

# Untersuchung des Anteils der Fahrradhelmträger/innen im Alltagsverkehr

Philipp Schürz

**Kurzfassung.** Ziel war es, das Helmtrageverhalten von Radfahrern und Radfahrerinnen im Alltagsverkehr zu untersuchen. Grundlage dieser Arbeit ist eine in Wien durchgeführte Querschnittszählung an der von Radfahrer/inne/n stark frequentierten Argentinierstraße. Die Auswertung der Helmtragequoten erfolgte hinsichtlich Geschlecht, Alter sowie Fahrradtyp. Dabei stellte sich heraus, dass nur rund ein Drittel der Radfahrer/innen einen Helm trägt und dass der Anteil bei Frauen noch niedriger ist.

## 1 Einleitung

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts werden Kopfbedeckungen zum Schutz von Radfahrer/inne/n getragen. Die heute gängigen Modelle senken das Risiko schwerer Kopf- und Gehirnverletzungen auf rund die Hälfte („*The most recent estimate (Elvik, 2011) indicates that the risk of head injuries is 1.72 times higher for cyclists not wearing a helmet than it is for cyclists who do wear a helmet, with a 95% confidence interval of 1.33-2.22. For brain injury the risk seems to be 2,13 times higher; with a 95% confidence interval of 1.33-3.45.*“ [1]). Ziel dieser Arbeit war es, herauszufinden, wie viele Radfahrer/innen im Alltagsverkehr einen Helm tragen und ob Unterschiede hinsichtlich verschiedener Personengruppen bestehen. Dazu wurden die folgenden Hypothesen aufgestellt und überprüft:

- 1) Zwischen Männern und Frauen besteht ein Unterschied in der Akzeptanz, einen Fahrradhelm zu tragen. Frauen tragen seltener einen Helm als Männer.
- 2) Die Helmtragequote ist vom Alter abhängig und nimmt mit steigendem Alter ab.
- 3) Der Fahrradtyp hat einen Einfluss auf das Helmtrageverhalten. Sportlichere Fahrer/innen tragen öfter einen Helm als die anderen Radfahrer/innen.
- 4) Bei schlechtem Wetter tragen mehr Radfahrer/innen einen Helm um sich bei schlechten Straßenverhältnissen besser zu schützen.

## 2 Erhebung

Um die in der Einleitung gestellten Fragen anhand konkreter Zahlen beantworten zu können, war es notwendig eine Erhebung durchzuführen. Die Methode der Wahl war hierfür eine Querschnittszählung.

Bei der Querschnittszählung werden Personen und/oder Fahrzeuge gezählt, welche innerhalb eines definierten Zeitraumes einen bestimmten Punkt einer Straße, den sogenannten Querschnitt, passieren. Dabei wird entweder zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln oder nach den Fahrzeugarten unterschieden.

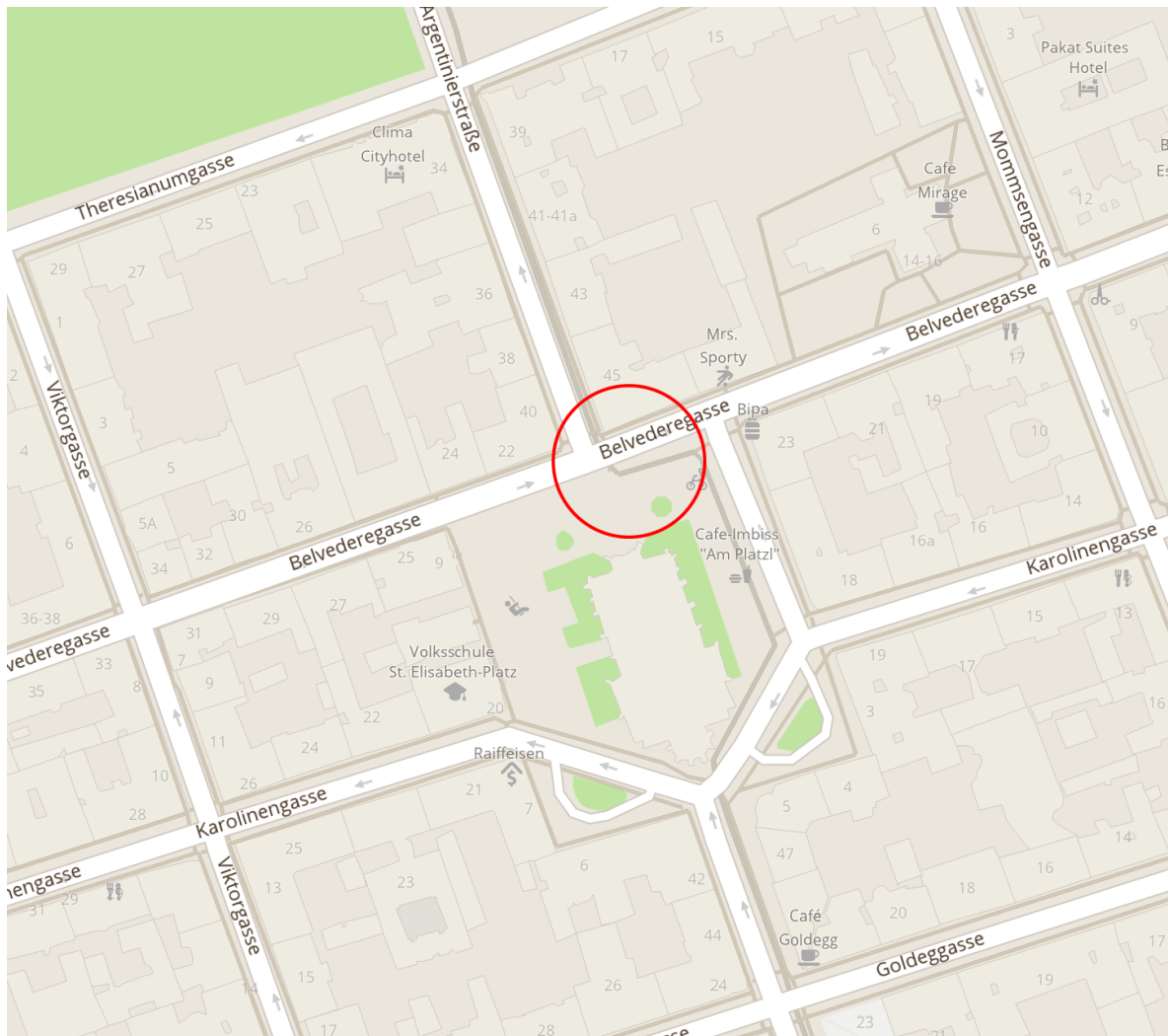
In diesem Fall war die Zählung auf Radfahrer/innen beschränkt und es wurden zusätzliche Merkmale erhoben (siehe Abschnitt 2.3 auf Seite 3).

### 2.1 Auswahl

Um ein möglichst aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, wurde ein stark frequentierter Radweg in Wien innerhalb des Gürtels gewählt. Der Radweg auf der Argentinierstraße bot sich aufgrund der hohen Frequenz sowie der Tatsache, dass er großteils für Wege des Alltags verwendet wird, an. Die fest installierte Raddauerzählstelle im Bereich des Funkhauses diente zur Wahl des Erhebungszeitpunktes. Dieser sollte nicht in den Ferien oder am Wochenende

liegen, um noch besser Freizeitfahrten ausschließen zu können. Weiters wurde der Erhebungszeitraum auf die Spitzenstunden am Morgen und am Abend eingeschränkt.

Die Erhebung fand von Dienstag, 11. Juni 2013 bis Donnerstag, 13. Juni 2013 zwischen 07:00 - 09:00 sowie 16:00 - 18:00 im Bereich der Kreuzung Argentinierstraße/Belvederegasse statt (siehe Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Übersichtsplan des Erhebungsortes (Quelle: OpenStreetMap, 23.11.2013)

## 2.2 Erhebungsbedingungen

Im Bereich der Erhebungsstelle ist der Radweg verschwenkt und im Kreuzungsbereich durch eine Verkehrslichtsignalanlage (VLSA) geregelt. Die dadurch verringerte Geschwindigkeit erleichterte die Zählung. Weiters befindet sich in diesem Bereich eine City-Bike-Station, kleinere Geschäfte sowie die St. Elisabeth-Kirche.

Die Zählung erfolgte am ersten Erhebungstag bei Regen und mäßigem Wind. An den beiden folgenden Tagen schien die Sonne und es herrschten gute Radfahrtemperaturer. Aufgrund der schlechten Wetterbedingungen waren am ersten Tag wesentlich weniger Fahrradfahrer/innen unterwegs. Die Witterungsverhältnisse finden sich in Tabelle 1.

**Tabelle 1:** Witterungsverhältnisse

Datum		Wetter	Wind	Straßenverhältnisse
11.06.13	morgens	Regen, 14°C	10 km/h	nass
	abends	teilweise Regen, 16-17°C	10 km/h	nass
12.06.13	morgens	sonnig, 15°C	5 km/h	trocken
	abends	sonnig, 20°C	5 km/h	trocken
13.06.13	morgens	sonnig, 17°C	5 km/h	trocken
	abends	sonnig, 22°C	5 km/h	trocken

## 2.3 Erhebungskriterien

Als Erhebungskriterien wurden Helmtrageverhalten, Geschlecht, Alter und Fahrradtyp gewählt. Beim Helmtrageverhalten wurde zwischen Helmtragenden und nicht Helmtragenden unterschieden. Die Einteilung erfolgte in die Altersgruppen unter 20 Jahre, 20 bis 40 Jahre, 40 bis 60 Jahre sowie über 60 Jahre, jeweils in männlich und weiblich. Bei den Fahrradtypen erfolgte die Einteilung in Mountainbike, Rennrad, Herrenrad/Crossbike/Trekkingbike, Hollandrad/tiefer Durchstieg, Faltrad, E-Bike, City-Bike und sonstige Fahrräder wie zum Beispiel Lastenräder.

## 3 Auswertung

Die Auswertung erfolgte mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel. Durch Aufsummieren der einzelnen Erhebungsblätter und durch Bezugnahme auf unterschiedliche Teilmengen wurden die Anteile der Helmträger/innen berechnet und mit statistischen Tests untersucht.

Mit Hilfe statistischer Verfahren (t-Test, einseitige ANOVA (Analysis of variance)) wird überprüft, ob die zu beobachtenden Unterschiede statistisch signifikant sind. Auf Basis der Ergebnisse dieser Analysen werden die Hypothesen entweder bestätigt oder verworfen. Mit Hilfe eines t-Tests wird die Nullhypothese überprüft, dass der Unterschied der Mittelwerte (hier der Anteil der Helmtragenden) in zwei Gruppen gleich Null ist. Die Hypothese, dass zwischen mehreren Gruppen ein Unterschied in den Mittelwerten eines Indikators besteht, kann mit Hilfe einer einfaktoriellen ANOVA getestet werden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen t-Test und einfaktorieller ANOVA ist, dass mit letzterer mehrere Mittelwerte miteinander verglichen werden können. Die Nullhypothese der einfaktoriellen ANOVA unterstellt, dass alle miteinander verglichenen Gruppenmittelwerte in der Grundgesamtheit identisch sind.

Die Tests wurden mit dem für Microsoft Excel verfügbaren Analysis Toolpak [2] durchgeführt. Eine Anleitung für die Durchführung der Tests sowie eine Erläuterung zu den Ergebnistabellen finden sich unter [3] (F-Test), [4] (t-Test) und [5] (einseitige ANOVA).

### 3.1 Ergebnisse

Durch die Anzahl der unterschiedlichen Erhebungskriterien kann eine sehr differenzierte Betrachtung der Anteile der Helmträger/innen erfolgen. Je nach dem betrachteten Erhebungskriterium ergeben sich mehrere Ergebnisse, die den folgenden Kapiteln entnommen werden können.

Insgesamt wurden 1983 Radfahrer/innen gezählt. Davon trugen 711 einen Fahrradhelm. Das entspricht 35,9%. 1272 Radfahrer/innen waren ohne Helm unterwegs, das sind 64,1% (siehe Abbildung 2).

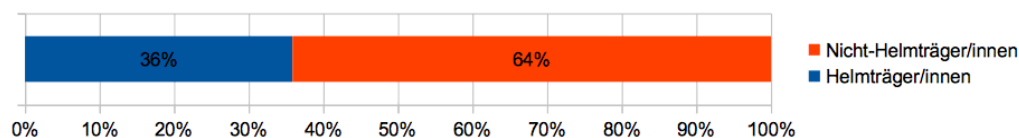


Abbildung 2: Anteil der Helmträger/innen

#### 3.1.1 Aufteilung nach dem Geschlecht

Im Erhebungszeitraum waren doppelt so viele Männer wie Frauen mit dem Fahrrad im Erhebungsgebiet unterwegs. Auch bei der Helmtragequote lassen sich Unterschiede erkennen: nur rund ein Viertel der Frauen trägt einen Helm, wohingegen 40% der Männer einen solchen tragen (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Aufteilung nach Geschlecht

	Frauen	Anteil an der Gesamtzahl der Frauen	Männer	Anteil an der Gesamtzahl der Männer
Gesamt	663		1320	
davon Helmträger/innen	178	26,9%	533	40,4%
davon nicht Helmträger/innen	485	73,1%	787	59,6%

Um die statistischen Unterschiede zwischen den beiden Geschlechter-Gruppen zu untersuchen wurde zuerst ein Zwei-Stichproben F-Test durchgeführt. Der Test ergab, dass sich die Varianzen unterscheiden ( $F\text{-Wert} > \text{kritischer F-Wert}$ ). Die Ergebnisse des Tests finden sich in Tabelle 3.

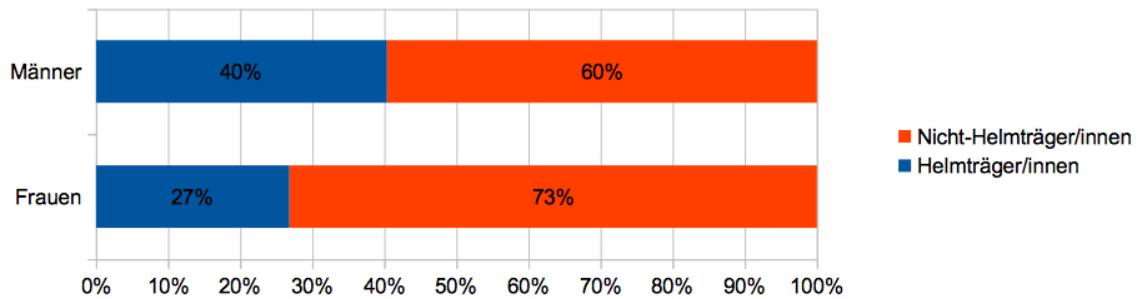
Tabelle 3: Zwei-Stichproben F-Test

	Männlich	Weiblich
Mittelwert	40%	27%
Varianz	0,24092575	0,1966936
Beobachtungen	1320	663
Freiheitsgrade (df)	1319	662
Prüfgröße (F)	1,22487844	
P( $F \leq f$ ) einseitig	0,00150136	
Kritischer F-Wert bei einseitigem Test	1,11856282	

Der mit den Daten durchgeführte Zwei-Stichproben t-Test unter der Annahme unterschiedlicher Varianzen ergab, dass sich die Mittelwerte der beiden Gruppen signifikant unterscheiden ( $t\text{-Statistik} < -\text{kritischer t-Wert}$  bei zweiseitigem t-Test oder  $t\text{-Statistik} > \text{kritischer t-Wert}$  bei zweiseitigem t-Test). Die Ergebnisse des Tests finden sich in Tabelle 4 auf Seite 5.

**Tabelle 4:** Zwei-Stichproben t-Test unter der Annahme unterschiedlicher Varianzen

	Männlich	Weiblich
Mittelwert	40%	27%
Varianz	0,24092575	0,1966936
Beobachtungen	1320	663
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	1451	
t-Statistik	6,18129303	
P(T<=t) einseitig	4,1231E-10	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,64590445	
P(T<=t) zweiseitig	8,2462E-10	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	1,96160025	

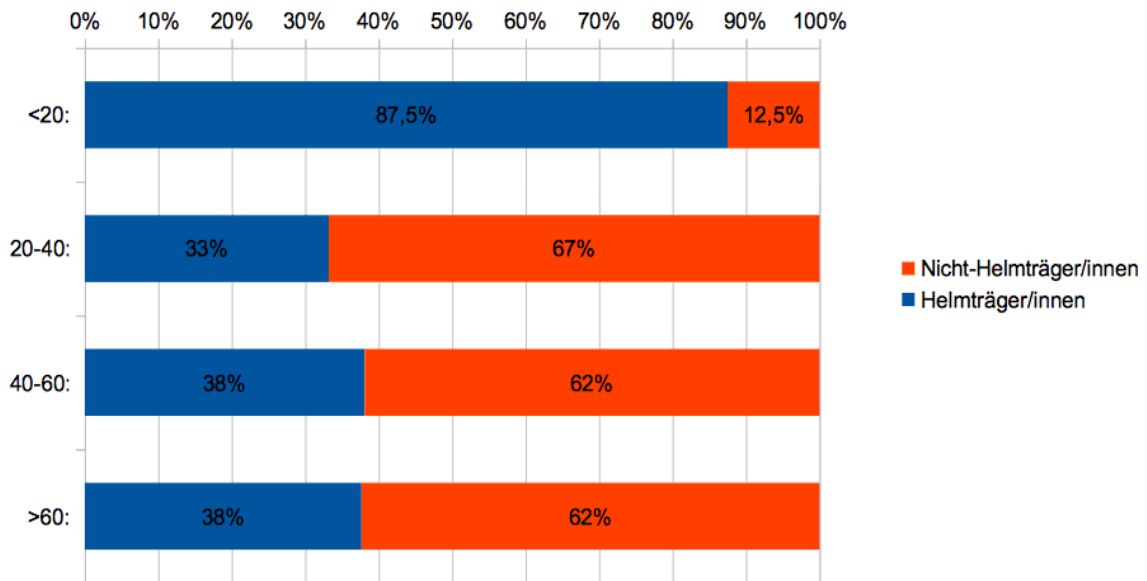
**Abbildung 3:** Aufteilung nach dem Geschlecht

### 3.1.2 Aufteilung nach dem Alter

Besonders die jungen Radfahrer/innen (unter 20 Jahre) tragen einen Helm (über 85%). Danach sinkt der Anteil der Helmträger/innen unter 40% und verändert sich nur geringfügig mit steigendem Alter (siehe Tabelle 5 und Abbildung 4).

**Tabelle 5:** Anteil der Helmträger/innen an den Altersgruppen

Alter	Helmträger/innen	Nicht-Helmträger/innen
<20	21 (87,5%)	3 (12,5%)
20 - 40	379 (33,2%)	762 (66,8%)
40 - 60	253 (38,1%)	411 (61,9%)
>60	58 (37,7%)	96 (62,3%)



**Abbildung 4:** Anteil der Helmträger/innen an den Altersgruppen

Die statistische Untersuchung mittels einseitiger ANOVA ergab, dass sich die Mittelwerte der Gruppen signifikant unterscheiden ( $F >$  kritischer F-Wert) (siehe Tabelle 6).

**Tabelle 6:** einseitige ANOVA der Altersgruppen

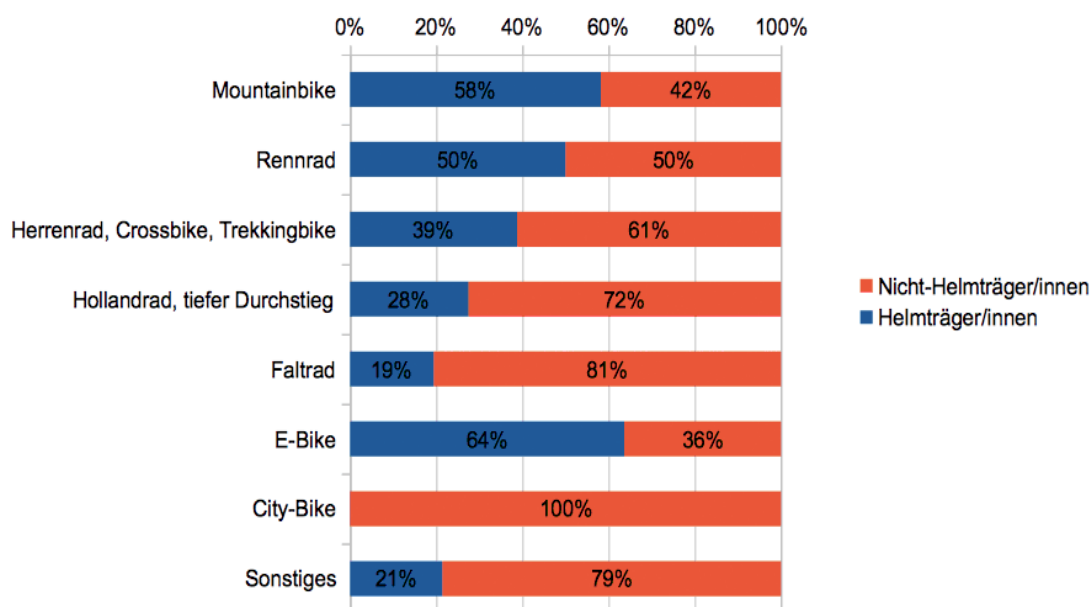
Streuungsursache	(SS)	(df)	(MS)	(F)	P-Wert	kritischer F-Wert
Unterschiede zwischen den Gruppen	7,5813	3	2,5271055	11,151034	2,95E-07	2,609399
Innerhalb der Gruppen	448,49	1979	0,2266252			
Gesamt	456,07	1982				

### 3.1.3 Aufteilung nach dem Fahrradtyp

Die Fahrer/innen von Sporträdern (Mountainbike, Rennrad) tragen zu 50% und mehr einen Helm. Bei den E-Bike-Fahrer/innen ist der Anteil der Helmträger am höchsten, allerdings ist hier die Stichprobe sehr gering. Kein/e City-Bike-Nutzer/in trägt einen Helm. Die Ergebnisse aller Fahrradtypen sind Tabelle 7 und Abbildung 5 auf Seite 7 zu entnehmen.

**Tabelle 7:** Aufteilung nach dem Fahrradtyp

	Anzahl Helmträger/in-nen	Anteil Helmträger/innen dieses Radtyps	Anzahl Nicht-Helmträger/innen	Anteil Nicht-Helmträger/innen dieses Radtyps
Mountainbike	53	58,2%	38	41,8%
Rennrad	67	50,0%	67	50,0%
Herrenrad/ Crossbike/ Trekkingbike	426	38,8%	672	61,2%
Hollandrad/tiefer Durchstieg	148	27,5%	390	72,5%
Faltrad	7	19,4%	29	80,6%
E-Bike	7	63,6%	4	36,4%
City-Bike	0	0,0%	61	100,0%
Sonstiges	3	21,4%	11	78,6%

**Abbildung 5:** Aufteilung nach den Fahrradtypen

Die statistische Untersuchung mittels einseitiger ANOVA ergab, dass sich die Mittelwerte der Gruppen signifikant unterscheiden ( $F >$  kritischer F-Wert) (siehe Tabelle 8).

**Tabelle 8:** einseitige ANOVA der Fahrradtypen

Streuungsursache	(SS)	(df)	(MS)	(F)	P-Wert	kritischer F-Wert
Unterschiede zwischen den Gruppen	21,89170	7	3,1273865	14,225840	3,939E-18	2,014209
Innerhalb der Gruppen	434,1809	1975	0,2198384			
Gesamt	456,07	1982				

### 3.1.4 Aufteilung nach Witterungsverhältnissen

Am ersten Erhebungstag trugen bei schlechtem Wetter 37,4% der Radfahrer/innen einen Helm. An den darauffolgenden Tagen mit gutem Radfahrwetter hatten 35,7% einen Helm auf (siehe Tabelle 9).

**Tabelle 9:** Aufteilung nach Witterungsverhältnissen

	Anzahl Helmträger/innen	Anteil der Helmträger/innen	Anzahl der Nicht-Helmträger/innen	Anteil der Nicht-Helmträger/innen
Schlechtes Wetter (1. Tag)	61	37,4%	102	62,6%
Gutes Wetter (2. + 3. Tag)	650	35,7%	1170	64,3%

Um die statistischen Unterschiede zwischen den Witterungsverhältnissen zu untersuchen wurde zuerst ein Zwei-Stichproben F-Test durchgeführt. Der Test ergab, dass sich die Varianzen nicht signifikant unterscheiden ( $F\text{-Wert} < \text{kritischer F-Wert}$ ). Die Ergebnisse des Tests finden sich in Tabelle 10.

**Tabelle 10:** Zwei-Stichproben F-Test

	schlechtes Wetter	gutes Wetter
Mittelwert	37%	36%
Varianz	0,23562827	0,22971806
Beobachtungen	163	1820
Freiheitsgrade (df)	162	1819
Prüfgröße (F)	1,02572811	
$P(F \leq f)$ einseitig	0,40048829	
Kritischer F-Wert bei einseitigem Test	1,20004414	

Der mit den Daten durchgeführte Zwei-Stichproben t-Test unter der Annahme gleicher Varianzen ergab, dass sich die Mittelwerte der beiden Gruppen nicht signifikant unterscheiden ( $t\text{-Statistik} < -\text{kritischer } t\text{-Wert}$  bei zweiseitigem t-Test oder  $t\text{-Statistik} > \text{kritischer } t\text{-Wert}$  bei zweiseitigem t-Test). Die Ergebnisse des Tests finden sich in Tabelle 11 (siehe Seite 9).



**Tabelle 11:** Zwei-Stichproben t-Test unter der Annahme gleicher Varianzen

	schlechtes Wetter	gutes Wetter
Mittelwert	37%	36%
Varianz	0,23562827	0,22971806
Beobachtungen	163	1820
Gepoolte Varianz	0,23020137	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	1981	
t-Statistik	0,43567551	
P(T<=t) einseitig	0,33155982	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,64562318	
P(T<=t) zweiseitig	0,66311964	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	1,96116222	

Damit konnte gezeigt werden, dass das Helmtrageverhalten wetterunabhängig ist.

### 3.2 Weiterführende Datenauswertung

Die erhobenen Daten ermöglichen außerdem eine weiterführende Datenauswertung, deren Augenmerk nicht auf dem Helmtrageverhalten liegt. Weitere Auswertungen bezüglich zeitlicher Verteilung von Radtypen, dem Alter oder dem Geschlecht wären möglich. Auch die Überprüfung von Zusammenhängen zwischen Fahrradtyp und Geschlecht oder Fahrradtyp und Alter sowie eine Abhängigkeit von Witterungsbedingungen könnten interessante Ergebnisse liefern.

## 4 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Bei der Auswertung der Querschnittszählung ergab sich der Anteil der Helmträger/innen zu 35,8%. Weiters ist zu erkennen, dass Männer häufiger einen Helm tragen als Frauen (Faktor 1,5). Der Anteil der Helmträger/innen ändert sich auch mit dem Alter. Besonders die Gruppe der unter 20-Jährigen trägt öfter einen Helm. Auch sportlichere Fahrer/innen (Mountainbike, Rennrad) tragen überdurchschnittlich oft einen Helm. Nur die Nutzer/innen der City-Bikes sind komplett ungeschützt unterwegs. Des Weiteren ist das Wetter für das Helmtrageverhalten nicht von Bedeutung.

### Literaturverzeichnis

- [1] SWOV Fact sheet, SWOV, Leidschendam, the Netherlands (September 2012)
- [2] <http://www.excel-easy.com/data-analysis/analysis-toolpak.html> (05.02.2014)
- [3] <http://www.excel-easy.com/examples/f-test.html> (05.02.2014)
- [4] <http://www.excel-easy.com/examples/t-test.html> (05.02.2014)
- [5] <http://www.excel-easy.com/examples/anova.html> (05.02.2014)

### Anhang

Zählblatt

Querschnittszählung