

Soziale Netze: Geographie und Wirkung

Gisela Löffel

Bachelorarbeit
Studiengang Bauingenieurwissenschaften

Juni 2014

Dank

Mein Dank geht an Herrn K. W. Axhausen, welcher diese Arbeit am IVT ermöglicht hat und mit interessanten Anregungen sowie konstruktiver Kritik zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

Ein spezieller Dank geht an meinen Betreuer Basil Schmid. Er vermochte Ordnung in das zu Beginn herrschend Datenchaos zu bringen, brachte wertvolle Inputs und stand mir bei Fragen stets zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Deskriptive Datenanalyse.....	3
2.1	Der Schweizer Umweltsurvey.....	3
2.2	Soziodemographie.....	4
2.3	Mobilität.....	4
2.4	Soziale Netzwerke	8
3	Soziale Netze und ihr Einfluss auf das Umweltverhalten	20
4	Zusammenfassung.....	28
5	Literatur.....	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Soziodemographische Abbildung des Umweltsurvey 2007	4
Tabelle 2: Autobesitz im Haushalt	6
Tabelle 3: Anteil der Abonnemente nach Geschlecht in %	7
Tabelle 4: Anteil Abonnemente nach Alter in %.....	8
Tabelle 5: Homophilieanteil der sozialen Netzwerke.....	9
Tabelle 6: Deskriptive Statistik der Distanz zwischen den Wohnorten der Befragten und ihren Kontakten.....	12
Tabelle 7: Deskriptive Statistik der 95% Konfindenzellipsen [km ²].....	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tagesdistanz nach Zweck (in%), Mikrozensus Verkehr 2010	5
Abbildung 2: Führerscheinbesitz nach Geschlecht und Alter, Mikrozensus Verkehr 2010	6
Abbildung 3: Führerscheinbesitz nach Geschlecht und Alter, Umweltsurvey 2007	7
Abbildung 4: Verteilung der Distanz zwischen den Befragten und ihren Kontakten	10
Abbildung 5: Mittelwert Anzahl Treffen	14
Abbildung 6: Mittelwert Anzahl E-Mail	14
Abbildung 7: Beispiel Konfidenzellipse	15
Abbildung 8: Verteilung 95% Konfidenzellipsen.....	16
Abbildung 9: Verhältnis der Radien der Konfidenzellipsen.....	19
Abbildung 10: GA-Besitz nach Flächengrösse der 95% Konfidenzellipse	20
Abbildung 11: Autobesitz nach Flächengrösse der 95% Konfidenzellipse	21

Abbildung 12: GA- Besitz nach zurückgelegter Distanz.....	22
Abbildung 13: Mittelwert der Faktorenwerte in Bezug auf das Geschlecht.....	23
Abbildung 14: Vergleich der Faktoren zum Mittelwert der Konfidenzellipsen	24
Abbildung 15: Vergleich der Faktoren zum Median der zurückgelegten Distanzen.....	25
Abbildung 16: Vergleich der Faktoren zum Median der Distanzen.....	26
Abbildung 17: Vergleich der Faktoren zum Anteil ÖV-Abo Besitz	27
Abbildung 18: Vergleich der Faktoren zum Anteil Autobesitz im Haushalt	27
Abbildung 19: ÖV-Abo Besitz nach Fläche der Konfidenzellipse	1
Abbildung 20: Halbtaxabo Besitz nach Fläche der Konfidenzellipse	2
Abbildung 21: Verbundabobesitz nach Fläche der Konfidenzellipse	3

Bachelorarbeit Studiengang Bauingenieurwissenschaften

Soziale Netze: Geographie und Wirkung

Gisela Löffel
Sonnhaldenstrasse 8
4622 Egerkingen

Telefon: 079 469 64 69
Telefax: -
loeffelg@student.ethz.ch

Juni 2014

Kurzfassung

Mit dem Umweltsurvey 2007 und 2010 wurde vom Institut für Soziologie der ETH Zürich eine Studie zum Umweltverhalten und Umweltdenken der Schweizer Wohnbevölkerung durchgeführt. Das IVT hatte die Möglichkeit dem Fragebogen von 2010 eine Zusatzbefragung anzuhängen, welche Fragen zu den sozialen Netzwerken der Befragten beinhaltete. Diese Arbeit nimmt zuerst eine deskriptive Datenanalyse der beiden Umfragen vor. Der Schwerpunkt liegt dabei hauptsächlich auf dem Mobilitätsverhalten und den sozialen Netzwerken. In einem zweiten Schritt wird untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen dem Umweltdenken und den Netzwerkgeographien besteht. Es wird festgestellt, dass die Netzwerkgeographien eher von anderen Faktoren als dem Umweltdenken beeinflusst werden und das Umweltdenken am ehesten einen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl hat.

Schlagworte

Mobilität; Soziale Netze; Netzwerkgeographie; Art der Kontakte; Distanz zwischen den Kontakten; Umweltinteresse

Zitierungsvertrag

Löffel Gisela (2014) Soziale Netze: Geographie und Wirkung, *Bachelorarbeit*, IVT, ETH Zürich, Zürich

1 Einleitung

Soziale Netzwerke bilden ab, ob und wie Menschen zueinander in Verbindung stehen. Die Häufigkeit sowie die Art der Interaktionen können dabei stark variieren und werden hauptsächlich durch die räumliche Distanz zwischen den Personen, sowie den Möglichkeiten zu deren Überwindung beeinflusst (Axhausen und Frei, 2008). Moderne Technologien und immer besser ausgebauten Verkehrssysteme ermöglichen es, Kontakte auch über grosse Distanzen aufrecht zu erhalten. Ein Treffen zweier oder mehrere Personen, welche nicht im selben Haushalt wohnen, erzeugt dabei immer Verkehr. Dieser Verkehr macht einen erheblichen Teil des Verkehrsaufkommens aus (Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumplanung, 2012). Um dessen Entstehung besser verstehen und modellieren zu können, ist es wichtig, die sozialen Netzwerke zu verstehen. Dabei interessieren aus verkehrsplanerischer Sicht vor allem die räumliche Verteilung der Netzwerke und deren Einfluss auf die einzelnen Beziehungen.

Die Umwelt steht heutzutage mehr im Zentrum als je zuvor. Umweltschutz steht weit oben auf jeder politischen Agenda und es werden grosse Geldmengen dafür investiert. Auch bei Verkehrsfragen kommt der Umwelt eine grosse Bedeutung zu. Es ist eine Herausforderung, bei ständig steigenden Mobilitätswünschen gleichzeitig die Emissionen zu senken. Zudem ist die Bereitschaft persönliche Einschränkungen in Kauf zu nehmen, um dafür die Umwelt zu schonen, von Person zu Person unterschiedlich.

Diese Arbeit versucht auf der Basis einer Umfrage, welche Fragen zu beiden Themen, soziale Netze und Umweltdenken, beinhaltete, diese beiden Aspekte zu verbinden und der Frage nachzugehen, inwieweit das Umweltdenken und die soziale Einbettung sich gegenseitig beeinflussen. Dazu werden zuerst die deskriptiven Auswertungen der Umfrage zu den Themen einzeln beschrieben und anschliessend in Abhängigkeit zueinander gesetzt.

2 Deskriptive Datenanalyse

2.1 Der Schweizer Umweltsurvey

Die Datengrundlagen für diese Arbeit stammen aus dem Schweizer Umweltsurvey 2007 und 2010. Die Umfrage wurde von der Professur für Soziologie der ETH Zürich entwickelt.

Der Schweizer Umweltsurvey wurde erstmals 1994 durchgeführt. Ziel war es, das Umweltbewusstsein, die Umweltbetroffenheit, das Umweltwissen sowie das Umweltverhalten der Bevölkerung möglichst repräsentativ zu erfassen. Die Datenerhebung erfolgte durch eine telefonische Befragung sowie durch eine schriftliche Nachbefragung. Insgesamt wurden 3019 Interviews durchgeführt und 2666 Fragebögen ausgefüllt. Es interessierte dabei nicht nur, wie es um das Wissen der Bevölkerung steht, sondern auch, ob das Umweltwissen und Umweltbewusstsein einen Einfluss auf das Verhalten hat (ETHZ SOCIO, 2014a).

Im Jahr 2007 wurde der Umweltsurvey erneut durchgeführt. Die Umfrage bestand ebenfalls aus einer Telefonischen Befragung, an welcher 3369 Personen teilnahmen sowie aus einer schriftlichen Nachbefragung an welcher sich 83% der befragten Personen beteiligten. Nebst ähnlichen Fragen wie im Umweltsurvey von 1994, kamen neue dazu, welche unter den Schwerpunktthemen „Enviromental justice“ und „Strategische Umweltentscheide und Zukunftsorientierung“ zusammengefasst werden können. Die erneute Umfrage erlaubt es, Veränderungen des Umweltverhaltens im Laufe der Zeit sowie den aktuellen Stand aufzuzeigen (ETHZ SOCIO, 2014b).

Im Jahr 2010 fand eine schriftliche Nachbefragung unter dem Titel „Zeitpräferenzen und Energiesparen“ statt. Befragt wurden dieselben Leute, welche bereits am Umweltsurvey 2007 teilgenommen haben. Insgesamt wurden 1945 Fragebögen erfasst. Nebst neuen Umweltfragen zum Thema Energiesparen, versuchte man mit der Umfrage auch die Präferenz der Bevölkerung in Bezug auf Zeit und Geld zu erfassen. Es wurde beispielsweise gefragt ob man lieber etwas weniger Geld sofort gewinnen möchte, oder etwas mehr Geld zu einem späteren Zeitpunkt. Um Zusammenhänge zwischen dem Sozialen Netzwerk und dem Umweltverhalten zu untersuchen wurde der Umfrage eine Zusatzbefragung des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich beigelegt, in welcher die Befragten gebeten wurden, die Adressen von fünf Personen anzugeben, mit denen sie häufig eine Freizeitaktivität unternehmen (ETHZ SOCIO, 2014c).

2.2 Soziodemographie

Für die Soziodemographische Beschreibung der Daten, wurden die Daten des Umweltsurvey 2007 verwendet. Aus dieser Umfrage liegen 3369 Beobachtungen vor. Die Grundgesamtheit bildet die über 18 jährige, in der Schweiz lebende Wohnbevölkerung. Der Altersdurchschnitt liegt bei 49.96 Jahren. Weitere Auswertungen können aus Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Soziodemographische Abbildung des Umweltsurvey 2007

	Anteil
Geschlecht	
Männer	43.7%
Frauen	56.3%
Ausbildung	
keine Angabe	0.2%
obligatorische Schule	15.7%
Berufslehre, Berufsfachschule, Handels(mittel)schule	45.4%
Maturität, Berufsmaturität, Primarlehrerdiplom	8.0%
Höhere Fach- /Berufsausbildung	11.1%
Fachhochschule	6.5%
Universität / ETH, Doktorat	12.4%
Einkommen	
keine Angabe	15.3%
< 1'999	13.5%
2'000 - 5'999	48.3%
> 6'000	22.9%

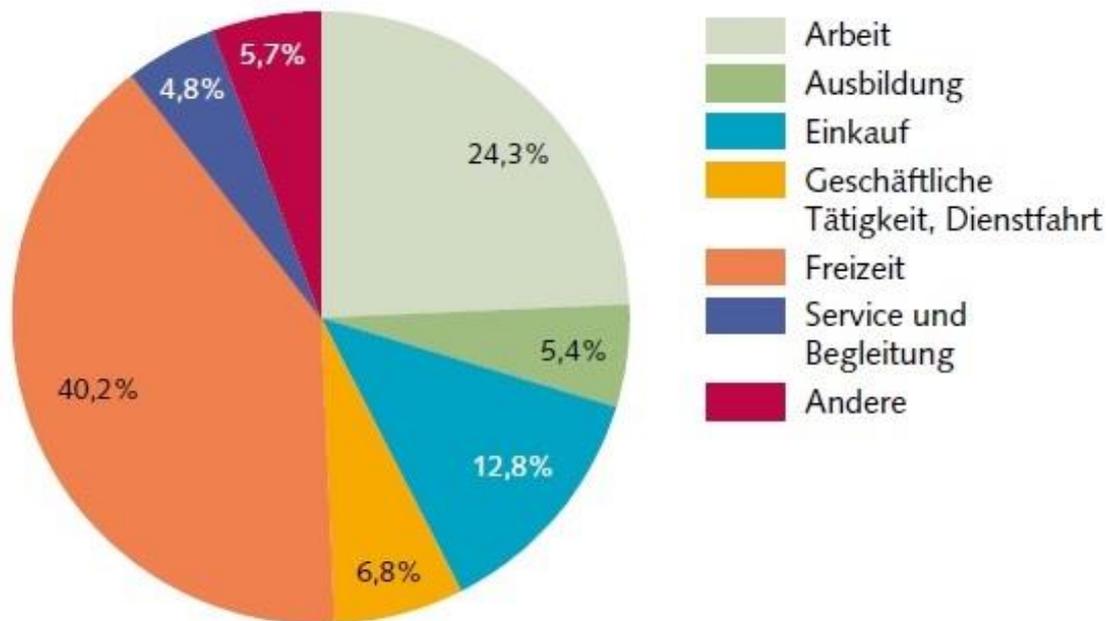
Im Vergleich zur Schweizer Wohnbevölkerung fällt der Anteil an Frauen etwas zu gross und jener der Männer etwas zu klein aus (Bundesamt für Statistik, 2014a). Zudem scheint der Durchschnittslohn in dieser Umfrage etwas zu tief zu liegen. Der Medianlohn betrug im Jahr 2012 brutto 6'118 Franken (Bundesamt für Statistik, 2014b). Es wurde in dieser Arbeit jedoch keine nachträgliche Gewichtung des Datensatzes vorgenommen.

2.3 Mobilität

Mobilität ist heutzutage wichtiger als je zu vor. Jeden Tag ist eine in der Schweiz wohnhafte Person durchschnittlich 87 Minuten unterwegs und legt dabei 37 km zurück. Sei dies zu Fuss, mit dem Auto, dem öffentlichen Verkehr oder einem sonstigen Verkehrsmittel. In Abbildung 1

kann man erkennen, dass der wichtigste Verkehrszweck die Freizeit ist. Mit 40% macht er noch vor dem Arbeitsverkehr den grössten Teil des Verkehrsaufkommens aus (Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung 2012).

Abbildung 1: Tagesdistanz nach Zweck (in%), Mikrozensus Verkehr 2010



Quelle: Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2012), S. 56

Das Bundesamt für Statistik führt unter dem Titel „Mikrozensus Verkehr“ alle 5 Jahre eine grossangelegte Umfrage zum Thema Mobilität und Verkehr durch. Im Jahr 2010 haben knapp 63'000 Personen aus der Schweizer Wohnbevölkerung daran teilgenommen (Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung 2012). Daraus können viele wichtige Informationen rund um das Thema Verkehr und Mobilitätsverhalten gewonnen werden. Auch im Umweltsurvey 2007 wurden Fragen zu diesem Thema gestellt. Um die Angaben der befragten Personen des Umweltsurveys mit der Schweizer Bevölkerung zu vergleichen, wurden soweit möglich, dieselben Auswertungen vorgenommen.

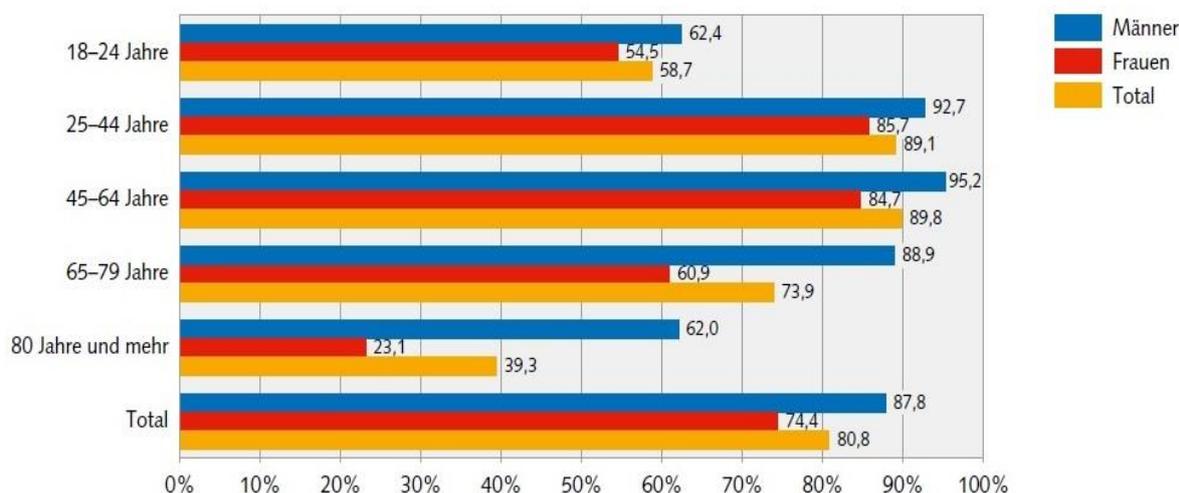
Tabelle 2: Autobesitz im Haushalt

Auto im Haushalt	Umweltsurvey 2007	Mikrozensus Verkehr
ja	78.1%	79.2%
nein	21.9%	20.8%

Quelle: Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Verkehr (2012)

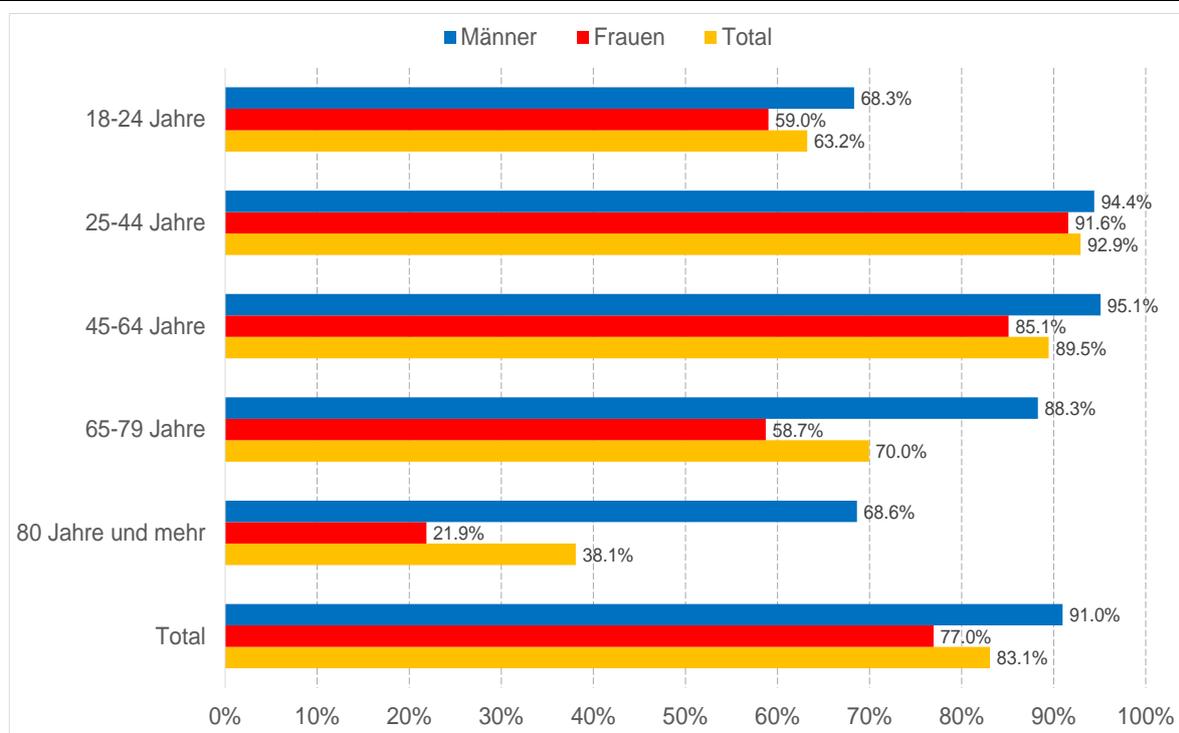
Wie in Tabelle 2 ersichtlich ist, steht in fast 80% der Haushalte ein Auto zur Verfügung. Sowohl die Auswertung des Umweltsurvey 2007 als auch der Mikrozensus Verkehr kommen zu fast demselben Ergebnis. Aus Abbildung 2 und Abbildung 3 geht hervor, dass sich auch eine Übereinstimmung der Ergebnisse zeigt, wenn der Anteil an Personen mit Führerscheinbesitzes nach Geschlecht und Alter miteinander verglichen werden. Es bestätigt sich, dass deutlich mehr Männer als Frauen einen Führerausweis besitzen. Mit zunehmendem Alter wird die Differenz immer grösser. Der Anteil an Personen mit einem Führerschein ist im Altersbereich von 25-64 Jahren am grössten.

Abbildung 2: Führerscheinbesitz nach Geschlecht und Alter, Mikrozensus Verkehr 2010



Quelle: Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2012), S. 34

Abbildung 3: Führerscheinbesitz nach Geschlecht und Alter, Umweltsurvey 2007



Aus dem Umweltsurvey 2007 geht hervor, dass rund 61.9% der Schweizer Bevölkerung ein ÖV Abo besitzt. Prozentual gesehen, besitzen mehr Frauen als Männer ein ÖV Abo, einzig beim GA ist es gerade umgekehrt.

Tabelle 3: Anteil der Abonnemente nach Geschlecht in %

Umweltsurvey 2007				
Geschlecht	GA	Halbtax	Verbundabo	kein Abo
Männer	9.4%	38.5%	12.1%	43.8%
Frauen	8.2%	47.5%	17.1%	33.6%
Total	8.7%	43.6%	14.9%	38.1%

Mikrozensus Verkehr 2010				
Geschlecht	GA	Halbtax	Verbundabo	kein Abo
Männer	10.2%	35.0%	11.9%	47.7%
Frauen	9.5%	41.7%	15.3%	39.5%
Total	9.8%	38.5%	13.7%	43.5%

Quelle: Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2012)

Wie in Tabelle 3 ersichtlich, kommt auch der Mikrozensus Verkehr zu ähnlichen Ergebnissen. In Tabelle 4 wird der Anteil an ÖV-Abonnements nach Alter aufgezeigt. Auch hier zeigt sich eine recht gute Übereinstimmung der Resultate des Umweltsurveys 2007 mit den Zahlen des Mikrozensus Verkehr 2010. Bei den 18-24 Jährigen ist der Anteil an ÖV-Abonnements mit über 70% am grössten. Diese Gruppe weist mit 20% auch den mit Abstand höchste Anteil an GA-Beisitzern auf. Weil Personen in dieser Altersgruppe oft noch kein eigenes Auto und / oder keinen Führerschein besitzen, scheinen sie vermehrt auf den ÖV angewiesen zu sein.

Tabelle 4: Anteil Abonnemente nach Alter in %

Umweltsurvey 2007				
Alter	GA	Halbtax	Verbundabo	kein Abo
18-24 Jahre	20.2%	35.0%	26.0%	26.9%
25-44 Jahre	8.0%	39.7%	12.6%	44.0%
45-64 Jahre	6.1%	48.2%	12.9%	36.8%
65-79 Jahre	9.9%	47.4%	16.7%	34.3%
80 Jahre und mehr	13.5%	35.8%	25.7%	32.4%
Mikrozensus Verkehr 2010				
Alter	GA	Halbtax	Verbundabo	kein Abo
18-24 Jahre	19.6%	33.6%	26.5%	27.3%
25-44 Jahre	8.8%	36.2%	13.6%	47.0%
45-64 Jahre	7.6%	40.3%	10.4%	46.5%
65-79 Jahre	8.5%	45.4%	10.0%	41.5%
80 Jahre und mehr	10.3%	35.6%	13.2%	46.3%

Quelle: Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2012)

2.4 Soziale Netzwerke

Dem Umweltsurvey 2010 wurde am Ende eine Zusatzbefragung des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich angefügt. Die Befragten wurden gebeten, maximal fünf Personen anzugeben, mit denen sie häufig eine Freizeitaktivität unternehmen. Von diesen Personen sollten sie die Adresse, das Alter, das Geschlecht sowie die höchste abgeschlossene Ausbildung angeben. Dieser Teil der Befragung wurde von 1422 Personen ausgefüllt. Davon plausibel und für die nachfolgende Auswertung verwertet wurden die Daten von 1407 Personen.

2.4.1 Anzahl sozialer Kontakte

Die Anzahl und Art der angegebenen Kontakte hängen sehr stark von der Frage und den Antwortmöglichkeiten ab. In der Zusatzbefragung des Umweltsurveys 2010 wurde nach Freizeitkontakten gefragt und die Anzahl wurde auf maximal 5 beschränkt. Im Durchschnitt wurden 4.12 Kontakte angegeben. Über die Hälfte der Befragten gab die maximal mögliche Anzahl an Kontakten an. In ähnlichen Umfragen, mit mehr Antwortmöglichkeiten, lag der Durchschnitt jeweils zwischen 10 und 20 angegebenen Kontakten (Frei, 2012). Es darf deshalb davon ausgegangen werden, dass viele Personen ihr soziales Netzwerk nicht vollständig angeben konnten. Auf Grund der geringen Antwortmöglichkeiten fand auch keine grosse Streuung statt und es konnte nicht festgestellt werden, ob ein Zusammenhang zwischen den Soziodemographischen Eigenschaften und der Netzwerkgrösse besteht. In ähnlichen Studien wurde festgestellt, dass vor allem das Alter die Netzwerkgrösse beeinflusst. Bei älteren Menschen nimmt diese deutlich ab. Auch andere Attribute wie die Ausbildung und das Einkommen haben einen Einfluss. Es zeigt sich eine leichte Tendenz, dass Personen mit einer besseren Ausbildung und einem höheren Einkommen grössere soziale Netzwerke besitzen. Das Geschlecht hingegen, scheint keine Rolle zu spielen. Es kommen jedoch nicht alle Studien zu gleich deutlichen und übereinstimmenden Ergebnissen (Frei und Axhausen, 2007; Kowald, 2013).

2.4.2 Homophilie

Mit den Angaben zu Geschlecht, Alter und Ausbildungsstand der Kontakte konnte untersucht werden, wie die Freundschaften zusammengesetzt sind.

Tabelle 5: Homophilieanteil der sozialen Netzwerke

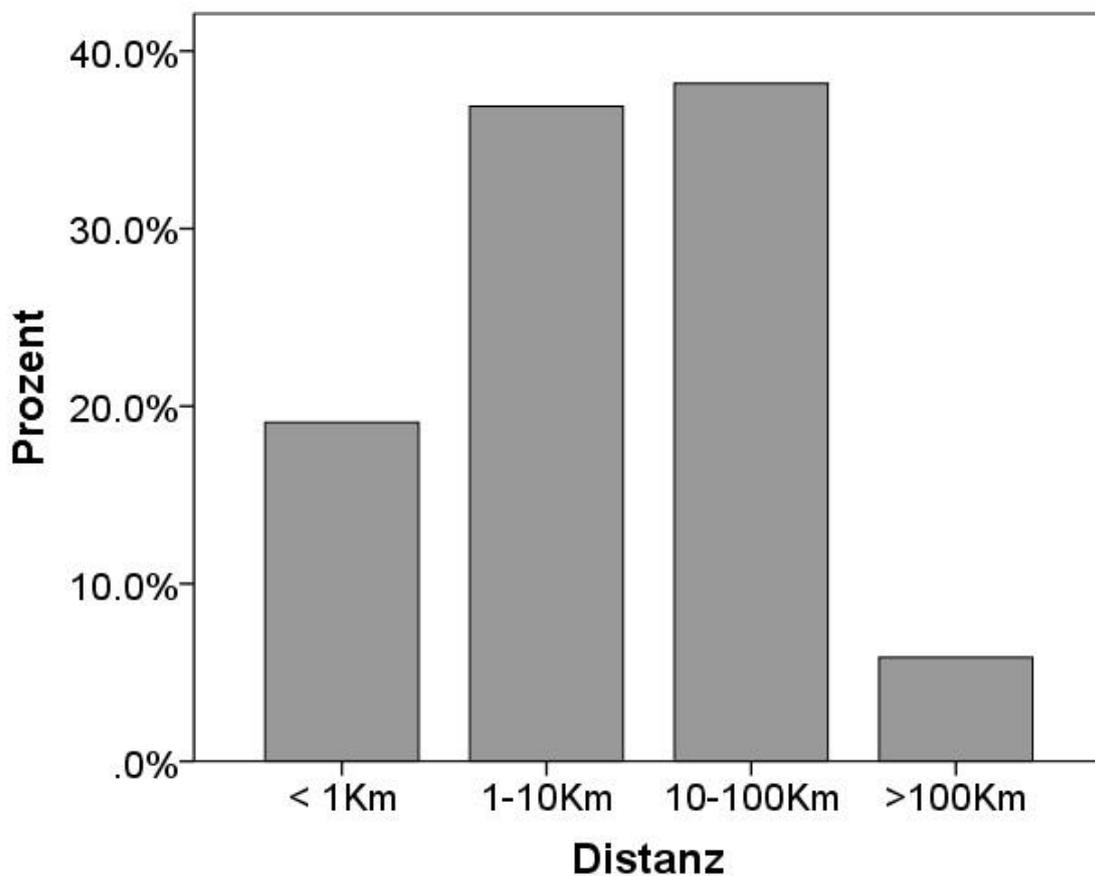
	Homophilie
Geschlecht	
Männer	65.3%
Frauen	77.1%
Total	72.1%
Alter (+ / - 10 Jahre)	
Männer	67.7%
Frauen	67.8%
Total	67.7%
Ausbildung	
Männer	42.0%
Frauen	41.1%
Total	41.5%

Man erwartet, dass die meisten Menschen Freunde haben, die grösstenteils dasselbe Geschlecht besitzen, ungefähr gleich alt sind und einen ähnlichen Bildungsstand aufweisen. Diese Vermutung bestätigt sich durch die Ergebnisse aus dem Umweltsurvey 2010, welche in Tabelle 5 zusammengefasst sind. Sowohl beim Geschlecht, als auch beim Alter liegt der Homophilieanteil um die 70%. Der Bildungsstand scheint hingegen weniger ins Gewicht zu fallen. Anzumerken ist jedoch, dass nur diejenigen Freundschaften gezählt wurden, welche exakt denselben Bildungsstand aufweisen. Würde man eine Toleranz von einer Bildungsstufe einführen, würde auch dieser Wert höher ausfallen. Diese Ergebnisse decken sich mit jenen aus anderen Studien (Kowald, 2013).

2.4.3 Distanzen

Die Analyse der Distanzen zwischen den Wohnorten der befragten Personen und deren Freizeitkontakten ermöglicht es, relativ einfach einen ersten Blick über die räumliche Verteilung der Netzwerke zu gewinnen.

Abbildung 4: Verteilung der Distanz zwischen den Befragten und ihren Kontakten



Um die Distanzen berechnen zu können, wurden die Adressen geocodiert und anschliessend die grosse Zirkeldistanz zwischen den beiden Koordinaten berechnet. Die Verteilung der Distanzen ist in Abbildung 4 ersichtlich. Über die Hälfte der angegebenen Kontakte liegen innerhalb von 10 km Distanz und nur ein geringer Anteil wohnt weiter weg als 100 km. Verantwortlich für die geringen Distanzen ist sicher auch die Antwortbeschränkung auf fünf Kontakte. Die Personen welche man am häufigsten trifft, wohnen meistens auch in der Nähe. In anderen Studien mit mehr Antwortmöglichkeiten ist zwar eine ähnliche, logarithmische Verteilung ersichtlich, die Distanzen über 100 km sind jedoch etwas öfter vertreten (Kowald, 2013; Frei und Axhausen, 2007).

In Tabelle 6 ist der Einfluss der Soziodemographischen Eigenschaften auf die Distanzen ersichtlich. Das Alter scheint nur bedingt einen Einfluss auf die Distanz zu haben. Irritierend ist dabei vor allem der extrem tiefe Wert der 30-40 Jährigen. Zudem scheinen nebst den älteren Menschen auch die sehr jungen Menschen unter zwanzig wenige Freundschaften über lange Distanzen zu pflegen. Ein Grund dafür könnte die fehlende Mobilität sein, weil viele unter zwanzig noch keinen Führerausweis oder kein eigenes Auto besitzen. Der Verdacht liegt nahe, dass auch bei älteren Menschen die Einschränkungen in der Mobilität dazu führen, eher Freundschaften in der nahen Umgebung zu pflegen. Im Gegensatz zum Alter scheint das Geschlecht keinen Einfluss zu haben. Bei der Ausbildung ist die Tendenz sichtbar, dass Personen mit einer höheren Ausbildung grössere Distanzen zurücklegen, um Freunde zu besuchen. Dasselbe trifft auch auf Leute mit einem höheren Einkommen zu. Dies scheint plausibel, weil Personen mit einer höheren Ausbildung meistens auch mehr verdienen. Zum ÖV-Abo- sowie Auto- und Führerausweisbesitz kann zusammenfassend gesagt werden, dass je mobiler ein Mensch ist, desto eher pflegt er auch Freundschaften über grössere Distanzen. Im Vergleich zur Zürich study (Frei und Axhausen, 2007) sind die Ergebnisse aus dem Umweltsurvey weniger eindeutig. In der Zürich study konnte zudem auch ein Einfluss des Geschlechts auf die Distanzen festgestellt werden. Die geringe Anzahl an angegebenen Kontakten könnte einer der Gründe sein, weshalb gewisse Tendenzen weniger bis gar nicht ersichtlich sind.

Tabelle 6: Deskriptive Statistik der Distanz zwischen den Wohnorten der Befragten und ihren Kontakten

	Häufigkeit	Median	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwerts
Altersgruppen				
< 20	113	6.87	23.20	3.05
20-30	682	6.53	32.74	2.85
30-40	1'201	6.52	23.08	1.10
40-50	1'337	7.61	43.75	8.98
50-60	1'162	6.53	38.00	9.59
60-70	808	6.09	31.40	3.54
70-80	439	7.38	26.10	2.01
> 80	57	10.30	28.00	4.69
Geschlecht				
männlich	2'530	7.03	32.93	3.97
weiblich	3'269	6.51	33.78	4.13
Ausbildung				
keine	10	15.64	228.92	205.37
obligatorische Schule	478	5.50	24.42	2.14
Berufslehre, Berufsfachschule	2'508	6.83	27.01	1.72
Handelsschule				
Maturität, Berufsmaturität, Primarlehrerdiplom	652	6.01	27.06	2.92
Höhere Fach- / Berufsausbildung	766	6.77	52.99	18.62
Fachhochschule	544	6.38	27.94	2.62
Universität / ETH, Doktorat	841	9.20	45.89	8.40
Einkommen [CHF / Monat]				
Keine Angabe	608	6.47	32.36	5.23
< 2'000	775	6.08	25.85	1.80
2'000 – 6'000	2706	6.20	28.59	1.55
> 6'000	1710	8.24	44.83	9.31

Tabelle 6: Fortsetzung

	Häufigkeit	Median	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwerts
ÖV-Abo ja / nein				
kein ÖV-Abo	1'832	5.71	32.34	5.55
ÖV-Abo	3'967	7.36	33.90	3.38
GA	624	11.20	33.36	3.72
Halbtax	2'933	7.24	31.36	2.58
Verbundabo	783	6.34	28.04	1.87
Auto ja /nein				
kein Auto	1'138	5.50	32.68	3.06
Auto	4'661	6.98	33.59	3.53
Führerausweis ja / nein				
kein Führerausweis	602	5.47	27.53	2.12
Führerausweis	5'197	6.87	34.09	3.23
Alle	5'799	6.78	33.41	2.90

Abbildung 5 und Abbildung 6 zeigen auf, wie sich die Anzahl Treffen, sowie die Anzahl E-Mail Nachrichten mit zunehmender Distanz verändern. Die Anzahl Treffen nehmen dabei mit der Distanz ab, die Anzahl E-Mail Nachrichten bleiben hingegen mehr oder weniger konstant. Einzig im Bereich unter 1 km ist die Anzahl an E-Mail Nachrichten etwas geringer. Dies liegt höchst wahrscheinlich daran, dass sich diese Personen sehr oft sehen und deshalb weniger über E-Mail Nachrichten kommunizieren müssen. Der Vorteil von E-Mails gegenüber persönlichen Treffen, wird hier deutlich, da sie keine mit der Distanz zunehmenden Kosten verursachen. Diese Ergebnisse decken sich mit jenen aus der Zürich study (Frei und Axhausen, 2008).

Abbildung 5: Mittelwert Anzahl Treffen

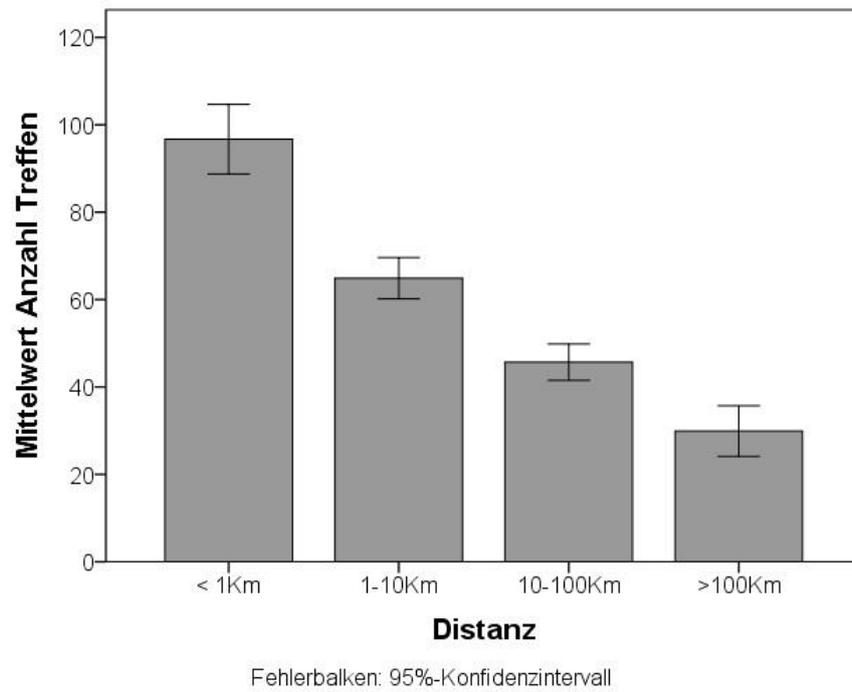
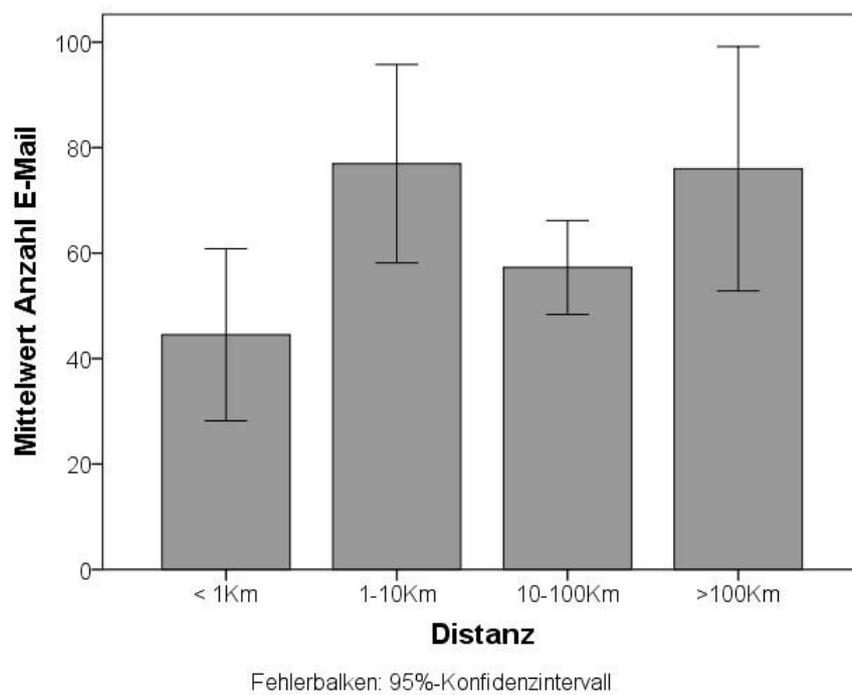


Abbildung 6: Mittelwert Anzahl E-Mail



2.4.4 Konfidenzellipsen

Betrachtet man nur die Distanz zwischen den Wohnorten der Befragten und deren Kontakte, kann die räumliche Verteilung des Netzwerkes nicht vollständig beschrieben werden. Es bleibt ungewiss, in welchen Himmelsrichtungen die Kontakte verteilt sind, ob es Ansammlungen an einem bestimmten Ort gibt usw. Um eine bessere räumliche Vorstellung der sozialen Netzwerke zu erhalten, können Konfidenzellipsen berechnet werden. Die Konfidenzellipse ist eine zweidimensionale Form des Konfidenzintervalls und beschreibt die kleinst mögliche Fläche, in welcher ein definierter Prozentsatz, in diesem Fall 95%, der Beobachtungen erfolgen. Bei der Berechnung der Konfidenzellipsen geht man davon aus, dass eine Normalverteilung vorliegt. Wie weiter oben in Abbildung 4 ersichtlich ist, entspricht die Distanzverteilung eher einer Lognormalverteilung. Dies führt zu einer Überschätzung der berechneten Fläche. Ein weiterer Grund, der dazu führt, dass die Fläche oft überschätzt wird, ist die Symmetrie, welche oft zu grossen leeren Flächen innerhalb der Ellipse führt. Die Konfidenzellipse ermöglicht es aber dennoch, Aussagen über die räumliche Verteilung der Kontakte zu treffen. Sie stellt die Verteilung der besuchten Orte sehr gut dar, zudem kann nicht nur die Fläche betrachtet werden, sondern auch das Verhältnis der beiden Achsen zueinander, sowie die Himmelsrichtung der Hauptachse. Die Kontakte werden bei der Berechnung nach den Anzahl persönlichen Treffen gewichtet, um den Kontakten, welche weit weg wohnen, aber selten besucht werden, nicht zu viel Gewicht zu geben (Frei, 2013). In Abbildung 7 ist das Beispiel einer Konfidenzellipse ersichtlich.

Abbildung 7: Beispiel Konfidenzellipse

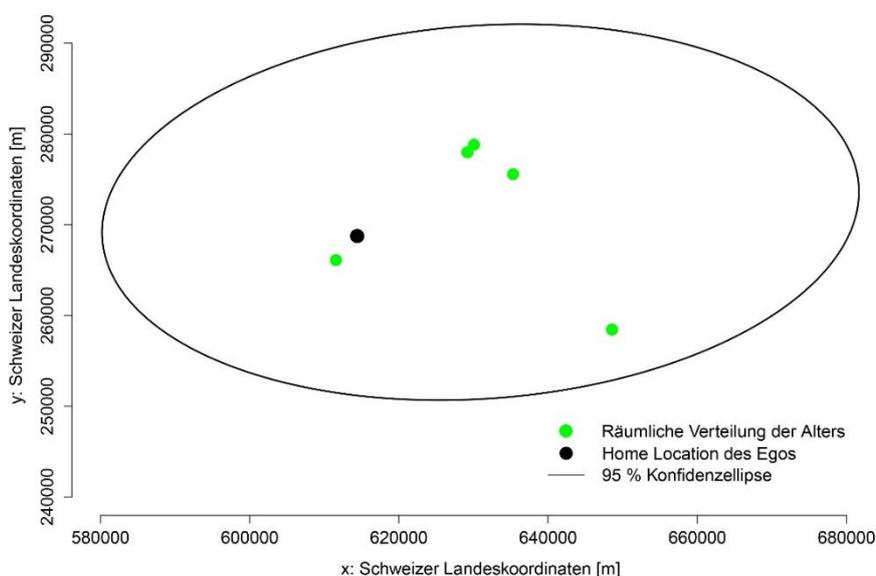


Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Fläche der Konfidenzellipsen. Die meisten Befragten besitzen Konfidenzellipsen in der Grösse unter 10'000 km². Der Median liegt bei 1'283 km². Der Mittelwert liegt mit 13'491 km² deutlich höher.

Abbildung 8: Verteilung 95% Konfidenzellipsen

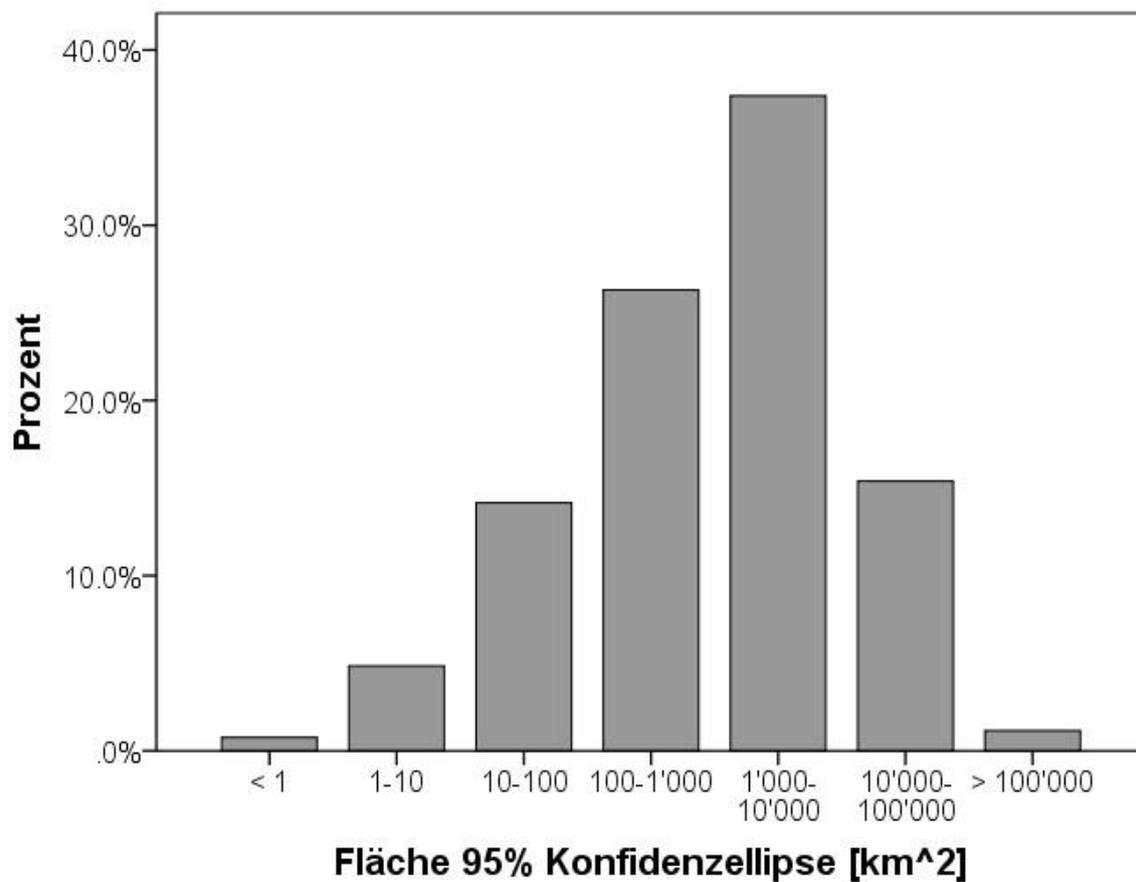


Tabelle 7: Deskriptive Statistik der 95% Konfidenzcellipsen [km²]

	Häufigkeit	Median	Mittelwert	Standartfehler des Mittelwerts
Altersgruppen				
< 20	27	1'325	5'930	1'788
20-30	151	1'243	11'891	3'805
30-40	270	1'428	5'023	2'886
40-50	300	1'238	19'422	819
50-60	258	1'164	21'685	9'142
60-70	179	1'449	11'449	16'299
70-80	102	1'171	6'457	2'778
> 80	13	2'707	7'476	1'480
Geschlecht				
männlich	571	1'424	7'845	982
weiblich	729	1'169	17'913	6'909
Ausbildung				
obligatorische Schule	110	533	4'832	1'152
Berufslehre, Berufsfachschule Handelsschule	564	1'109	5'961	902
Maturität, Berufsmaturität, Primarlehrerdiplom	148	995	17'028	8'776
Höhere Fach- / Berufsausbildung	167	1'877	32'607	25'171
Fachhochschule	121	1'248	7'263	1'862
Universität / ETH, Doktorat	188	2'069	24'476	13'008
Einkommen [CHF / Monat]				
Keine Angabe	136	1290	9831	2796
< 2'000	177	1051	8541	2269
2'000 – 6'000	604	1075	8870	2271
> 6'000	383	1887	24366	12655

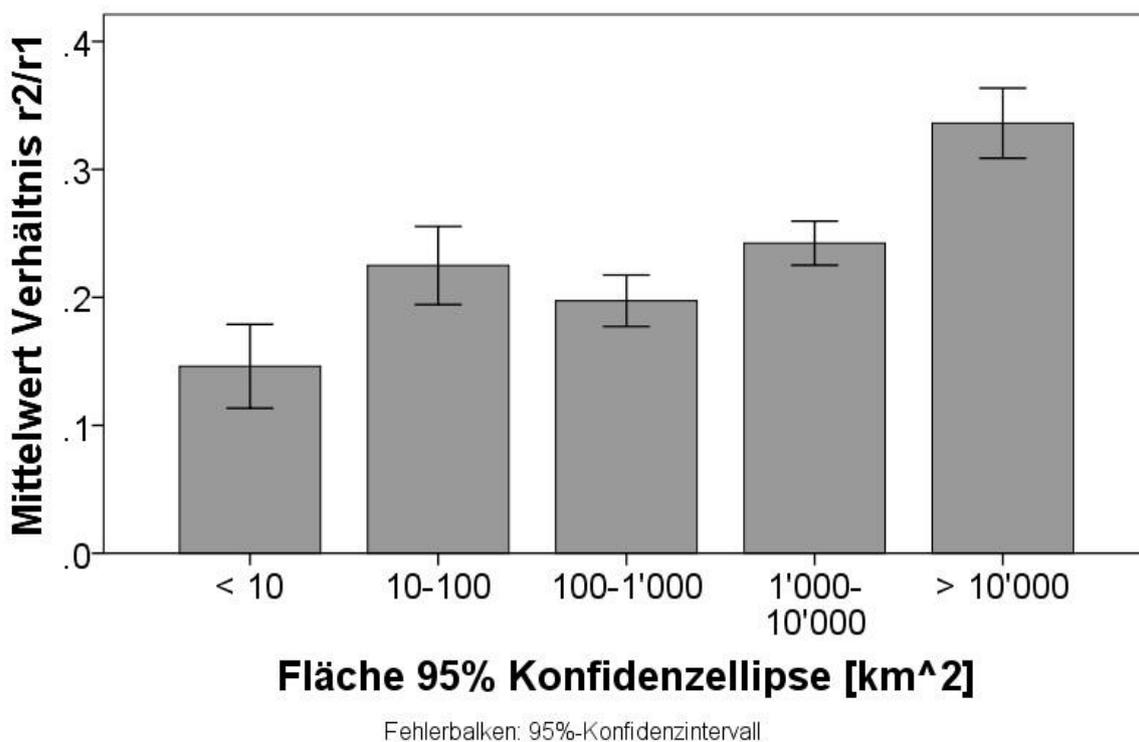
Tabelle 7: Fortsetzung

	Häufigkeit	Median	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwerts
ÖV-Abo ja / nein				
kein ÖV-Abo	411	919	9'416	3'286
ÖV-Abo	889	1'502	15'375	5'496
GA	140	2'983	10'311	2'251
Halbtax	655	1'361	11'041	3'754
Verbundabo	180	1'352	7'694	1'442
Auto ja /nein				
kein Auto	254	1'342	9'323	1'555
Auto	1046	1'246	14'503	4'831
Führerausweis ja / nein				
kein Führerausweis	136	1'020	7'610	1'496
Führerausweis	1'164	1'316	14'178	4'351
Alle	1'300	1'283	13'491	3'899

Ähnliche Tendenzen wie bereits in Tabelle 6 sind auch in Tabelle 7 erkennbar. Personen welche mobiler sind, d.h. ein Auto, einen Führerausweis oder ein ÖV-Abo haben, haben tendenziell grössere Konfidenzellipsen. Personen mit mehr Einkommen scheinen ebenfalls grössere Netzwerkgeographien zu besitzen. Beim Alter sowie bei der Ausbildung sind keine klaren Tendenzen ersichtlich.

In Abbildung 9 ist das Verhältnis der Radien im Bezug zur Ellipsenfläche aufgezeigt. Es ist ersichtlich, dass das Verhältnis mit grösser werdender Ellipsenfläche zunimmt. Dies bedeutet, dass je grösser die Ellipsen werden, desto runder werden sie. Dies widerspricht bisherigen Studien (Kowald, 2013; Frei und Axhausen, 2007). Diese zeigten genau das Gegenteil, nämlich dass die Ellipsen eher eine räumliche Orientierung aufweisen, je grösser sie sind. Dies, weil selten jemand Kontakte in allen Himmelsrichtungen und über grosse Distanzen pflegt. Es ist einfacher, Kontakte über grosse Distanzen aufrecht zu erhalten, wenn alle in derselben Richtung wohnen, und mit einem längeren Trip gleich mehrere Personen besucht werden können.

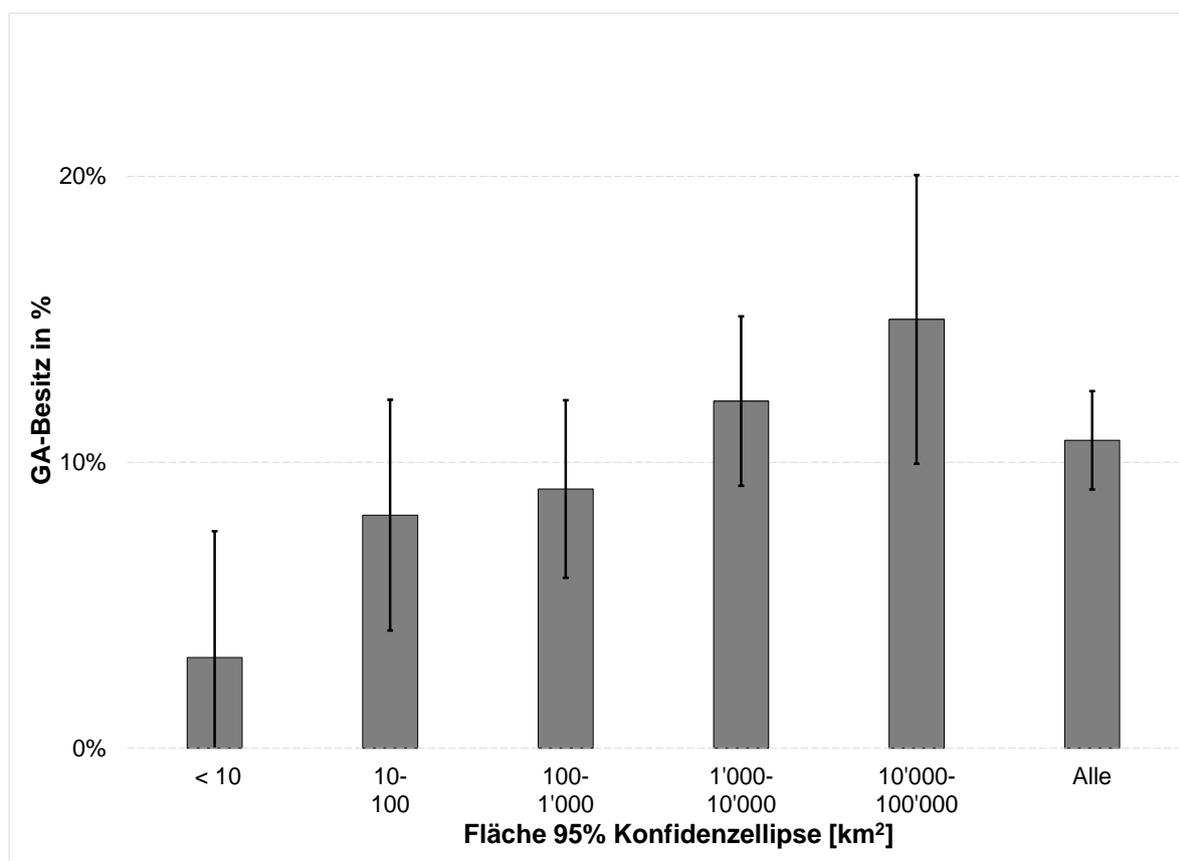
Abbildung 9: Verhältnis der Radien der Konfidenzellipsen



3 Soziale Netze und ihr Einfluss auf das Umweltverhalten

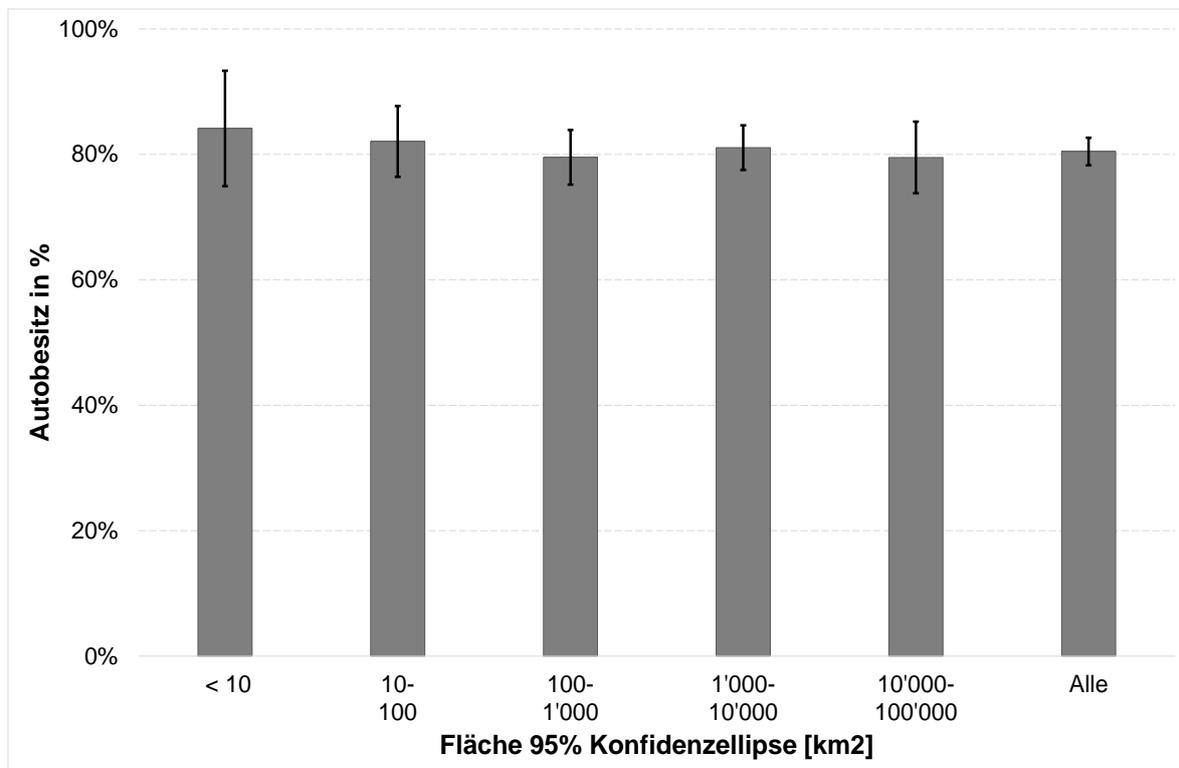
Nach den Auswertungen zur Mobilität sowie zu den sozialen Netzen der befragten Personen, soll in diesem Kapitel der Zusammenhang zwischen der sozialen Einbettung einer Person und ihrem Umwelt- und Verkehrsverhalten untersucht werden.

Abbildung 10: GA-Besitz nach Flächengrösse der 95% Konfidenzellipse



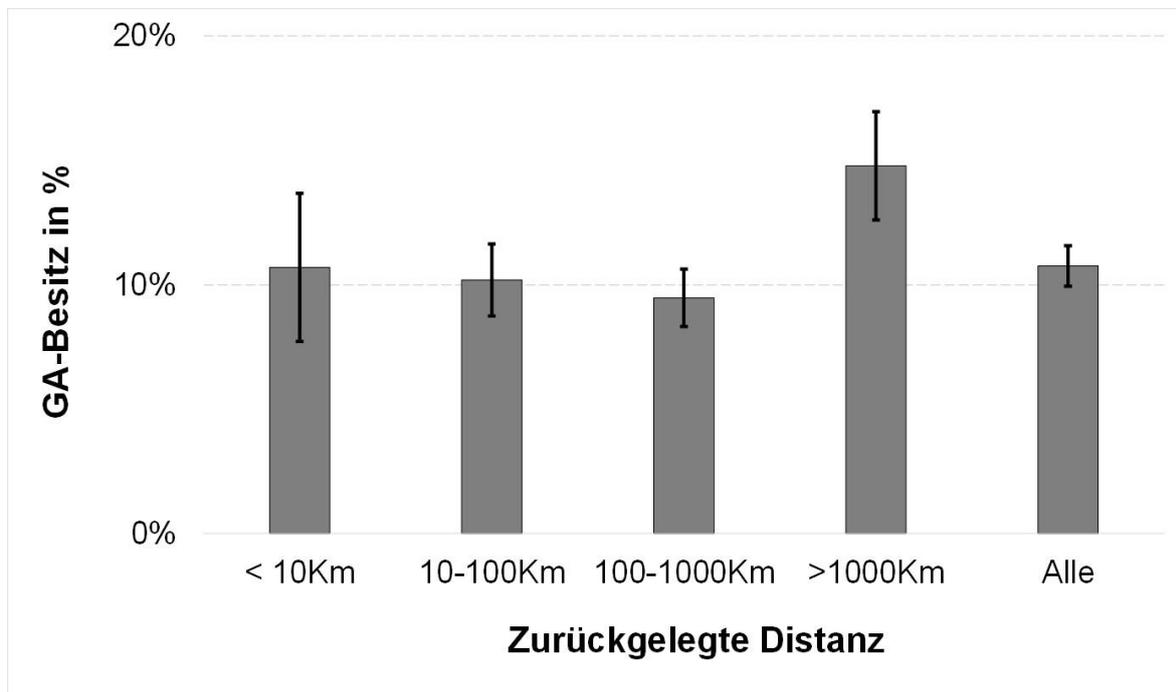
In Abbildung 10 kann man erkennen, dass der Anteil an Personen welche ein GA besitzen zunimmt, je grösser die Netzwerkgeographien werden. Eine ähnliche Tendenz ist in Abbildung 11 nicht erkennbar. Der Autobesitz liegt relativ konstant bei ca. 80%. Ein Hauptgrund dafür könnte sein, dass das Auto sowohl für Kurz- als auch für Langdistanzen genutzt wird und der Autobesitz grundsätzlich sehr hoch ist, während das GA vor allem von Leuten gekauft wird, welche regelmässig weite Distanzen zurücklegen. Für andere ÖV-Abonnemente ist ebenfalls keine klare Tendenz ersichtlich. Die dazugehörigen Grafiken sind in Anhang A abgebildet.

Abbildung 11: Autobesitz nach Flächengrösse der 95% Konfidenzellipse



Dieselben Auswertungen wurden auch für die Distanz sowie für die zurückgelegte Distanz vorgenommen. Die zurückgelegte Distanz berechnet sich dabei aus der Distanz mal Anzahl Treffen. Für die reine Distanz konnten keine Zusammenhänge festgestellt werden. Wie in Abbildung 12 ersichtlich, liegt bei der zurückgelegten Distanz der Anteil an GA Besitzern, für jene welche mehr als 10'000km im Jahr zurückgelegt haben, ebenfalls signifikant höher als der Durchschnitt. Es bestätigt sich, dass das GA vor allem für Langstrecken verwendet wird. Für den ÖV- Abo Besitz im Allgemeinen sowie für das Verbundabo oder das Halbtaxabo im Einzelnen konnte wie bereits bei der Fläche der Konfidenzellipsen keine signifikante Zunahme oder Abnahme mit der zurückgelegten Distanz festgestellt werden.

Abbildung 12: GA- Besitz nach zurückgelegter Distanz

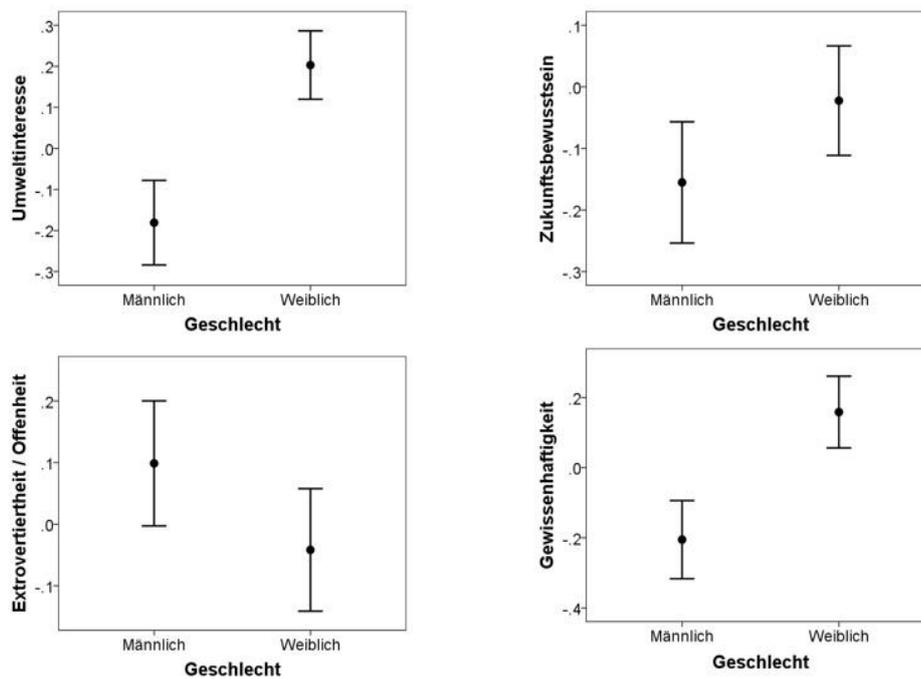


Mittels einer Faktoranalyse wurden verschiedene Antworten zu Fragen aus dem Umweltsurvey 2010 zu vier Faktoren zusammengefasst. Die vier Faktoren können folgendermassen beschrieben werden:

- Umweltinteresse: Sagt aus, wie stark sich jemand mit der Umweltproblematik auseinandersetzt, wie dringend eine Person Handlungsbedarf sieht und wie weit sie bereit ist, eigene Bedürfnisse zurückzustellen, um damit die Umwelt zu schonen.
- Zukunftsbewusstsein: Sagt aus, wie stark sich eine Person überlegt, was ihr momentanes Handeln für einen Einfluss auf die Zukunft haben könnte und wie stark sie sich dadurch beeinflussen lässt.
- Extrovertiertheit / Offenheit: Fasst zusammen, wie extrovertiert, kommunikativ, ideenreich, kreativ und risikofreudig eine Person ist.
- Gewissenhaftigkeit: Spiegelt wieder wie fleissig und zuverlässig eine Person arbeitet und wie rücksichtsvoll sie sich gegenüber ihrer Umwelt verhält.

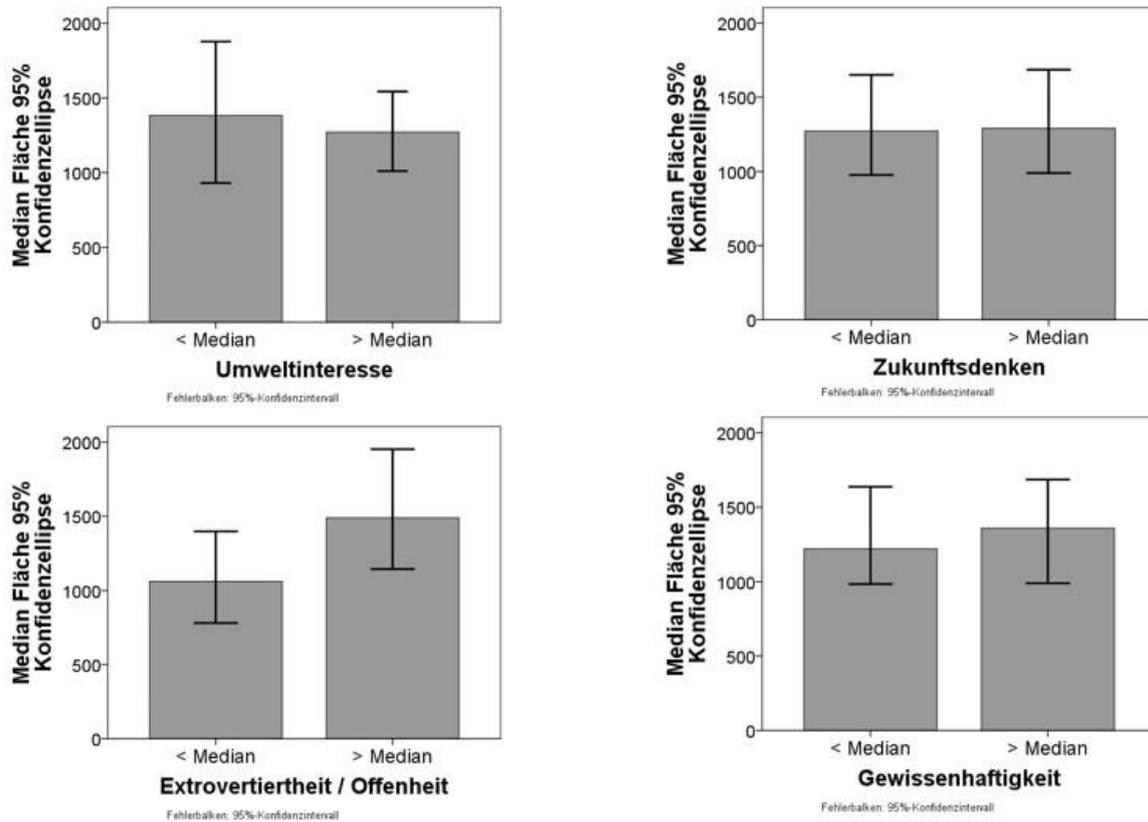
Je höher der Faktorwert einer Person, desto eher trifft diese Eigenschaft auf sie zu. Dabei zeigt sich, dass die Faktoren Umweltinteresse und Gewissenhaftigkeit geschlechtsabhängig sind. Wie in Abbildung 13 zu erkennen, sind Frauen sowohl Umweltinteressierter als auch Gewissenhafter als Männer. Die Unterschiede der Mittelwerte der Faktoren Zukunftsbewusstsein und Extrovertiertheit / Offenheit sind hingegen nicht signifikant.

Abbildung 13: Mittelwert der Faktorenwerte in Bezug auf das Geschlecht



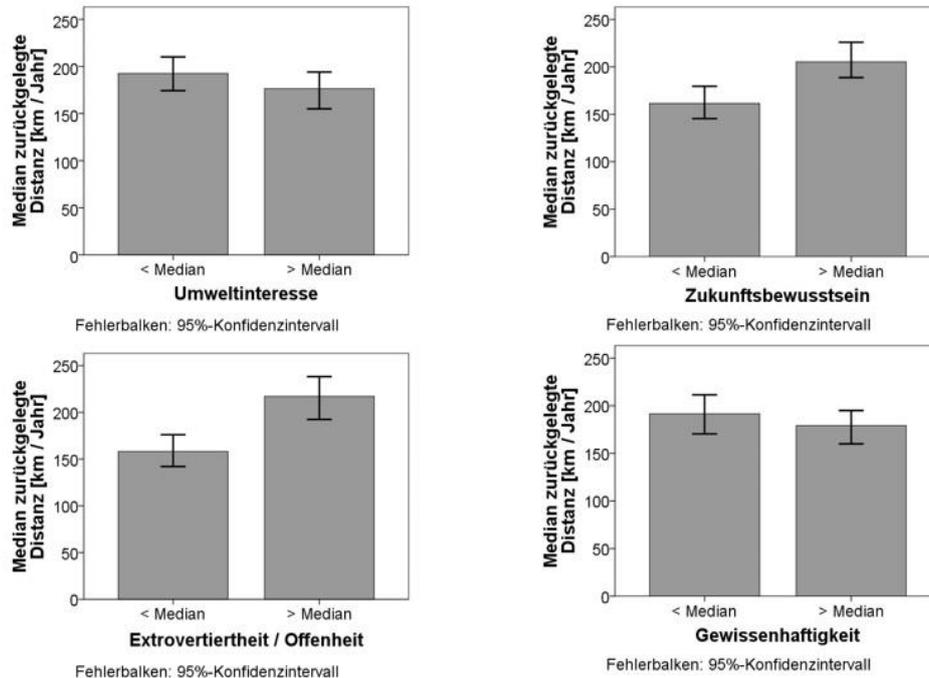
Um zu untersuchen, ob einer dieser Faktoren einen Einfluss auf die Grösse der Netzwerkgeographien besitzt, wurde ein Mediansplit durchgeführt und die beiden Gruppen pro Faktor mit den Mittelwerten und den Medianen der Distanz, der Fläche der Konfidenzellipsen sowie der zurückgelegten Distanzen verglichen. Die Resultate der Auswertungen mit dem Median für die Konfidenzellipsen und die zurückgelegten Distanzen sind in Abbildung 14 und Abbildung 15 dargestellt. Aus Abbildung 14 geht hervor, dass keiner der Faktoren einen signifikanten Einfluss auf die Fläche der Konfidenzellipsen besitzt. Die Extrovertiertheit scheint am ehesten einen Einfluss auf die Grösse der Netzwerkgeographien zu haben.

Abbildung 14: Vergleich der Faktoren zum Mittelwert der Konfidenzellipsen



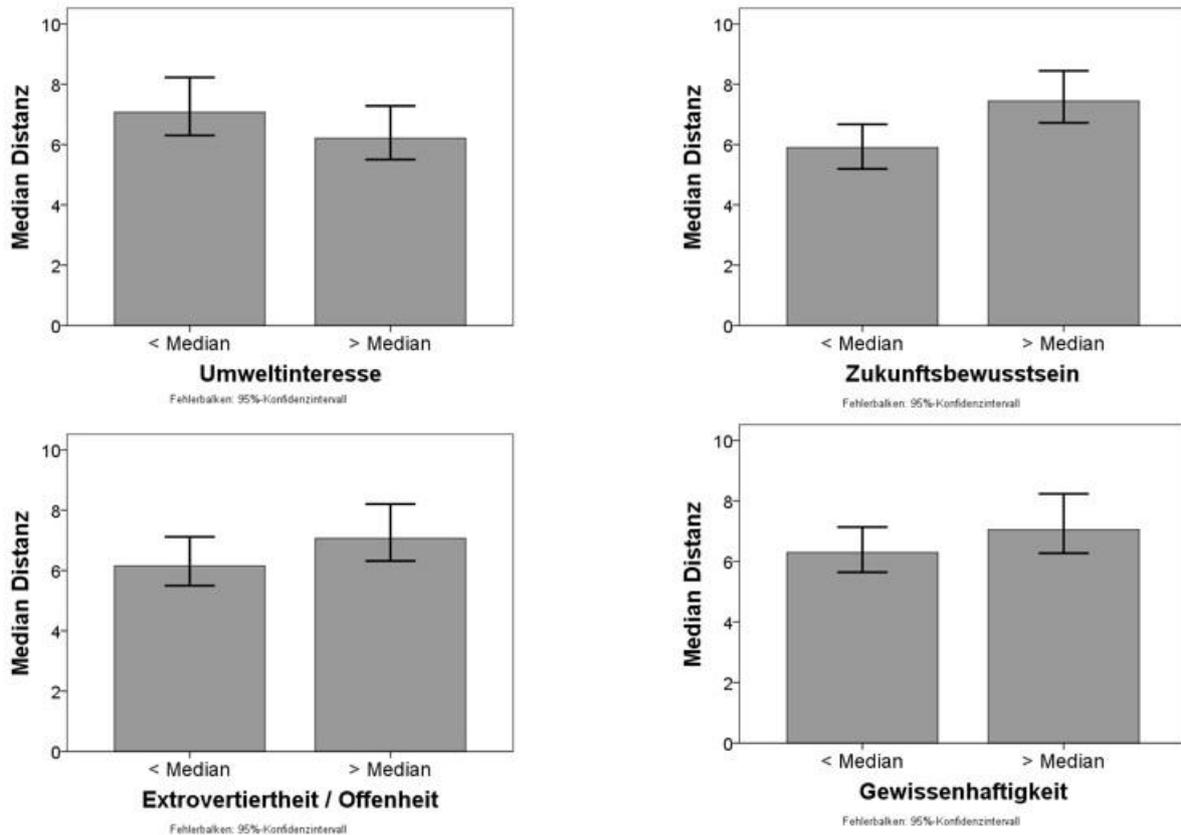
In Abbildung 15 zeigt sich diese Tendenz deutlicher. Das Umweltinteresse und die Gewissenhaftigkeit haben auch keinen Einfluss auf die zurückgelegte Distanz. Im Gegensatz dazu, liegt der Median der zurückgelegten Distanz bei eher extrovertierten und zukunftsbewussten Menschen signifikant höher, als bei jenen, bei welchen diese Eigenschaften nicht so ausgeprägt sind. Das Extrovertierte Personen eher grössere Netzwerkgeographien haben, scheint durchaus plausibel. Der Zusammenhang zwischen Zukunftsbewusstsein und der Grösse der Netzwerkgeographie ist hingegen weniger klar.

Abbildung 15: Vergleich der Faktoren zum Median der zurückgelegten Distanzen



Die gleiche Grafik für den Mittelwert der Distanz ist in Abbildung 16 dargestellt. Auch diese zeigt, dass der Mittelwert für Zukunftsbewusste Menschen signifikant höher liegt, als für jene, welche sich weniger Gedanken um die Zukunft machen. Zwischen extrovertierten und weniger extrovertierten Personen kann jedoch kein signifikanter Unterschied ausgemacht werden. Die anderen Faktoren haben ebenfalls keinen Einfluss auf die Distanzen. Vielleicht ist es Zukunftsbewussten Menschen besonders wichtig, Freundschaften aufrecht zu erhalten, auch wenn sie dafür längere Distanzen zurücklegen müssen, weil sie Freundschaften als etwas besonders Wertvolles erachten, dass ihnen auch in Zukunft eine gewisse Sicherheit bietet.

Abbildung 16: Vergleich der Faktoren zum Median der Distanzen



Nachfolgend wurde überprüft, ob die Faktoren einen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl haben. Wie aus Abbildung 17 hervorgeht, hat einzig das Zukunftsbewusstsein einen Einfluss auf den Anteil an ÖV-Abo Besitzern. Auch hier ist es jedoch schwierig, denn Zusammenhang zu erklären. Dieselbe Auswertung wurde auch für den Anteil Autobesitz im Haushalt durchgeführt. In Abbildung 18 ist zu erkennen, dass sowohl das Umweltbewusstsein als auch die Extrovertiertheit einen signifikanten Einfluss darauf haben. Umweltinteressierte Menschen verzichten demzufolge eher auf ein Auto. Der Anreiz von extrovertierten Personen, auf ein Auto zu verzichten, ist hingegen schwieriger zu beurteilen. Vielleicht liegt es daran, dass sie lieber im öffentlichen Verkehr unterwegs sind, wo sie die Möglichkeit haben, andere Menschen kennen zu lernen, als alleine mit dem Auto.

Abbildung 17: Vergleich der Faktoren zum Anteil ÖV-Abo Besitz

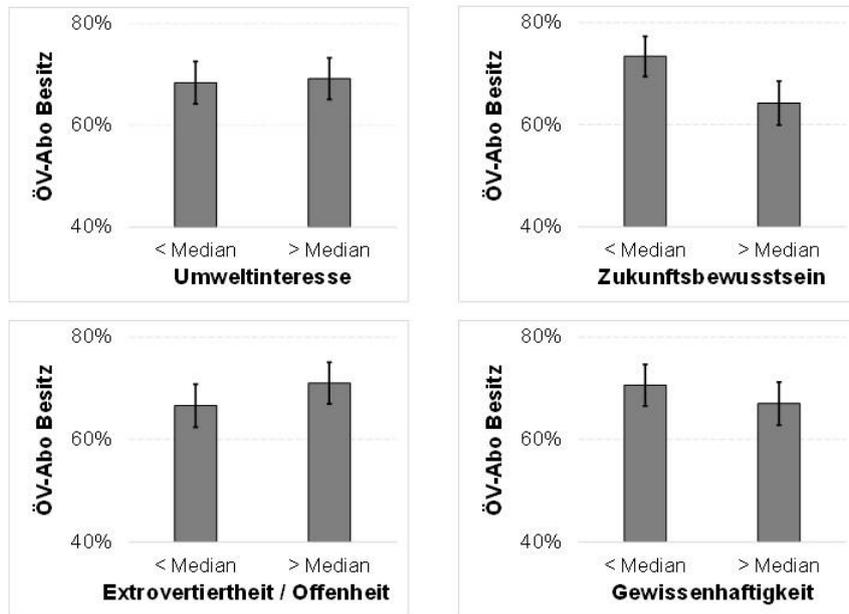
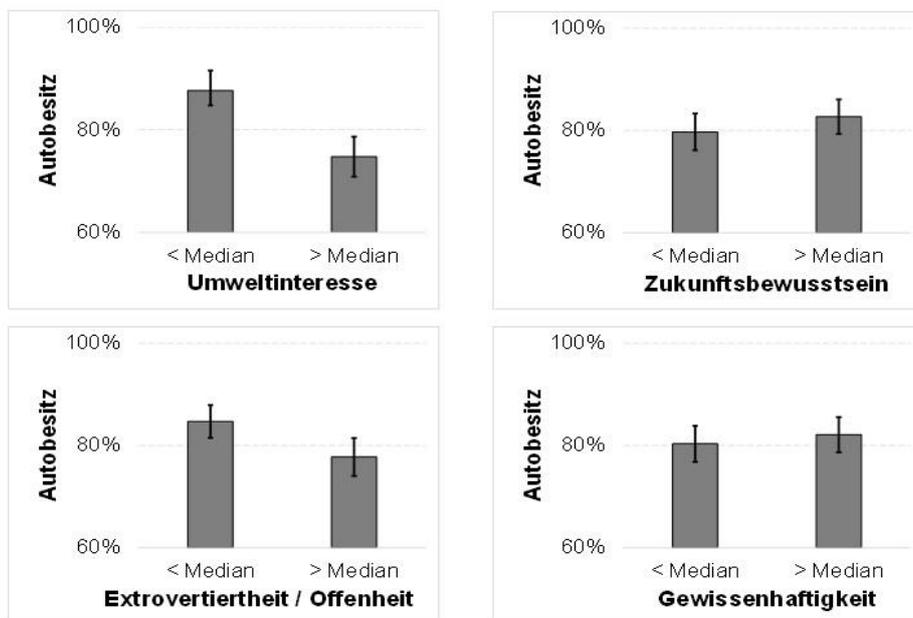


Abbildung 18: Vergleich der Faktoren zum Anteil Autobesitz im Haushalt



4 Zusammenfassung

Die Auswertungen zum Mobilitätsverhalten sowie zu den sozialen Netzwerken der Befragten haben vor allem das bereits bestehende Wissen, sowie die Repräsentativität des Umweltsurveys 2007 und 2010 bestätigt. Die Resultate zeigen ähnliche Tendenzen wie jene aus vergleichbaren Studien (Kowald, 2013; Frei und Axhausen, 2007; Axhausen und Frei 2008). Es bestätigt sich, dass die Anzahl Treffen mit der Distanz abnehmen und hingegen die Anzahl E-Mail Nachrichten, welche mit grösser werdender Distanz keine Mehrkosten verursachen, konstant bleiben. Der Einfluss von Soziodemographischen Eigenschaften auf die Netzwerkgrösse konnte nur bedingt nachgewiesen werden. Grund dafür ist wahrscheinlich die kleine Anzahl an maximal möglichen Kontakten, welche die Befragten angeben konnten.

Neu hingegen ist der Vergleich zwischen den sozialen Netzwerken und dem Umweltverhalten. Dabei scheint das Umweltinteresse kaum einen Einfluss auf die Grösse der Netzwerkgeographie zu besitzen, sondern eher auf die Verkehrsmittelwahl, um die Distanzen zurückzulegen. So tendieren umweltinteressierte Personen eher dazu, kein Auto zu besitzen. Dasselbe scheint auch umgekehrt der Fall zu sein. Die Grösse des sozialen Netzwerks und weniger das Umweltverhalten einer Person scheint hauptsächlich einen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl zu haben. Das GA beispielsweise, ist vor allem für Personen mit grossen Netzwerkgeographien interessant. Die Grösse des sozialen Netzwerkes wird hingegen durch andere Faktoren wie der Extrovertiertheit oder dem Zukunftsbewusstsein beeinflusst.

Der Ansatz die sozialen Netze mit anderen Faktoren wie dem Umweltverhalten zu verknüpfen ist sehr interessant. Es ist sicher sinnvoll, Befragungen zu den Netzwerken weiterhin in Kombination mit anderen Fragen zu verbinden. Für zukünftige Befragungen wäre es jedoch sicher sinnvoll, sich im Voraus zu überlegen, welche Aspekte man genau vergleichen möchte und den Fragebogen auf die sozialen Netze abzustimmen. Zudem wäre es sicher gut, wenn man die maximale Anzahl an möglichen Kontakten in Zukunft erhöhen könnte. Die geringe Anzahl von maximal fünf Kontakten liess kaum eine Streuung zu und verunmöglichte es teilweise, klare Tendenzen zu erkennen.

5 Literatur

- Axhausen, K.W. und A.Frei (2008) Contacts in a shrunken world, paper presented at the 86th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., January 2008.
- Bundesamt für Statistik (2014a) Bevölkerung nach Alter und Geschlecht, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel, http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/key/alter/nach_geschlecht.html ,Mai 2014.
- Bundesamt für Statistik (2014b) Schweizerische Lohnstrukturerhebung 2012, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel, http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/03/01/new/nip_detail.html?gnpID=2013-322 ,Mai 2014.
- Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung (2012) Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus Verkehr 2010, Neuchâtel und Bern.
- ETHZ SOCIO (2014a) Der Schweizer Umweltsurvey 1994, Professur für Soziologie der ETH Zürich, Zürich, <http://www.socio.ethz.ch/research/umweltsurvey/umweltsurvey1994> ,Mai 2014.
- ETHZ SOCIO (2014b) Der Schweizer Umweltsurvey 1994, Professur für Soziologie der ETH Zürich, Zürich, <http://www.socio.ethz.ch/research/umweltsurvey/umweltsurvey2007> ,Mai 2014.
- ETHZ SOCIO (2014c) Der Schweizer Umweltsurvey 1994, Professur für Soziologie der ETH Zürich, Zürich, <http://www.socio.ethz.ch/research/umweltsurvey/nachbefragung2011> ,Mai 2014.
- Frei, A. (2012) Networks, geography and travel: Travel between infrastructure and social structure, Department Bau, Umwelt und Geomatik, ETH, Zürich.
- Frei, A. und K.W. Axhausen (2007) Size and structure of social network geographies, *Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung*, **439**, IVT, ETH Zürich, Zürich.
- Kowald, M. (2013) Focussing on leisure travel: The link between spatial mobility, leisure acquaintances and social interactions, Department Bau, Umwelt und Geomatik, ETH, Zürich.

Anhänge

A 1 ÖV-Abo Besitz nach Fläche der 95% Konfidenzellipsen

Abbildung 19: ÖV-Abo Besitz nach Fläche der Konfidenzellipse

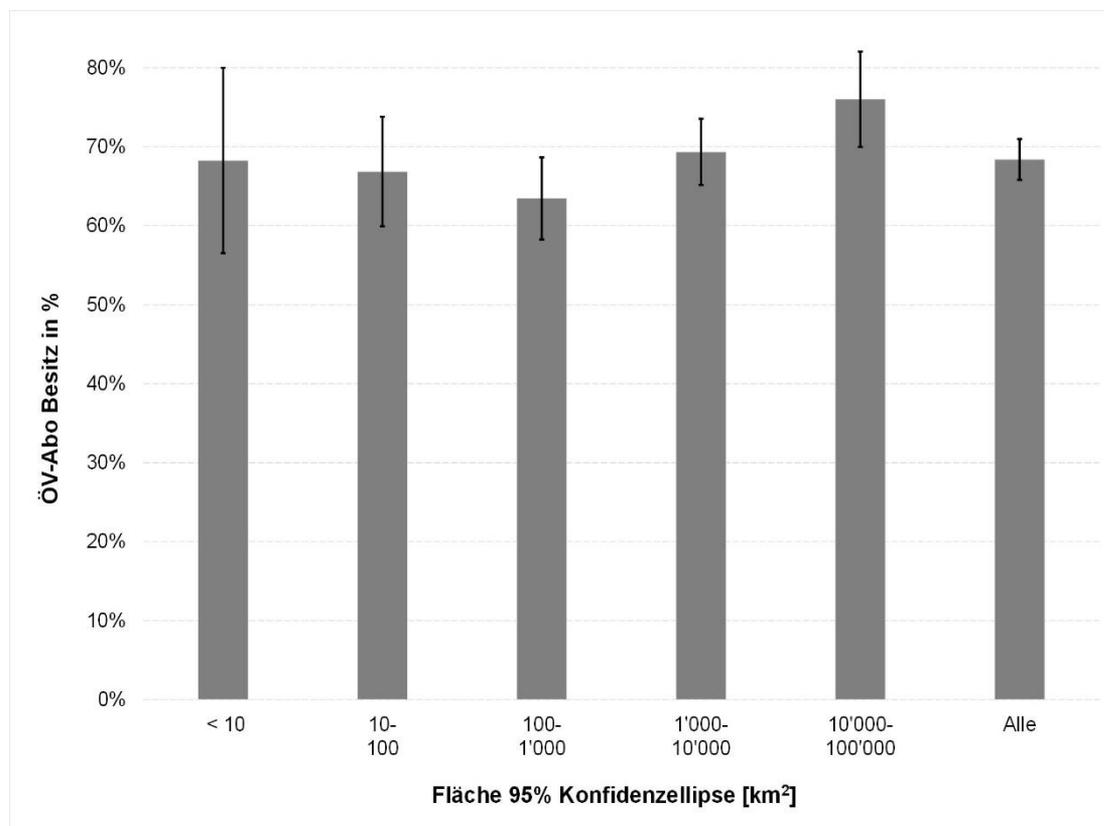


Abbildung 20: Halbtaxabo Besitz nach Fläche der Konfidenzellipse

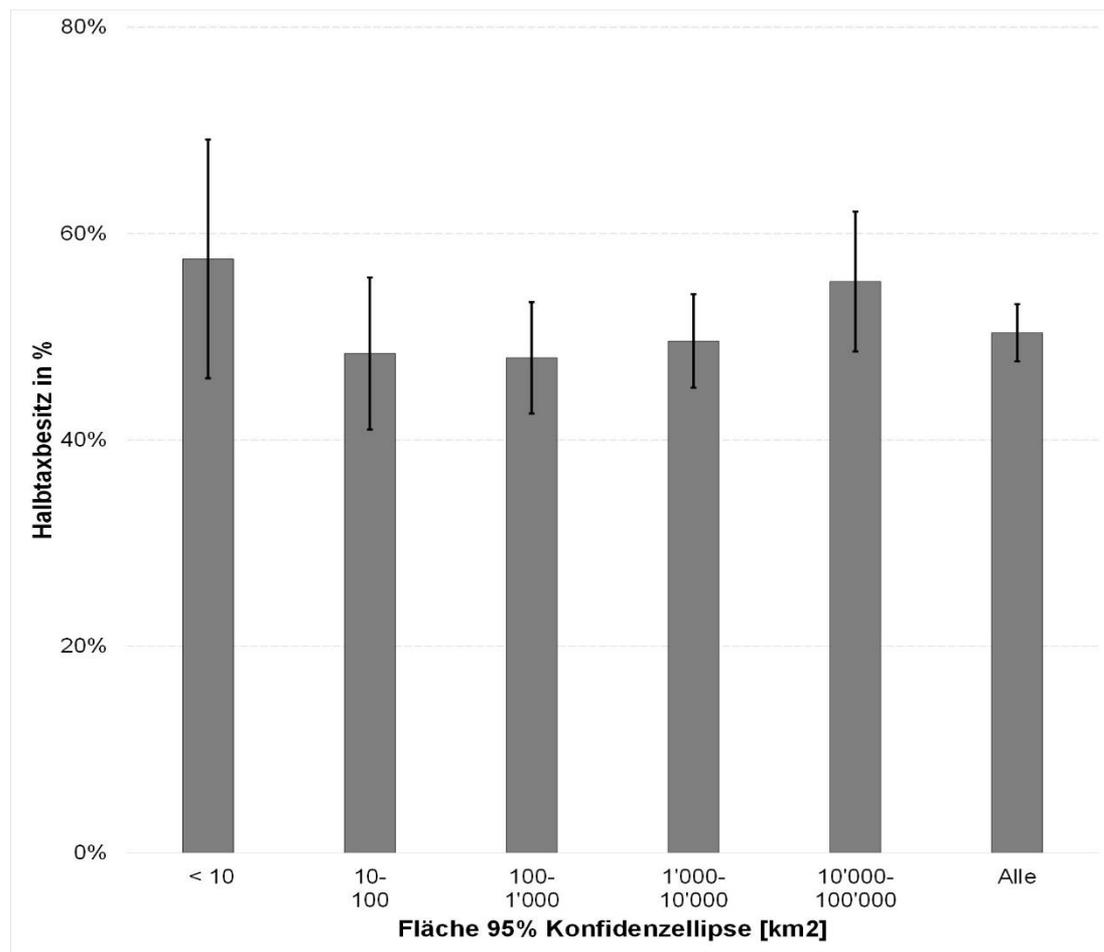


Abbildung 21: Verbundabobesitz nach Fläche der Konfidenzellipse

