen sowie die zufällige Komponente genutzt werden, um den Fahrer bei solchen Entscheidungen stärker zu unterstützen. Dies könnte z.B. durch die Verwendung verhaltensökonomischer Konzepte geschehen oder auch durch einfache Entscheidungshilfen, wie die Anzeige des Erwartungswerts.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass der Fahrer durchaus bei Entscheidungen während der Fahrt unterstützt werden möchte. Dies führt zu besseren Entscheidungen des Fahrers, die ein hohes ökonomisches sowie ökologisches Potential bieten. Zudem ist von einer höheren Kundenzufriedenheit auszugehen und damit einem direkten Kundennutzen. Zur Realisierung dieses aufgezeigten Nutzens ist allerdings weitere Forschung notwendig.

Literaturverzeichnis

- Abdellaoui, M., & Kemel, E. (2014). Eliciting Prospect Theory When Consequences Are Measured in Time Units: "Time Is Not Money." *Management Science*, 31(7), 1844–1859.
- ADAC e. V. (n.d.). ADAC Reise & Freizeit - Freie Parkplätze. Retrieved February 20, 2015, from http://www.adac.de/reise_freizeit/verkehr/parken/default.aspx
- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2011). Context-Aware Recommender Systems. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 217–253). Boston, MA: Springer US.
- Akaah, I. P., & Korgaonkar, P. K. (1983). An empirical comparison of the predictive validity of self-explicated, Huber-hybrid, traditional conjoint, and hybrid conjoint models. *Journal of Marketing Research*, 20(2), 187–197.
- Anckar, B., & D’Incau, D. (2002). Value-added services in mobile commerce: An analytical framework and empirical findings from a national consumer survey. In *System Sciences, 2002. HICSS. Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on* (pp. 1444 – 1453).
- Andersen, S., Harrison, G. W., Lau, M. I., & Rutström, E. E. (2006). Elicitation using multiple price list formats. *Experimental Economics*, 9(4), 383–405.
- Andrews, R., Ansari, A., & Currim, I. (2002). Hierarchical Bayes versus finite mixture conjoint analysis models: A comparison of fit, prediction, and partworth recovery. *Journal of Marketing Research*, 37(1), 87–98.
- Arkes, H. R., & Blumer, C. (1985). The psychology of sunk cost. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 35(1), 124–140.
- Aronson, E., Akert, R. M., & Wilson, T. D. (2008). *Sozialpsychologie*. Hallbergmoos, Deutschland: Pearson.
- Audi. (n.d.). Audi connect. Die Zukunft vernetzter Mobilität. Retrieved February 20, 2015, from http://www.audi.de/content/dam/nemo/models/misc/connect/PDF/AUDI-13-0093_audi_connect_int_Broschüre_RZ_130704_RZ.pdf
- Avineri, E., & Prashker, J. N. (2003). Sensitivity to Uncertainty: The Need for a Paradigm Shift. *Transportation Research Record*, 1854(1), 90–98.
- Avineri, E., & Prashker, J. N. (2005). Sensitivity to travel time variability: travelers’ learning perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 13(2), 157–183.
- Bachfischer, K., & Bohnenberger, T. (2007). Kontext-adaptive Fahrerinformationssysteme am Beispiel eines Navigationssystems. *KI*, 21(3), 57–63.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2011). *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung* (13th ed.). Berlin: Springer.

- Backhaus, K., Erichson, B., & Weiber, R. (2013). *Fortgeschrittene multivariate Analysemethoden*. Berlin: Springer.
- Bader, R., Karitnig, A., Woerndl, W., & Leitner, G. (2011). Explanations in Proactive Recommender Systems in Automotive Scenarios. In *First International Workshop on Decision Making and Recommendation Acceptance Issues in Recommender Systems (DEMRA 2011)* (pp. 11–18).
- Bader, R., Neufeld, E., Woerndl, W., & Prinz, V. (2011). Context-aware POI recommendations in an automotive scenario using multi-criteria decision making methods. In *Proceedings of the 2011 Workshop on Context-awareness in Retrieval and Recommendation - CaRR '11* (pp. 23–30).
- Bader, R., Siegmund, O., & Woerndl, W. (2011). A Study on User Acceptance of Proactive In-Vehicle Recommender Systems. In *3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI 2011)* (pp. 47–54).
- Balderjahn, I., Hedergott, D., & Peyer, M. (2009). Choice-Based Conjointanalyse. In *Conjointanalyse* (pp. 129–146). Berlin: Springer.
- Baltrunas, L., Kaminskas, M., Ludwig, B., Moling, O., Ricci, F., Aydin, A., ... Schwaiger, R. (2011). InCarMusic: Context-aware music recommendations in a car. In *E-Commerce and Web Technologies* (pp. 89–100). Berlin: Springer.
- Bates, J., Polak, J., Jones, P., & Cook, A. (2001). The valuation of reliability for personal travel. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 37(2-3), 191–229.
- Bauer, S. (2011). Das vernetzte Fahrzeug – Herausforderungen für die IT. *Informatik-Spektrum*, 34(1), 38–41.
- Baur, N., & Blasius, J. (Eds.). (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer.
- Bearden, W. O., & Woodside, A. G. (1976). Interactions of consumption situations and brand attitudes. *Journal of Applied Psychology*, 61(6), 764–769.
- Belk, R. (1975). Situational variables and consumer behavior. *Journal of Consumer Research*, 2(3), 157–164.
- Ben-Elia, E., & Shiftan, Y. (2010). Which road do I take? A learning-based model of route-choice behavior with real-time information. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44(4), 249–264.
- Bernoulli, D. (1954). Exposition of a new theory on the measurement of risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 22(1), 23–36.
- Bichler, A., & Trommsdorff, V. (2009). Präferenzmodelle bei der Conjointanalyse. In D. Baier & M. Bruschi (Eds.), *Conjointanalyse* (pp. 59–71). Berlin: Springer.
- Blöbaum, T. (2014). *Eine empirische Untersuchung am Beispiel der angezeigten Informationen eines Fahrerinformationsdienstes*. (Master Thesis) Universität Göttingen.

- BMW AG. (n.d.). BMW ConnectedDrive : ConnectedDrive Services. Retrieved February 20, 2015, from <https://www.bmw.de/de/topics/faszination-bmw/connecteddrive-2013/services-apps/connecteddrive-services.html#>
- Böcker, F. (1986). Präferenzforschung als Mittel marktorientierter Unternehmensführung. *Schmalenbachs Zeitschrift Für Betriebswirtschaftliche Forschung*, 38(7/8), 543–574.
- Bohm, P. (1972). Estimating demand for public goods: An experiment. *European Economic Review*, 3(2), 111–130.
- Bohnert, F., Zuckerman, I., & Laures, J. (2012). GECKOmmender: Personalised Theme and Tour Recommendations for Museums. In F. Bohnert, I. Zukerman, & J. Laures (Eds.), *User Modeling, Adaptation, and Personalization* (pp. 26–37). Berlin: Springer.
- Bouwman, H., Haaker, T., & de Vos, H. (2007). Mobile Service Bundles: The Example of Navigation Services. *Electronic Markets*, 17(1), 20–28.
- Brand, M., Fujiwara, E., Borsutzky, S., Kalbe, E., Kessler, J., & Markowitsch, H. J. (2005). Decision-making deficits of korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules: associations with executive functions. *Neuropsychology*, 19(3), 267–77.
- Brick, K., Visser, M., & Burns, J. (2012). Risk Aversion: Experimental Evidence from South African Fishing Communities. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(1), 133–152.
- Brown, C. L., & Krishna, A. (2004). The skeptical shopper: A metacognitive account for the effects of default options on choice. *Journal of Consumer Research*, 31(3), 529–539.
- Camerer, C., & Babcock, L. (1997). Labor supply of New York City cabdrivers: One day at a time. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(2), 407–441.
- Camerer, C. F., Loewenstein, G., & Rabin, M. (Eds.). (2011). *Advances in behavioral economics*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Chambers, J. (1997). *The R Project for Statistical Computing*.
- Chau, P. Y. K., & Hu, P. J.-H. (2002). Investigating healthcare professionals' decisions to accept telemedicine technology: an empirical test of competing theories. *Information & Management*, 39(4), 297–311.
- Connors, R. D., & Sumalee, A. (2009). A network equilibrium model with travellers' perception of stochastic travel times. *Transportation Research Part B: Methodological*, 43(6), 614–624.
- Davis, F. D. (1985). *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. (Ph.D. Thesis) Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003.

- Day, A. K., & Dey, A. (2001). Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(1), 4–7.
- Desarbo, W. S., Wedel, M., Vriens, M., & Ramaswamy, V. (1992). Latent class metric conjoint analysis. *Marketing Letters*, 3(3), 273–288.
- Dinner, I., Johnson, E. J., Goldstein, D. G., & Liu, K. (2011). Partitioning default effects: why people choose not to choose. *Journal of Experimental Psychology*, 17(4), 332–341.
- Elrod, T., Louviere, J. J., & Davey, K. S. (1992). An empirical comparison of ratings-based and choice-based conjoint models. *Journal of Marketing Research*, 29(3), 368–377.
- Engel, J. F., Kollat, D. T., & Blackwell, R. D. (1969). Personality measures and market segmentation. *Business Horizons*, 12(3), 61–70.
- Evans, J. S. B. T. (2003). In two minds: dual-process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(10), 454–459.
- Evans, J. S. B. T., & Over, D. E. (2010). Heuristic thinking and human intelligence: a commentary on Marewski, Gaissmaier and Gigerenzer. *Cognitive Processing*, 11(2), 171–175.
- Featherman, M., & Fuller, M. (2003). Applying TAM to E-Services Adoption: The Moderating Role of Perceived Risk. In *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 11).
- Fox, C. R., & Poldrack, R. A. (2009). Prospect theory and the brain. In P. W. Glimcher, E. Fehr, C. F. Camerer, & R. A. Poldrack (Eds.), *Neuroeconomics: Decision making and the brain* (pp. 145–174). London: Academic Press.
- Frattoni, F., Dell’Era, C., & Rangone, A. (2013). Launch Decisions and the Early Market Survival of Innovations: An Empirical Analysis of the Italian Mobile Value- Added Services (VAS) Industry. *Journal of Product Innovation Management*, 30(S1), 174–187.
- Fries, V. (2015). *The more the merrier? - Persönliche und situative Einflussfaktoren der Parkplatzentscheidung*. (Master Thesis) Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Fybr. (2014). Fybr - Better Communities Through Better Parking. Retrieved February 20, 2015, from <http://fybr-tech.com/>
- Gao, S., Frejinger, E., & Ben-Akiva, M. (2010). Adaptive route choices in risky traffic networks: A prospect theory approach. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 18(5), 727–740.
- Gathmann, B., Pawlikowski, M., Schöler, T., & Brand, M. (2014). Performing a secondary executive task with affective stimuli interferes with decision making under risk conditions. *Cognitive Processing*, 15(2), 113–126.
- Gathmann, B., Schulte, F. P., Maderwald, S., Pawlikowski, M., Starcke, K., Schäfer, L. C., ... Brand, M. (2014). Stress and decision making: neural correlates of the interaction between

- stress, executive functions, and decision making under risk. *Experimental Brain Research*, 232(3), 957–973.
- Gehrt, K. C., & Yan, R.-N. (2004). Situational, consumer, and retailer factors affecting Internet, catalog, and store shopping. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 32(1), 5–18.
- Gensler, S. (2003). *Heterogenität in der Präferenzanalyse: Ein Vergleich von hierarchischen Bayes-Modellen und Finite-Mixture-Modellen*. Wiesbaden, Deutschland: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Gensler, S. (2006). Ermittlung von Präferenzen für Produkteigenschaften mit Hilfe der Choice-Based Conjoint Analyse, Teil I. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 35(5), 254.
- Goffart, K., Schermann, M., Kohl, C., Preißinger, J., & Krcmar, H. (n.d.). Using Biases to Influence Decision-Making While Driving. *Accepted for Publication in the International Journal of Human Computer Interaction*.
- Goffart, K., Schermann, M., Kohl, C., Preißinger, J., & Krcmar, H. (2014). Towards Identifying Contextual Factors on Parking Lot Decisions. In *User Modeling, Adaptation, and Personalization (UMAP 2014)* (pp. 320–325). Berlin: Springer.
- Goffart, K., Schermann, M., Maurer, M., Preißinger, J., Krummenacher, J., & Krcmar, H. (n.d.). Using Cumulative Prospect Theory to Understand Driver's Parking Lot Decisions. *Submitted to Transportation Research Part A: Policy and Practice*.
- Goffart, K., & Strassberger, M. (2015). Automobile Mehrwertdienste durch Virtuelle Marktplätze. In C. Linnhoff-Popien, M. Zaddach, & A. Grahl (Eds.), *Marktplätze im Umbruch - Digitale Strategien für Services im Mobilen Internet*. Berlin: Springer.
- Goldstein, D. G., & Johnson, E. J. (2008). Nudge your customers toward better choices. *Harvard Business Review*, 86(12), 99–105.
- Green, P., & Rao, V. (1971). Conjoint measurement for quantifying judgmental data. *Journal of Marketing Research*, 8(3), 355–363.
- Green, P., & Srinivasan, V. (1978). Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook. *Journal of Consumer Research*, 5(2), 103–123.
- Green, P., & Srinivasan, V. (1990). Conjoint analysis in marketing: new developments with implications for research and practice. *The Journal of Marketing*, 54(4), 3–19.
- Gulian, E., Glendon, a. I., Matthews, G., Davies, D. R., & Debney, L. M. (1990). The stress of driving: A diary study. *Work & Stress*, 4(1), 7–16.
- Gutsche, J. (1995). *Produktpräferenzanalyse: Ein modelltheoretisches und methodisches Konzept zur Marktsimulation mittels Präferenz erfassungsmodellen*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Haaijer, R., Kamakura, W., & Wedel, M. (2001). The “no-choice” alternative in conjoint choice experiments. *International Journal of Market Research*, 43(1), 93–106.

- Hardie, B. G., Johnson, E. J., & Fader, P. S. (1993). Modeling loss aversion and reference dependence effects on brand choice. *Marketing Science*, 12(4), 378–394.
- Harmon, R. R., Unni, R., & Anderson, T. R. (2007). Price Sensitivity Measurement and New Product Pricing: A Cognitive Response Approach. In *Portland International Center for Management of Engineering and Technology* (pp. 1961–1967).
- Harmon, R., Raffo, D., & Faulk, S. (2003). Incorporating price sensitivity measurement into the software engineering process. In *PICMET '03: Portland International Conference on Management of Engineering and Technology Technology Management for Reshaping the World* (pp. 316–323). Portland State University.
- Harrison, G. W. (2008). *Maximum Likelihood Estimation of Utility Functions Using Stata*. University of Central Florida, Working Paper (Vol. 06–12).
- Harrison, G. W., & Rutström, E. E. (2008a). Experimental evidence on the existence of hypothetical bias in value elicitation methods. In C. Plott & V. L. Smith (Eds.), *Handbook of Experimental Economics Results*.
- Harrison, G. W., & Rutström, E. E. (2008b). Risk Aversion in the Laboratory. In J. C. Cox & G. W. Harrison (Eds.), *Risk Aversion in Experiments* (12th ed., Vol. 12, pp. 41–196). Bingley, UK: Emerald Group Publishing.
- Harvey, C., Stanton, N. A., Pickering, C. a., McDonald, M., & Zheng, P. (2011). In-Vehicle Information Systems to Meet the Needs of Drivers. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 27(6), 505–522.
- Häubl, G., & Murray, K. B. (2005). “Double Agents”: Assessing the Role of Electronic Product Recommendation Systems. *Sloan Management Review*, 47(3), 8–12.
- Häubl, G., & Trifts, V. (2000). Consumer decision making in online shopping environments: The effects of interactive decision aids. *Marketing Science*, 19(1), 4–21.
- Healey, J. A., & Picard, R. W. (2005). Detecting stress during real-world driving tasks using physiological sensors. *Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on*, 6(2), 156–166.
- Hedlund, J., Simpson, H., & Mayhew, D. (2006). International Conference on Distracted Driving - Summary of Proceedings and Recommendations. In *International Conference on Distracted Driving*. Toronto, Canada: Traffic Injury Research Foundation.
- Hensher, D. A. (2010). Hypothetical bias, choice experiments and willingness to pay. *Transportation Research Part B: Methodological*, 44(6), 735–752.
- Hensher, D. A., & King, J. (2001). Parking demand and responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney central business district. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(3), 177–196.
- Hey, J. D., & Orme, C. (1994). Investigating generalizations of expected utility theory using experimental data. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 62(6), 1291–1326.

- Hillig, T. (2006). *Verfahrensvarianten der Conjoint-Analyse zur Prognose von Kaufentscheidungen*. Wiesbaden, Deutschland: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Hoffmann, H., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2010). Kundenintegration bei der Erstellung bedarfsgerechter automotive Software. In H. Heilmann (Ed.), *Humane Nutzung der Informationstechnologie* (pp. 201–211). Akademische Verlagsgesellschaft.
- Hong, J., Suh, E., & Kim, S.-J. (2009). Context-aware systems: A literature review and classification. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8509–8522.
- Horowitz, J. L. (1985). Travel and location behavior: State of the art and research opportunities. *Transportation Research Part A: General*, 19(5), 441–453.
- Howell, D. C. (2008). *Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences*. (E. Evans, Ed.) (6th ed.). Belmont, CA: Cengage Learning.
- Hu, R., & Pu, P. (2009). Acceptance issues of personality-based recommender systems. *Proceedings of the Third ACM Conference on Recommender Systems*, 221–224.
- Huelsenbeck, J. P., & Crandall, K. a. (1997). Phylogeny Estimation and Hypothesis Testing Using Maximum Likelihood. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28(1), 437–466.
- Hüsing, A. (2014). Parknav setzt auf Big Data bei der Parkplatzsuche. Retrieved February 20, 2015, from <http://www.deutsche-startups.de/2014/02/04/parknav-setzt-auf-big-data-bei-der-parkplatzsuche/>
- Hwa, Y. (2006). Conjoint Analysis: An Application in Eliciting Patients' Preferences. *Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society*, 29(2), 187–201.
- IW Consult GmbH. (2008). *Parkgebühren in Deutschland - Vergleich der 100 größten deutschen Städte*. Köln, Deutschland.
- Jacowitz, K. E., & Kahneman, D. (1995). Measures of Anchoring in Estimation Tasks. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(11), 1161–1166.
- Janssen, J., & Laatz, W. (2013). Nichtparametrische Tests. In *Statistische Datenanalyse mit SPSS* (pp. 601–660). Berlin: Springer.
- Johnson, E. J., & Goldstein, D. G. (2003). Do defaults save lives? *Science*, 302, 1338–1339.
- Johnson, E. J., Hershey, J., Meszaros, J., & Kunreuther, H. (1993). Framing, probability distortions, and insurance decisions. *Journal of Risk and Uncertainty*, 7(1), 35–51.
- Johnson, E. J., Shu, S. B., Dellaert, B. G. C., Fox, C., Goldstein, D. G., Häubl, G., ... Weber, E. U. (2012). Beyond nudges: Tools of a choice architecture. *Marketing Letters*, 23(2), 487–504.
- Johnson, R. M., & Orme, B. K. (1996). How many questions should you ask in choice-based conjoint studies? In *ART Forum Proceedings*.

- Johnson, R. M., & Orme, B. K. (2003). Sawtooth Software Getting the Most from CBC. *Sawtooth Software Research Paper Series*, 81.
- Jones, S. R. G. (1992). Was There a Hawthorne Effect? *American Journal of Sociology*, 98(3), 451–468.
- Jost, P.-J. (2008). *Organisation und Motivation: eine ökonomisch-psychologische Einführung* (2nd ed.). Wiesbaden, Deutschland: Springer.
- Jou, R.-C., & Chen, K.-H. (2013). An application of cumulative prospect theory to freeway drivers' route choice behaviours. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 49(1), 123–131.
- Jou, R.-C., Kitamura, R., Weng, M.-C., & Chen, C.-C. (2008). Dynamic commuter departure time choice under uncertainty. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(5), 774–783.
- June, L. P., & Smith, S. L. J. (1987). Service Attributes And Situational Effects On Customer Preferences For Restaurant Dining. *Journal of Travel Research*, 26(2), 20–27.
- Jungermann, H., Pfister, H.-R., & Fischer, K. (1998). *Die Psychologie der Entscheidung*. Heidelberg, Deutschland: Spektrum.
- JustPark. (2014). JustPark - The Parking App. Retrieved February 20, 2015, from <https://www.justpark.com/>
- Kahneman, D. (2003a). A perspective on judgment and choice: mapping bounded rationality. *The American Psychologist*, 58(9), 697–720.
- Kahneman, D. (2003b). Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. *American Economic Review*, 93(5), 1449–1475.
- Kahneman, D., & Knetsch, J. L. (1992). Valuing public goods: the purchase of moral satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management*, 22(1), 57–70.
- Kahneman, D., Knetsch, J., & Thaler, R. H. (1990). Experimental tests of the endowment effect and the Coase theorem. *Journal of Political Economy*, 98(6), 1325–1348.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263.
- Karaatli, G., Jun, M., & Suntornpithug, N. (2010). Investigation Mobile Services' Impact on Consumer Shopping Experience and Consumer Decisionmaking. *International Journal of Mobile Marketing*, 5(2), 75–86.
- Keohane, R. O. (1989). *After Hegemony: Cooperation and Discord in the World Political Economy*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Keuper, F., Hamidian, K., Verwaayen, E., Kalinowski, T., & Kraijo, C. (2013). *Digitalisierung und Innovation: Planung-Entstehung-Entwicklungsperspektiven*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Gabler.

- Kim, H.-W., Chan, H. C., & Gupta, S. (2007). Value-based Adoption of Mobile Internet: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 43(1), 111–126.
- Kim, Y. (2005). Estimation of consumer preferences on new telecommunications services: IMT-2000 service in Korea. *Information Economics and Policy*, 17(1), 73–84.
- Kim, Y., Lee, J.-D., & Koh, D. (2005). Effects of consumer preferences on the convergence of mobile telecommunications devices. *Applied Economics*, 37(7), 817–826.
- Köbberling, V. (2002). Program for Calculating the Cumulative-Prospect-Theory Value of Prospects with at Most Four Outcomes. Retrieved February 20, 2015, from http://psych.fullerton.edu/mbirnbaum/calculators/cpt_calculator.htm
- Kohl, C. O. (2013). *Zufriedenheit mit Mehrwertdiensten im Fahrzeug und deren Wahrnehmung*. (Masters Thesis) Technische Universität München.
- Kristensen, H., & Gärling, T. (2000). Anchor points, reference points, and counteroffers in negotiations. *Group Decision and Negotiation*, 9(6), 493–505.
- Kühner, M. L. (2014). *Haptische Unterscheidbarkeit mechanischer Parameter bei rotatorischen Bedienelementen*. (Dissertation) Technische Universität München.
- Kwon, H., & Chidambaram, L. (2000). A test of the technology acceptance model: the case of cellular telephone adoption. In *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Laakmann, K. (1995). Value-Added-Services als Profilierungsinstrument im Wettbewerb. *Schriften Zu Marketing Und Management*, 27.
- Laukkanen, T. (2007). Internet vs mobile banking: comparing customer value perceptions. *Business Process Management Journal*, 13(6), 788–797.
- Lederer, A. L., Maupin, D. J., Sena, M. P., & Zhuang, Y. (2000). The technology acceptance model and the World Wide Web. *Decision Support Systems*, 29(3), 269–282.
- Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. T. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future. *The Communications of the Association for Information Systems*, 12(1), 752–780.
- Levy, J. S. (1992). Prospect Theory and International Relations: Theoretical Applications and Analytical Problems. *Political Psychology*, 13(2), 283–310.
- Levy, M., & Levy, H. (2002). Prospect theory: much ado about nothing? *Management Science*, 48(10), 1334–1349.
- Li, Z., & Hensher, D. A. (2011). Prospect Theoretic Contributions in Understanding Traveller Behaviour: A Review and Some Comments. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 31(1), 97–115.
- Liebe, U. (2007). *Zahlungsbereitschaft für kollektive Umweltgüter: Soziologische und ökonomische Analysen*. Wiesbaden, Deutschland: Springer.

- Lighthall, N. R., Mather, M., & Gorlick, M. a. (2009). Acute stress increases sex differences in risk seeking in the balloon analogue risk task. *PloS One*, 4(7).
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*.
- Loewenstein, G., & Issacharoff, S. (1994). Source dependence in the valuation of objects. *Journal of Behavioral Decision Making*, 7(3), 157–168.
- Louviere, J. J., Hensher, D. A., & Swait, J. D. (2000). *Stated choice methods: analysis and applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Louviere, J. J., & Woodworth, G. (1983). Design and analysis of simulated consumer choice or allocation experiments: an approach based on aggregate data. *Journal of Marketing Research*, 20(4), 350–367.
- Lovalló, D., & Kahneman, D. (2003). Delusions of success. *Harvard Business Review*, 81(7), 56–63.
- Luce, R., & Tukey, J. (1964). Simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, 1(1), 1–27.
- Mallat, N., Rossi, M., Tuunainen, V. K., & Öörni, A. (2006). The Impact of Use Situation and Mobility on the Acceptance of Mobile Ticketing Services. In *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences - 2006* (p. 42).
- Manner, J., Nienaber, David Schermann, M., & Krcmar, H. (2013). Limits of Imitating Marketplace Design: The Case of an Automotive Service Marketplace. In *International Conference on Mobile Business (ICMB 2013)* (p. 28).
- Marewski, J. N., Gaissmaier, W., & Gigerenzer, G. (2010). Good judgments do not require complex cognition. *Cognitive Processing*, 11(2), 103–21.
- Masrom, M. (2007). Technology acceptance model and e-learning. In *12th International Conference on Education* (pp. 21–24).
- Mather, M., Gorlick, M., Lighthall, N. R., & R, O. (2009). To brake or accelerate when the light turns yellow? Stress reduces older adults' risk taking in a driving game. *Psychological Science*, 20(2), 174–176.
- Mathur, S., Jin, T., Kasturirangan, N., Chandrashekhara, J., Xue, W., Gruteser, M., & Trappe, W. (2010). ParkNet: Drive-by Sensing of Road-Side Parking Statistics. In *Proceedings of the 8th international conference on Mobile systems, applications, and services* (pp. 123–136).
- Maurer, M. M. (2014). *Evaluation of the Acceptance of Location Based Services Presented During Driving*. (Master Thesis) Ludwigs-Maximilians-Universität München.
- McFarland, S. G. (1981). Effects of Question Order on Survey Responses. *Public Opinion Quarterly*, 45(2), 208–218.

- Meffert, H., Burmann, C., & Kirchgeorg, M. (2008). Verhaltens- und Informationsgrundlagen des Marketing. In *Marketing* (10th ed., pp. 1–88). Wiesbaden, Deutschland: Gabler.
- Mercedes-Benz Accessories GmbH. (n.d.). Mercedes-Benz Apps - Mercedes-Benz Apps. Retrieved February 20, 2015, from <http://apps.mercedes-benz.com/apps/vp/Mercedes-Benz-Apps/Parkplatzsuche/ANX-A0000001700>
- Michea, A., & Polak, J. (2006). Modelling risky choice behaviour: evaluating alternatives to expected utility theory. *Paper Presented at the 11th International Conference on Travel Behaviour Research*.
- Murphy, J. J., Allen, P. G., Stevens, T. H., & Weatherhead, D. (2005). A Meta-analysis of Hypothetical Bias in Stated Preference Valuation. *Environmental & Resource Economics*, 30(3), 313–325.
- Northcraft, G. B., & Neale, M. a. (1987). Experts, amateurs, and real estate: An anchoring-and-adjustment perspective on property pricing decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 39(1), 84–97.
- Oliver Wyman. (2013). *Connected Services: Als attraktive Gesamtpakete ein Milliardengeschäft*. München.
- Orme, B. K. (2000). Hierarchical Bayes: Why All the Attention? *Quirk's Marketing Research Review*, 14(3), 16–63.
- Orme, B. K. (2010a). *Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product Design and Pricing Research* (2nd ed.). Madison, WI: Research Publishers LLC.
- Orme, B. K. (2010b). Market Simulators for Conjoint Analysis. In *Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product Design and Pricing Research* (2nd ed., pp. 89–103). Madison, WI: Research Publishers LLC.
- Pabst, S., Brand, M., & Wolf, O. T. (2013). Stress effects on framed decisions: there are differences for gains and losses. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7(142).
- Pabst, S., Schoofs, D., Pawlikowski, M., Brand, M., & Wolf, O. T. (2013). Paradoxical effects of stress and an executive task on decisions under risk. *Behavioral Neuroscience*, 127(3), 369–379.
- Pagani, M. (2004). Determinants of adoption of third generation mobile multimedia services. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), 46–59.
- ParkNav. (n.d.). Parknav | Street Parking Chicago, San Francisco, Munich, Hanover | with Parking Garages, Lots. Retrieved February 20, 2015, from <http://parknav.com>
- ParkNow. (n.d.). ParkNow USA. Retrieved February 20, 2015, from <https://www.parknow.com>
- Parkopedia. (n.d.). Parken, Parkplätze, Parkhäuser, Tiefgaragen, Parkuhren, Parkscheinautomaten, Straßenparkplätze, Private Garagen finden - Parkplatz buchen - Parkopedia. Retrieved February 20, 2015, from <http://www.parkopedia.de/>

- Parku. (n.d.). Einfach parkieren mit parku. Retrieved from <https://parku.ch>
- Pearson, K. (1900). On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 50(302), 157–175.
- Piechulla, W., Mayser, C., Gehrke, H., & König, W. (2003). Reducing drivers mental workload by means of an adaptive man machine interface. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 6(4), 233–248.
- Porcelli, A. J., & Delgado, M. R. (2009). Acute Stress Modulates Risk Taking in Financial Decision Making. *Psychological Science*, 20(3), 278–283.
- Preston, S. D., Buchanan, T. W., Stansfield, R. B., & Bechara, A. (2007). Effects of anticipatory stress on decision making in a gambling task. *Behavioral Neuroscience*, 121(2), 257–263.
- Ramaswamy, V., & Cohen, S. H. (2000). Latent Class Models for Conjoint Analysis. In *Conjoint Measurement* (pp. 361–392). Heidelberg, Deutschland: Springer Berlin.
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W., & Naumann, E. (2010). *Quantitative Methoden Band 2 - Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler* (3rd ed.). Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
- Reichwald, R., Krcmar, H., & Reindl, S. (2007). Mobile Automotive Cooperative Services (MACS). In K. Haasis, A. Heinzl, & D. Klumpp (Eds.), *Aktuelle Trends in der Softwareforschung* (1st ed., pp. 244–254). Stuttgart, Deutschland: MFG-Stiftung Baden-Württemberg.
- Reichwald, R., & Meier, R. (2002). Wertschöpfungsmodelle und Wirtschaftsgüter in der mobilen Ökonomie. In *Mobile Kommunikation* (pp. 19–36). Wiesbaden, Deutschland: Gabler Verlag.
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Introduction to Recommender Systems Handbook. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 1–35). Boston, MA: Springer US.
- Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., Amatriain, X., Jaimes, A., Oliver, N., ... Kantor, P. B. (2011). *Recommender Systems Handbook*. (F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, & P. B. Kantor, Eds.) *Recommender Systems Handbook* (pp. 1–35). Boston, MA: Springer US.
- Sainfort, F., & Booske, B. C. (2000). Measuring Post-decision Satisfaction. *Medical Decision Making*, 20(1), 51–61.
- Samuelson, P. A. (1938). A note on the pure theory of consumer's behaviour. *Economica*, 5(17), 61–71.
- Samuelson, W., & Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1(1), 7–59.

- Schlachtbauer, T., Stanzl, G., Pühler, M., Schermann, M., & Krcmar, H. (2012). Smart Automotive Apps für kundenorientierte Dienstleistungen im Fahrzeug. In *Smart Mobile Apps* (pp. 27–41). Heidelberg, Deutschland: Springer.
- Scholz, M. (2009). *Die Conjoint Analyse als Instrument zur Nutzenmessung in Produktempfehlungssystemen*. Berlin: Logos Verlag.
- Schoofs, D., Preuss, D., & Wolf, O. T. (2008). Psychosocial stress induces working memory impairments in an n-back paradigm. *Psychoneuroendocrinology*, *33*(5), 643–653.
- Schrank, D. L., & Lomax, T. J. (2007). *The 2007 urban mobility report*. College Station, Texas.
- Schwanen, T., & Ettema, D. (2009). Coping with unreliable transportation when collecting children: Examining parents' behavior with cumulative prospect theory. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *43*(5), 511–525.
- Senbil, M., & Kitamura, R. (2004). Reference points in commuter departure time choice: a prospect theoretic test of alternative decision frames. *Intelligent Transportation Systems*, *8*(1), 19–31.
- Senbil, M., & Kitamura, R. (2005). Heterogeneity in commuter departure time decision: A prospect theoretic approach. *Applied Research in Uncertainty Modeling and Analysis*, *20*, 369–398.
- SFMTA. (n.d.). SFPark. Retrieved from <http://sfpark.org/>
- SFMTA. (2014). *SFPark Pilot Project Evaluation Summary*. San Francisco.
- Shani, G., & Gunawardana, A. (2011). Evaluating Recommendation Systems. In F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, & P. B. Kantor (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 257–297). Boston, MA: Springer US.
- Shin, H. K., Kim, A., & Lee, C. W. (2011). Relationship between consumer's preference and service attributes in mobile telecommunication service. *Expert Systems with Applications*, *38*(4), 3522–3527.
- Shoup, D. C. (2006). Cruising for parking. *Transport Policy*, *13*(6), 479–486.
- Siegel, S. (1956). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (p. 312). New York, NY: McGraw-Hill.
- Simmons, J. P., LeBoeuf, R. a., & Nelson, L. D. (2010). The effect of accuracy motivation on anchoring and adjustment: do people adjust from provided anchors? *Journal of Personality and Social Psychology*, *99*(6), 917–932.
- Simon, H., & Fassnacht, M. (2009). *Preismanagement* (3rd ed.). Berlin: Springer.
- Skiera, B., & Gensler, S. (2002). Berechnung von Nutzenfunktionen und Marktsimulationen mit Hilfe der Conjoint-Analyse (Teil 2). *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, *31*(5), 258–263.

- Smith, N. C., Goldstein, D. G., & Johnson, E. J. (2013). Choice Without Awareness: Ethical and Policy Implications of Defaults. *Journal of Public Policy & Marketing*, 32(2), 159–172.
- Starcke, K., Pawlikowski, M., Wolf, O. T., Altstötter-Gleich, C., & Brand, M. (2011). Decisionmaking under risk conditions is susceptible to interference by a secondary executive task. *Cognitive Processing*, 12(2), 177–182.
- Starcke, K., Wolf, O. T., Markowitsch, H. J., & Brand, M. (2008). Anticipatory stress influences decision making under explicit risk conditions. *Behavioral Neuroscience*, 122(6), 1352–1360.
- Strack, F., & Mussweiler, T. (1997). Explaining the enigmatic anchoring effect: Mechanisms of selective accessibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73(3), 437–446.
- Strayer, D. L., Drews, F. a., & Crouch, D. J. (2006). A Comparison of the Cell Phone Driver and the Drunk Driver. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 48(2), 381–391.
- Thaler, R. H. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1), 39–60.
- Thaler, R. H. (1999). Mental accounting matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12(3), 183–206.
- Todd, P., & Benbasat, I. (1994). The influence of decision aids on choice strategies under conditions of high cognitive load. *Systems, Man, and Cybernetics, IEEE Transactions on*, 24(4), 537–547.
- Truschin, S. (2015). *Mobiles Arbeiten im Auto - Rahmenbedingungen, Designprinzipien und ein Architekturvorschlag*. (Dissertation) Technische Universität München.
- Truschin, S., Schermann, M., Goswami, S., & Krcmar, H. (2014). Designing interfaces for multiple-goal environments: Experimental insights from in-vehicle speech interfaces. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 21(1).
- Truschin, S., Schlachtbauer, T., Zauner, A., Schermann, M., & Krcmar, H. (2011). Content Matters: Towards Handling E-Mail while Driving Safely. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications - AutomotiveUI '11* (pp. 25–30).
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039–1061.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 297–323.

- Van de Kaa, E. J. (2010). Prospect Theory and Choice Behaviour Strategies: Review and Synthesis of Concepts from Social and Transport sciences. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 10(4), 299–329.
- Van den Bos, R., Hartefeld, M., & Stoop, H. (2009). Stress and decision- making in humans: performance is related to cortisol reactivity, albeit differently in men and women. *Psychoneuroendocrinology*, 34(10), 1449–1458.
- Van Westendorp, P. H. (1976). NSS-price sensitivity meter (PSM) - A new approach to study consumer perception of price. In *Proceedings of the 29th ESOMAR Congress* (pp. 139–167).
- Vander, S. (2005). *Mehrwertdienste Grundlagen sowie Missbrauchsproblematik: Unter besonderer Berücksichtigung der Nutzer- und Verbrauchersicht*. Baden Baden, Deutschland: Nomos.
- Verlegh, P. W. J., Schifferstein, H. N. J., & Wittink, D. R. (2002). Range and Number-of-Levels Effects in Derived and Stated Measures of Attribute Importance. *Marketing Letters*, 13(1), 41–52.
- Voeth, M. (2000). *Nutzenmessung in der Kaufverhaltensforschung Die Hierarchische Individualisierte Limit Conjoint-Analyse (HILCA)*. Wiesbaden, Deutschland: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Weiber, R., & Mühlhaus, D. (2009). Auswahl von Eigenschaften und Ausprägungen bei der Conjointanalyse. In D. Baier & M. Bruschi (Eds.), *Conjointanalyse* (pp. 43–58). Berlin: Springer.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548–573.
- Wickström, G., & Bendix, T. (2000). The “Hawthorne effect” - what did the original Hawthorne studies actually show? *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 26(4), 363–367.
- Wikimedia Foundation, I. (2014). Prospect Theory. Retrieved February 20, 2015, from http://en.wikipedia.org/wiki/Prospect_theory
- Wilson, T. D., Houston, C. E., Etling, K. M., & Brekke, N. (1996). A new look at anchoring effects: Basic anchoring and its antecedents. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125(4), 387–402.
- Wittink, D. R., Krishnamurthi, L., & Reibstein, D. J. (1990). The effect of differences in the number of attribute levels on conjoint results. *Marketing Letters*, 1(2), 113–123.
- Woerndl, W., Huebner, J., Bader, R., & Gallego-Vico, D. (2011). A model for proactivity in mobile, context-aware recommender systems. In *Proceedings of the fifth ACM conference on Recommender systems - RecSys '11* (p. 273). New York, NY: ACM Press.
- Xiao, B., & Benbasat, I. (2007). E-Commerce Product Recommendation Agents: Use, Characteristics, and Impact. *MIS Quarterly*, 31(1), 137–209.

- Xu, L., Lin, J., & Chan, H. C. (2012). The Moderating Effects of Utilitarian and Hedonic Values on Information Technology Continuance. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 19(2), 1–26.
- Xu, Z., & Yuan, Y. (2007). What is the Influence of Context and Incentive on Mobile Commerce Adoption? A Case study of a GPS-based Taxi Dispatching System. In *International Conference on the Management of Mobile Business (ICMB 2007)* (p. 4).
- Xu, Z., Zhang, C., & Ling, H. (2008). A Contextual Acceptance Model of Mobile Commerce Based on TAM. In *The Third International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology* (pp. 75–79).
- Young, K., & Regan, M. (2007). Driver distraction: A review of the literature. In I. J. Faulks, M. Regan, M. Stevenson, J. Brown, A. Porter, & J. D. Irwin (Eds.), *Distracted driving* (pp. 379–405). Sydney, NSW: Australasian College of Road Safety.
- Zauner, A., Hoffmann, H., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2010). Automotive Software and Service Engineering (ASSE) – An exploration of challenges and trends in an industry experts' view. In *MKWI 2010 – Automotive Services 2010* (pp. 923–935).
- Zeithaml, V. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *The Journal of Marketing*, 52(3), 2–22.
- Zhiwen, Y., Xingshe, Z., & Daqing, Z. (2005). An adaptive in-vehicle multimedia recommender for group users. *Vehicular Technology Conference, 2005*, 5(61), 2800–2804.
- Zubey, M. L., Wagner, W., & Otto, J. R. (2002). A conjoint analysis of voice over IP attributes. *Internet Research*, 12(1), 7–15.

Appendix

A Übersicht über statistische Testverfahren

Testname	Mess-niveau ¹	Testzweck	Anzahl der Stichproben ²	Stichprobendesign ³
1. Chi-Quadrat	n	Stichprobenhäufigkeiten gleich erwarteter?	1	-
2. Binomial	d	Stichprobenhäufigkeit gleich erwarteter?	1	-
3. Sequenz	d	Reihenfolge der Variablenwerte zufällig?	1	-
4. Kolmogorov-Smirnov	o	Stichprobenverteilung gleich theoretischer?	1	-
5. Wilcoxon	o	Median der Stichprobe gleich Median der GG?	1	-
6. Mann-Whitney U	o	2 Stichproben aus gleicher Verteilung?	2	u
7. Moses	o	2 Stichproben aus gleicher Verteilung?	2	u
8. Kolmogorov-Smirnov Z	o	2 Stichproben aus gleicher Verteilung?	2	u
9. Wald-Wolfowitz	o	2 Stichproben aus gleicher Verteilung?	2	u
10. Hodges-Lehmann	o	Differenz von Medianen schätzen	2	u
11. Kruskal-Wallis H	o	k Stichproben aus gleicher Verteilung?	k	u
12. Median	o	2 oder k Stichproben aus Verteilung mit gleichem Median?	2 bzw. k	u
13. Jonckheere-Terpstra	o	k Stichproben aus gleicher Verteilung oder Trend?	k	u
14. Wilcoxon	o	2 verbundene Stichproben aus gleicher Verteilung?	2	v
15. Vorzeichen	o	2 verbundene Stichproben aus gleicher Verteilung?	2	v
16. McNemar	d	2 Stichpr. verändert im Vorher/Nachher-Design?	2	v
17. Rand-Homogenität	n	2 Stichpr. verändert im Vorher/Nachher-Design?	2	v
18. Hodges-Lehmann	o	Differenz von Medianen schätzen	2	v
19. Friedman	o	k verbundene Stichpr. aus gleicher Verteilung?	k	v
20. Kendall's W	o	k verbundene Stichpr. aus gleicher Verteilung?	k	v
21. Cochran Q	d	k verbundene Stichpr. aus gleicher Verteilung?	k	v

1. n = nominal, o = ordinal, d = dichotom, 2. k = mehr als zwei, 3. u = unabhängig, v = verbunden

B Ausschnitte des Fragebogens der Conjoint-Analyse

B.1 Begrüßung der Teilnehmer

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer!

Wie wählen **Sie** einen Parkplatz? Nehmen Sie den, den Sie als Erstes finden - unabhängig davon, wieviel er kostet? Oder den am weitesten entfernten, um gesundheitsbewusst einige Meter zu Fuß zu gehen?

Antworten auf diese und viele weitere Fragen sollen im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts der LMU und TU München gefunden werden. Und hierfür benötigen wir **Ihre Hilfe!** Ich freue mich, wenn Sie sich **20 Minuten** Zeit für die folgende Befragung nehmen. Mit Ihrer Teilnahme liefern Sie einen wertvollen Beitrag zur Gestaltung von Parkplatssystemen der Zukunft. Gerne informiere ich Sie bei Interesse außerdem über die Ergebnisse der Studie.

Im Folgenden werden Sie gebeten, einige Aspekte zu Ihrer **Person** zu beantworten, anschließend geht es um Ihre Meinung hinsichtlich verschiedener **Parkplatzalternativen**.

Bitte beachten Sie bei der Beantwortung der Fragen:

- Es gibt **keine richtigen oder falschen Antworten**. Ihre **persönliche Meinung** zählt.
- Bitte beantworten Sie alle Fragen **vollständig**. Sollten Sie sich bei einer Antwortalternative nicht sicher sein, wählen Sie bitte jeweils diejenige Antwort aus, welche Ihre Meinung am ehesten widerspiegelt.
- Die Auswertung der Daten erfolgt **anonymisiert**, sodass kein Rückschluss auf personenbezogene Daten möglich ist.

Mit etwas Glück gewinnen Sie außerdem einen der Amazon-Gutscheine im **Gesamtwert von 100 Euro!**



Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

B.2 Szenariobeschreibung



LMU München - TU München



Bitte versetzen Sie sich zur Beantwortung der nachfolgenden Fragen in die unten beschriebene Situation.

Sie befinden sich an einem **Nachmittag** mit Ihrem **Mittelklassewagen** auf dem Weg in eine **unbekannte Großstadt**. Sie sind noch etwa **10 Minuten** von Ihrem Ziel entfernt und möchten bei der nächsten Ausfahrt von der Autobahn abfahren, um in die Innenstadt zu gelangen. Sie sind zeitlich vollkommen ungebunden und Ihr Ziel kann einschließlich der Parkplatzsuche ohne große Eile rechtzeitig erreicht werden. Nun benötigen Sie lediglich noch einen **Parkplatz** in einem der **Parkhäuser**, auf dem Sie voraussichtlich etwa **eine Stunde** bleiben werden.

Es ist **sonnig** und Sie haben **kein Gepäck** dabei.

Die **wichtigsten Aspekte** Ihrer Fahrt sind:

- Sonne



- zeitlich ungebunden



- Mittelklassewagen



- auf der Suche nach einem Parkhaus



- kein Gepäck



Im weiteren Verlauf der Umfrage haben Sie stets die Möglichkeit, sich das Szenario nochmals durchzulesen.

Weiter

B.3 Hilfetexte zu den Attributnamen

Attributname	Angezeigter Hilfetext
Preis	Anzahl aktuell verfügbarer Parkplätze des Parkhauses
Entfernung vom Ziel	Zwischen dem Parkplatz und Ihrem Ziel zu laufende Distanz in Metern
Anzahl freier Parkplätze	Großflächigkeit von Auffahrten und Parkbuchten des Parkhauses
Geräumigkeit	Zu bezahlender Betrag pro Stunde
Zusätzliche Aspekte	Ausschließliche Verfügbarkeit weiterer Services

B.4 In der Conjoint-Analyse verwendete Fixed-Tasks

Bitte gehen Sie davon aus, dass die folgenden Parkplatزالternativen die einzig verfügbaren Parkplätze darstellen.
Bitte wählen Sie den für Sie optimalen Parkplatz aus.

	Parkmöglichkeit 1	Parkmöglichkeit 2
Anzahl freier Parkplätze	100	100
Entfernung vom Ziel	0 m	400 m
Geräumigkeit	mittel	mittel
Preis	2,50 € / Std.	2,50 € / Std.
Zusätzliche Aspekte	keine	keine
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

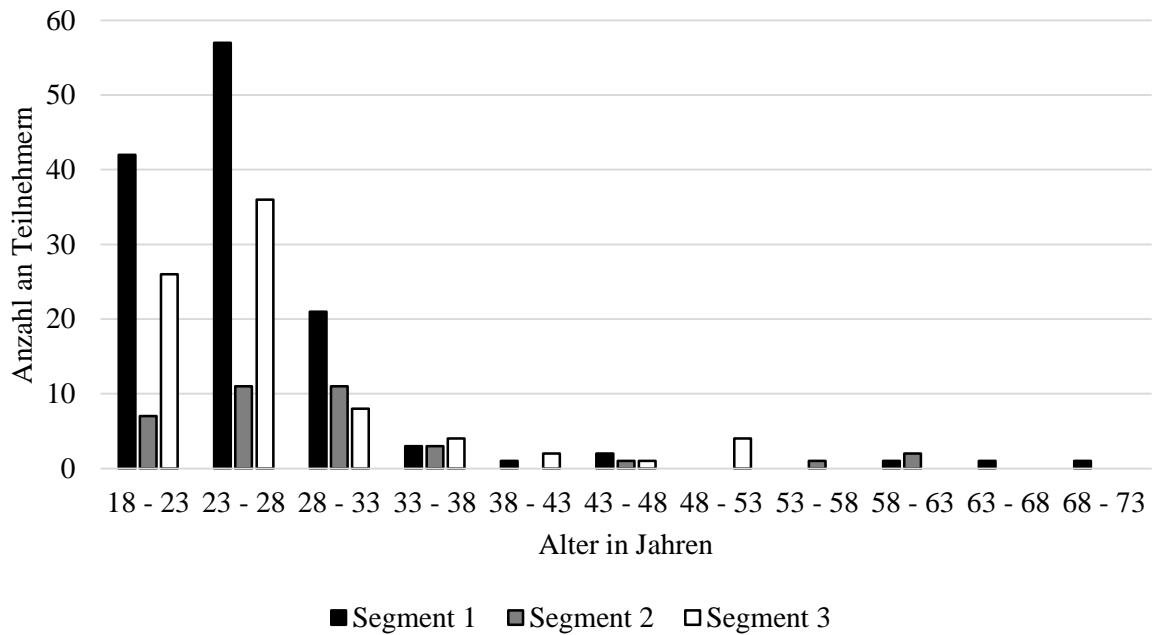
Bitte gehen Sie davon aus, dass die folgenden Parkplatزالternativen die einzig verfügbaren Parkplätze darstellen.
Bitte wählen Sie den für Sie optimalen Parkplatz aus.

	Parkmöglichkeit 1	Parkmöglichkeit 2
Anzahl freier Parkplätze	100	100
Entfernung vom Ziel	400 m	800 m
Geräumigkeit	mittel	mittel
Preis	2,50 € / Std.	0,50 € / Std.
Zusätzliche Aspekte	keine	keine
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

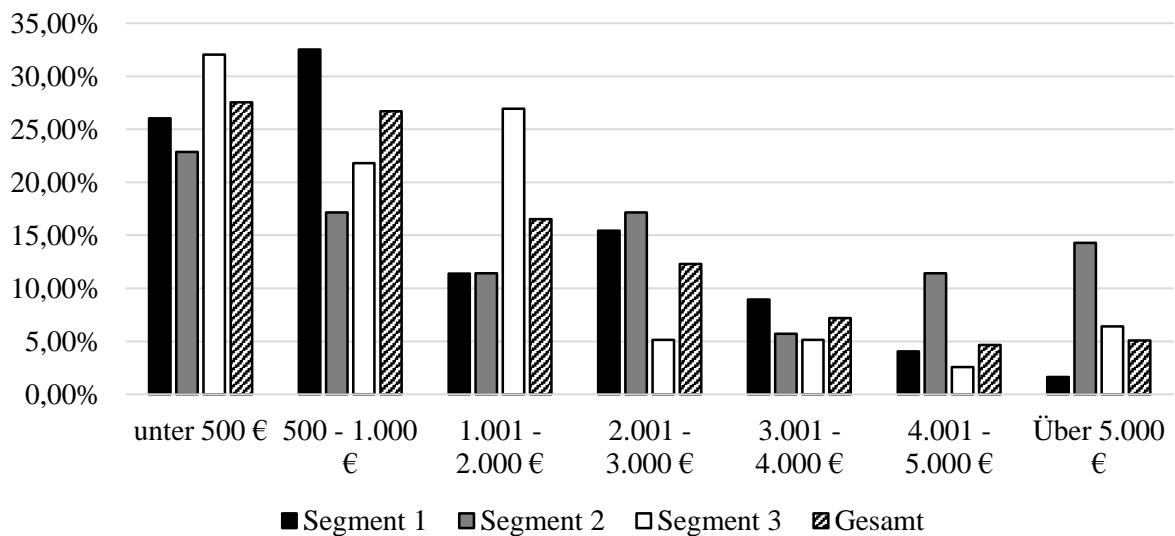
Bitte gehen Sie davon aus, dass die folgenden Parkplatزالternativen die einzig verfügbaren Parkplätze darstellen.
Bitte wählen Sie den für Sie optimalen Parkplatz aus.

	Parkmöglichkeit 1	Parkmöglichkeit 2
Anzahl freier Parkplätze	nicht bekannt	100
Entfernung vom Ziel	400 m	800 m
Geräumigkeit	mittel	mittel
Preis	2,50 € / Std.	0,50 € / Std.
Zusätzliche Aspekte	keine	keine
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

B.5 Histogramm der Altersdaten in den drei identifizierten Segmenten



B.6 Anteil der Teilnehmer in den Einkommensklassen nach Segment



B.7 Beschreibung des Szenario 2 mit Niederschlag



LMU München - TU München



Bitte versetzen Sie sich zur Beantwortung der nachfolgenden Fragen in die unten beschriebene Situation.

Sie befinden sich an einem **Nachmittag** mit Ihrem **Mittelklassewagen** auf dem Weg in eine **unbekannte Großstadt**. Sie sind noch etwa **10 Minuten** von Ihrem Ziel entfernt und möchten bei der nächsten Ausfahrt von der Autobahn abfahren, um in die Innenstadt zu gelangen. Sie sind zeitlich vollkommen ungebunden und Ihr Ziel kann einschließlich der Parkplatzsuche ohne große Eile rechtzeitig erreicht werden. Nun benötigen Sie lediglich noch einen **Parkplatz** in einem der **Parkhäuser**, auf dem Sie voraussichtlich etwa **eine Stunde** bleiben werden.

Es **regnet** und Sie haben **kein Gepäck** dabei.

Die **wichtigsten Aspekte** Ihrer Fahrt sind:

- Regen



- zeitlich ungebunden



- Mittelklassewagen



- auf der Suche nach einem Parkhaus



- kein Gepäck



Im weiteren Verlauf der Umfrage haben Sie stets die Möglichkeit, sich das Szenario nochmals durchzulesen.

Weiter

B.8 Beschreibung des Szenario 3 mit Gepäck



LMU München - TU München



Bitte versetzen Sie sich zur Beantwortung der nachfolgenden Fragen in die unten beschriebene Situation.

Sie befinden sich an einem **Nachmittag** mit Ihrem **Mittelklassewagen** auf dem Weg in eine **unbekannte Großstadt**. Sie sind noch etwa **10 Minuten** von Ihrem Ziel entfernt und möchten bei der nächsten Ausfahrt von der Autobahn abfahren, um in die Innenstadt zu gelangen. Sie sind zeitlich vollkommen ungebunden und Ihr Ziel kann einschließlich der Parkplatzsuche ohne große Eile rechtzeitig erreicht werden. Nun benötigen Sie lediglich noch einen **Parkplatz** in einem der **Parkhäuser**, auf dem Sie voraussichtlich etwa **eine Stunde** bleiben werden.

Es ist **sonnig** und Sie haben ein **Paket** dabei, das mit beiden Händen getragen werden muss und zur Post gebracht werden soll.

Die **wichtigsten Aspekte** Ihrer Fahrt sind:

- Sonne



- zeitlich ungebunden



- Mittelklassewagen



- auf der Suche nach einem Parkhaus



- Paket dabei



Im weiteren Verlauf der Umfrage haben Sie stets die Möglichkeit, sich das Szenario nochmals durchzulesen.

Weiter

C Checkliste für die Durchführung des Feldexperiments

- **Einstellen:** Bitte stellen Sie nun alles passend für Sie ein und danach können wir auch schon losfahren. Sind die Kopfstützen fest?
- **An Navi halten:** Bei der Fahrt halten Sie sich bitte genau an die Navigationsanweisungen und an meine Anweisungen zum Parken am Zielort.
- **Verkehrsregeln beachten:** Halten Sie sich bitte auch genau an die Verkehrsregeln und versuchen Sie, keine unnötigen Spurwechsel durchzuführen.
- **Parkplatz-Popup:** Während der Fahrt werden im Display Parkplatzangebote angezeigt. Ich zeige Ihnen die Anzeige kurz und Sie können schon einmal üben, die Anwendung zu bedienen. Die Parkplätze sind hypothetisch aber die Entfernung zum Ziel muss trotzdem zu Fuß zurückgelegt werden.
- **Test-Durchlauf:** Haben Sie das Gefühl die Anwendung bedienen zu können oder soll ich noch einmal das Beispiel aufrufen? Generell fragen Sie bitte auch während der Fahrt sofort nach, wenn Sie eine Frage haben.
- **Driver's Distraction:** Bitte bedienen Sie die Anwendung nur, wenn Sie sich sicher sind, dass Sie dadurch Ihre Fahraufgabe nicht vernachlässigen.
- **Geld & Weg:** Für beide Pendelfahrten stellen wir Ihnen pro Fahrt virtuelle 4 Euro 50, insgesamt also 9 € zur Verfügung. Damit müssen Sie die hypothetischen Parkplätze bezahlen, die Sie jeweils ausgewählt haben. Auch den angezeigten Fußweg müssen Sie am Zielort zurücklegen.
- **Auszahlung:** Nach der zweiten Fahrt erhalten Sie im Gegenwert für das virtuelle Geld, das Sie nicht für die Parkplätze ausgegeben haben, Snacks, Guthaben für die Getränkekasse oder Nespressokapseln. Wenn Sie also bei beiden Teilnahmen jeweils einen Parkplatz für 2,50 € wählen, können Sie sich z.B. 4 € auf die Getränkekasse gutschreiben lassen. Das entspricht ca. 6 Flaschen Club Mate oder 8 Nespressokapseln.
- **Fragebogen:** Jeweils am Ende der Fahrt müssen Sie noch einen kurzen Fragebogen ausfüllen.
- **Verständnis:** Haben Sie noch Fragen zum Ablauf? Wie gesagt, können Sie auch jederzeit Fragen stellen, wenn etwas unklar ist.
- **Unterschreiben der Erklärung**

D Bestimmung der Parameter der CPT

Ihre Daten werden ausschließlich anonymisiert erhoben und verwendet und lassen keinen Rückschluss auf ihre Person zu.

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

Bitte beachten sie, dass Verkehrsregeln strikt einzuhalten sind und Sicherheit oberste Priorität hat. Kann dies aus Sicht der Experimentleitung nicht gewährleistet werden, wird das Experiment sofort abgebrochen!

Bitte versetzen Sie sich für das Experiment in folgendes Szenario.

Sie benötigen dringend die Expertise eines erfahrenen Kollegen zur Lösung eines schwierigen Problems. Termine mit Ihrem Kollegen sind jedoch sehr begehrt. Sie haben gerade noch einen Termin um 14:00 Uhr mit ihm bekommen. Von seinem Assistenten wissen Sie aber:

Je früher Sie ankommen, desto mehr Zeit haben für das Treffen mit dem Kollegen.

Jetzt müssen Sie „nur noch“ einen Parkplatz finden. Zum Glück unterstützt sie Ihr Auto dabei. Im Stand und während der Fahrt bietet es Ihnen stets zwei Optionen zur Wahl eines Parkplatzes an. Jeder Parkplatz ist mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit frei und seine Wahl hat einen Einfluss auf die verfügbare Zeit für Ihr Treffen mit dem Kollegen.

Beispielanzeige:

Option	Wahrscheinlichkeit	Wahrscheinlichkeit	Ankunftszeitpunkt
Option 1	100%	absoluter Sicherheit	um 13:58 Uhr
Option 2	50%	6 Minuten später	um 14:06 Uhr
Option 2	50%	9 Minuten früher	um 13:51 Uhr

Option 1: Sie sind mit absoluter Sicherheit um 13:58 Uhr im Büro des Kollegen.

Option 2: Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% ist der Parkplatz frei und Sie sind um 13:51 Uhr bei Ihrem Kollegen. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% müssen Sie jedoch einen anderen Parkplatz nehmen und erreichen Ihren Kollegen erst um 14:06 Uhr.

Ihre Aufgabe ist es nun, sich für eine der Optionen zur Auswahl eines Parkplatzes zu entscheiden.

Sie müssen den Parkplatz nicht wirklich anfahren und auch nicht parken. Stattdessen werden Ihnen nach einiger Zeit erneut Parkplätze zur Auswahl vorgestellt.

Nachdem sie alle Parkplatzentscheidungen im Stand und während der Fahrt getroffen haben, müssen Sie natürlich noch Ihr Problem lösen. Hierzu wird zufällig eine Ihrer Parkplatzentscheidungen ausgewählt. Je nachdem ob Sie im zufällig ausgewählten Szenario pünktlich, zu spät oder vorzeitig angekommen wären, werden Sie entsprechend mehr oder weniger Zeit für die Aufgabe zur Verfügung haben.

Je mehr Zeit Sie haben, desto mehr Punkte können Sie bei der Lösung Ihres Problems erreichen. Erreichen Sie mehr Punkte als die anderen Experimentteilnehmer? Wir sagen es Ihnen am Ende!

Und nun wünschen wir Ihnen viel Erfolg! ☺