



# MODELLIERUNG DER ERHOLUNGSEIGNUNG VON WEGABSCHNITTEN FÜR WANDERER

Untersuchungsgebiet Uetliberg

## Masterarbeit

**Martin Wytttenbach**

Masterstudiengang Life Sciences FS11, ZHAW

Studienrichtung: Umweltingenieurwesen

Abgabedatum: 30. November 2012

## Fachkorrektoren

**Prof. Reto Rupf**

ZHAW, Grüental, 8820 Wädenswil

**Dr. Regina Wollenmann**

Grün Stadt Zürich, Beatenplatz 2, 8001 Zürich

## Impressum

Schlagworte	Erholungseignung, Besuchermonitoring, Besucherzählung, Besuchermanagement, Erholungsnutzung, Wandern, Uetliberg
Zitiervorschlag	Wytttenbach, M. (2012). Modellierung der Erholungseignung von Wegabschnitten für Wanderer, Untersuchungsgebiet Uetliberg. Masterarbeit Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW.
Kontakt:	tinuwy@yahoo.com
Bild Titelseite:	Wanderer am Abstieg vom Kinderspielplatz Hohenstein in Richtung Triemli (Bild: Martin Wytttenbach, 5.11.2012)

## Zusammenfassung

Die Wege am Zürcher Uetliberg werden von einer wachsenden Anzahl Erholungsuchenden besucht. Die verschiedenen Aktivitätengruppen wie Wandern oder Joggen haben dabei spezifische Nutzungsansprüche. Die gleichzeitige Nutzung von Wegen durch beispielsweise Rad- und Fussverkehr kann zu Konflikten führen, was eine Ausarbeitung von Entflechtungsmassnahmen notwendig macht. Um das Wegangebot am Uetliberg zu optimieren und eine Übersicht über die vorhandenen Nutzungspotentiale des Gebiets zu gewinnen, sind verlässliche Informationen zu den Besucherzahlen und -strukturen sowie zur Eignung der Wege für die verschiedenen Aktivitäten notwendig.

Im Rahmen dieser Masterarbeit werden aus dem Wegsystem des Uetlibergs drei ausgesuchte Abschnitte des Denzlerwegs, des Schlittelwegs und des Laternenwegs bezüglich ihrer Erholungseignung für Wanderer eingestuft und die Besucherströme auf diesen Wegeabschnitten aufgezeigt. An drei entsprechenden Standorten werden die Ansprüche der Erholungsuchenden mit einer Befragung erhoben und mit Wildtierkameras die Aktivitäten aufgezeichnet. Die Bilder werden anschliessend für den Zeitraum von zwei Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 nach der Zusammensetzung der Aktivitäten ausgewertet. Auf dem Hohensteinweg, der Gratstrasse und dem Uetlibergweg werden Fuss- und Radverkehr mit automatischen Zählgeräten erfasst. Für die Datenauswertung werden dabei die Besucherzahlen vom 1. Juli bis 31. Oktober verwendet.

Die Kategorisierung der Erholungseignung ergibt, dass sich der Denzlerweg „ausgezeichnet“ für Wanderer eignet. Der Laternenweg fällt in die Kategorie „gut“ und der Schlittelweg in die Kategorie „mässig“. Die Wege unterscheiden sich teilweise stark bezüglich der Besucherzahlen und der Zusammensetzung der Aktivitäten. Besonders ausgeprägt sind die Unterschiede zwischen den Wochenenden und den Werktagen. Die hier entwickelte Methode zur Bestimmung der Erholungseignung eines Wegabschnitts kann auf andere Wege übertragen werden und auf weitere Aktivitäten adaptiert werden. Die Resultate sollten dabei stets im Zusammenhang mit weiteren Indikatoren wie den Besuchermengen oder bestehenden Managementmassnahmen betrachtet werden.

## Abstract

The trails at Uetliberg are used by a growing number of people, seeking for recreation through leisure activities. The various activity-groups such as hikers and joggers claim specific requirements on the recreational environment. Conflicts may arise between for example bikers and hikers, using the same trail at the same time which can require management implications. In order to optimize the trail network at Uetliberg and to gain an insight on the existing recreational potential of the area, reliable information on visitor numbers and structures and the suitability of the trails for various activities are necessary.

As part of this master thesis, three trail sections (Denzlerweg, Schlittelweg and Laternenweg) from the trail network at Uetliberg are classified concerning to their recreational suitability for hikers. Therefore, a survey is carried out to evaluate the demands of recreationalists and wildlife cameras record the activities on the trails. The images of two weeks (June 23.-29. and August 18.-24.2012) are then evaluated regarding the composition of activities on the trail sections. On Hohensteinweg, Gratstrasse and Uetlibergweg, foot and bicycle traffic are recorded with automatic counters. Data from 1 July to 31 October can be used for the analysis.

The categorization of the recreational suitability shows "excellent" for Denzlerweg, "good" for Laternenweg and "moderate" for Schlittelweg. Visitor numbers and the composition of activities differ greatly between the trails. Particularly pronounced are the differences between weekends and weekdays. The developed method for determining the recreational suitability of trail section can be transferred to other trails and can be adapted to other activities. The results should always be considered in conjunction with other indicators such as the numbers of visitors or existing management measures.

## **Dank**

Einen besonderen Dank möchte ich meinen Fachkorrektoren Reto Rupf und Regina Wollenmann aussprechen, die mich während dem gesamten Arbeitsprozess von der Themenfindung bis zum Abschluss der Arbeit mit vielen Tipps und Ratschlägen unterstützt haben. Weiter bedanke ich mich bei Gabriele Breuer für ihre Unterstützung bei den Feldarbeiten und die vielen Stunden, die sie mit den aufwendigen Fotofallenauswertungen verbracht hat. Ein weiterer Dank geht an Rolf Lehmann für die Unterstützung bei der Installation der Zählgeräte auf dem Uetliberg. Ein Dank geht auch an Andrea Flück für seinen Feldeinsatz bei der Befragung.

Zürich, im November 2012

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangslage.....	1
1.2	Fragestellung.....	2
1.3	Untersuchungsraum.....	3
1.3.1	Infrastruktur am Uetliberg.....	3
1.3.2	Aktivitäten.....	4
1.4	Ablauf .....	5
2	Methodik.....	6
2.1	Theoretischer Hintergrund .....	6
2.1.1	Frameworks .....	6
2.2	Entwurf Grundmodell „Erholungseignung von Wegabschnitten für Wanderer“ .....	8
2.2.1	Grundlage .....	8
2.2.2	Erklärende Indikatoren .....	9
2.2.3	Wegbreite .....	11
2.2.4	Störungen .....	11
2.3	Bestimmung der Untersuchungsstandorte.....	13
2.4	Feldaufnahmen .....	16
2.4.1	Ziele.....	16
2.4.2	Methodik und Einsatz am Uetliberg .....	16
2.5	Zählungen.....	16
2.5.1	Ziele.....	16
2.5.2	Methodik.....	17
2.5.3	Einsatz am Uetliberg .....	17
2.5.4	Auswertung.....	18
2.6	Kameramonitoring .....	19
2.6.1	Ziele.....	19
2.6.2	Methodik.....	19
2.6.3	Einsatz am Uetliberg .....	20
2.6.4	Auswertung.....	20
2.7	Befragung.....	21
2.7.1	Ziele.....	21
2.7.2	Methodik.....	21

2.7.3	Einsatz am Uetliberg.....	22
2.7.4	Auswertung .....	22
2.8	Meteodaten .....	22
3	Resultate .....	23
3.1	Ergebnisse Kameras.....	23
3.1.1	Datenübersicht .....	23
3.1.2	Schlittelweg .....	24
3.1.3	Denzlerweg.....	26
3.1.4	Laternenweg.....	28
3.1.5	Vergleich der Standorte.....	30
3.1.6	Wildtiere.....	31
3.2	Ergebnisse automatische Zählgeräte.....	32
3.2.1	Datenübersicht .....	32
3.2.2	Hohensteinweg.....	34
3.2.3	Gratstrasse.....	36
3.2.4	Uetlibergweg .....	38
3.2.5	Vergleich der Standorte.....	40
3.2.6	Einfluss der Sonnenscheindauer auf die Besucherzahlen .....	43
3.3	Übersicht Zählraten.....	45
3.4	Ergebnisse Befragung .....	48
3.4.1	Datenübersicht .....	48
3.4.2	Demographische Struktur der befragten Personen .....	49
3.4.3	Aktivitätenprofil der Wanderer .....	49
3.4.4	Wegeigenschaften und Unterhalt .....	50
3.4.5	Motivation .....	54
3.4.6	Crowding.....	55
3.4.7	Störfaktoren .....	55
3.4.8	Managementmassnahmen.....	58
3.5	Datenintegration .....	58
3.5.1	Sensitivitätspunkte .....	58
4	Diskussion .....	61
4.1	Automatische Zählstellen .....	61
4.1.1	Feldeinsatz der Geräte .....	61
4.1.2	Betrachtung der Resultate .....	61
4.2	Kameramonitoring.....	63

4.2.1	Feldeinsatz der Geräte.....	63
4.2.2	Betrachtung der Resultate.....	63
4.3	Übersicht Zählraten.....	64
4.4	Befragung.....	65
4.4.1	Durchführung der Befragung.....	65
4.4.2	Betrachtung der Resultate.....	65
4.5	Erholungseignung.....	67
4.6	Forschungsfragen.....	68
4.6.1	Beantwortung der Forschungsfragen .....	68
4.6.2	Spezifische Fragestellungen.....	69
5	Schlussfolgerung .....	71
6	Literaturverzeichnis.....	72
	Abbildungsverzeichnis	
	Tabellenverzeichnis	
	Anhang	



# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Rund ein Viertel der Zürcher Stadtbevölkerung geht mindestens einmal pro Woche in den Wald (Bernath et al., 2006). Die angebotenen Erholungseinrichtungen wie Biketrails, Rastplätze, Grillstellen, Spielplätze, Fuss- und Radwege etc. werden dabei gerne und oft benutzt und sind bei der Stadtzürcher Bevölkerung sehr beliebt (Sportamt der Stadt Zürich, 2008). Den Waldgebieten im Einzugsgebiet der Stadt kommt dementsprechend eine besondere Bedeutung bezüglich der Erholungsnutzung zu (Jacsmann, 1990). Die rege Benutzung der Erholungsinfrastruktur im Stadtwald bringt eine Mehrbelastung der Wege mit sich. Insbesondere die Forstwege werden neben der Nutzung durch Wanderer immer öfter durch neue Trendsportarten genutzt. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang der Mountainbikesport, der sich in den letzten Jahren rasant entwickelt hat und im stadtnahen Raum als beliebte Freizeit und Erholungsaktivität gilt (Wadenpohl and Kenny, 2011, Lamprecht et al., 2008). Vermehrt ist in letzter Zeit die Thematik der Parallelnutzung auf Wanderwegen in die Schlagzeilen geraten, weil sich Wanderer und Biker in die Quere kamen (Lannou et al., 2011, Cessford, 1995a). Zur Lösung dieses Problems werden derzeit unterschiedliche Strategien angewendet. Der Kanton Bern setzt beispielsweise auf Verbote und will Biker damit gezielt aus bestimmten Gebieten verbannen, wohingegen der Kanton Graubünden auf die Sensibilisierung der Freizeitnutzenden setzt und den Bikesport als Tourismuszweig fördern will (Graubünden, 2010). Die Stadt Zürich beabsichtigt indes, das Bikeangebot im stadtnahen Raum niederschwellig zu halten, jedoch auf die Bedürfnisse der Zürcher Stadtbevölkerung einzugehen und die Nutzungen wo nötig zu trennen (Wollenmann and Klausner, 2012). Im Zürcher Stadtwald sind diesbezüglich bereits Maßnahmen getroffen worden: 2005 wurde der erste Biketrail am Uetliberg eröffnet (Wadenpohl and Kenny, 2011). Es handelt sich dabei um einen schmalen Waldweg, der ausschließlich für Bike Abfahrten genutzt werden soll. Nach den ersten Jahren des Trailbetriebs kann gesagt werden, dass das Konzept der Entflechtung der Nutzungen funktioniert (Wadenpohl and Kenny, 2011). Aufgrund des starken Wachstums des Mountainbikesports sowie des beschränkten Angebots an legalen Trails gibt es neben den offiziellen Trails heute auch zahlreiche illegale Trails, welche immer wieder für Diskussionen sorgen. Was vor allem zu Konflikten führen kann sind Mountainbiker, die sich auf den Wanderwegen bewegen (Froitzheim and Spittler, 1997). Auf den Biketrails ist die Nutzung klar definiert und unproblematisch. In diesem Zusammenhang kommt den Wegen, welche zu bzw. von den Trails, weg führen, eine besondere Bedeutung zu, da sich darauf meist ein erhöhter Radverkehr abzeichnet, der sich mit den anderen Aktivitäten wie Wandern, Joggen oder Nordic Walking vermischt. Die Überlastungsproblematik tritt also vor allem auf Wegen mit Parallelnutzungen auf (Janowski et al., 2002). Für die Planung wäre es wünschenswert, verlässliche Informationen zu der Erholungseignung der Wege für die einzelnen Aktivitäten zu haben, um Management- und Lenkungsmaßnahmen planen zu können.

### 1.2 Fragestellung

Die Erholungsnutzung ist eine neuere Thematik. Nach Manning (2011) besteht das Erholungserlebnis aus den drei Ebenen Ressourcenumfeld, Managementumfeld und soziales Umfeld. Im Falle der Wege am Uetliberg erhöht sich die Wichtigkeit der sozialen Ebene durch die Bevölkerungszunahme der Stadt Zürich wobei der Druck auf die Ressourcen (Waldwege, Erholungsinfrastrukturen) ansteigt. Um ein erfolgreiches Besuchermanagement (Managementebene) entwickeln zu können, sind neben Informationen zu den Ressourcen, darum insbesondere Informationen auf der sozialen Ebene notwendig. In diesem Kontext werden in dieser Studie die Ansprüche und Wahrnehmungen von Erholungssuchenden an den Erholungsweg untersucht. Ziel ist dabei die Beurteilung der Eignung der Wege zur Ausübung einer bestimmten Aktivität. Das Resultat dieser Beurteilung wird als Erholungseignung bezeichnet. Der Fokus liegt bei der Aktivitätengruppe der Wanderer. Konkret werden folgende Fragestellungen untersucht:

- I. Welche Indikatoren sind für die Ermittlung der Erholungseignung von Wegsystemen wichtig?
- II. Wie wird die Erholungseignung von Wegabschnitten mit Parallelnutzung beurteilt?

Die Studie wird auf ausgewählten Wegabschnitten durchgeführt. Das Untersuchungsgebiet wird von Grün Stadt Zürich (GSZ) gepflegt und bewirtschaftet. Die GSZ ist daran interessiert, zuverlässige Zahlen bezüglich der Besuchermengen und insbesondere den Besuchermix (Biker, Wanderer etc.) am Uetliberg zu erhalten. In diesem Zusammenhang ist im Frühjahr 2012 eine Forschungszusammenarbeit zwischen GSZ und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW (Fachstelle Umweltplanung) zustande gekommen. Die Fachstelle Umweltplanung der ZHAW ist seit mehreren Jahren im Bereich Besuchermonitoring und –management tätig. Die technischen Möglichkeiten haben sich in diesem Bereich rasch weiterentwickelt (Manning, 2011). Speziell im Bereich Monitoring gibt es neue Methoden und Technologien die genauere und detailliertere Informationen zu den Besucherströmen liefern können (Quellen aus MMV, mafreina etc.). Im Rahmen dieser Masterarbeit werden Besucherzahlen mit automatischen Zählgeräten erhoben. Ausserdem werden ein Kameramonitoring und eine Befragung durchgeführt. In diesem Zusammenhang ergeben sich weitere, spezifische Fragestellungen:

- I. Was sind die Qualitätsansprüche der Wanderer an den Weg?
- II. Gibt es Nutzungskonflikte auf den Wegen? Sind Massnahmen zur Nutzungsentflechtung erwünscht?
- III. Wie gut eignen sich automatische Zählgeräte für Besucherzählung auf den Wegen am Uetliberg? Wo besteht Optimierungspotential?

Auf die Beantwortung der Fragestellungen wird im Anschluss an die Diskussion eingegangen

### 1.3 Untersuchungsraum

Als „Hausberg“ stellt der Uetliberg (Abb.1) eines der wichtigsten Naherholungsgebiete der Stadt Zürich dar. Das Gebiet ist bezüglich Infrastruktur bereits gut dokumentiert und aufgrund der Nähe zur Stadt sehr vielbegangen. Auf den Wegen am Uetliberg werden eine Vielzahl von Aktivitäten wie Wandern, Joggen, Nordic Walking, Radfahren etc. ausgeübt (Bernath et al., 2006, Wadenpohl and Kenny, 2011, Wollenmann and Klauser, 2012). Besonders an schönen Wochenenden strömen viele Erholungssuchende auf den Berg. Viele Touristen bewegen sich ausserdem zwischen Bahnstation und Aussichtsplattform. Dieser Bereich wird allerdings aufgrund dieser sehr intensiven und für die restlichen Wege eher untypischen Erholungsnutzung, nicht berücksichtigt. Ansonsten kann der Uetliberg als typisches Naherholungsgebiet städtischer Bevölkerung eingestuft werden. Der Uetliberg bietet sich folglich als Studiengebiet zur Abschätzung der Erholungseignung von Wegabschnitten für Wanderer an.

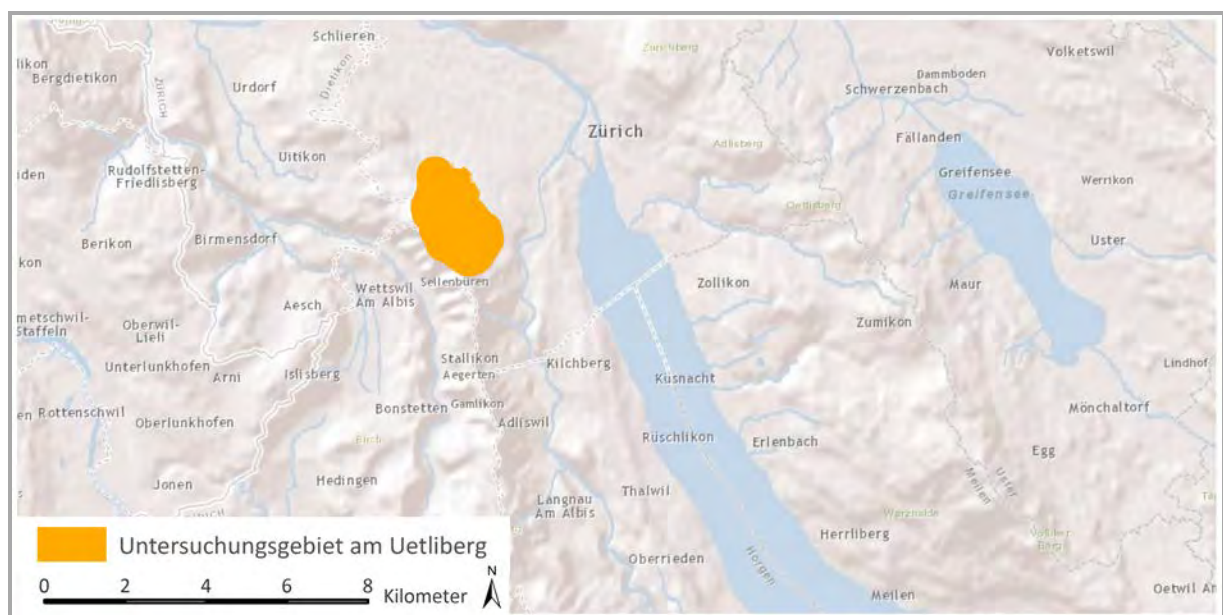


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebiets am "Uetliberg"

#### 1.3.1 Infrastruktur am Uetliberg

Mit der Zunahme der Stadtbevölkerung ist auch der Nutzungsdruck auf die bestehenden Wege und Erholungsanlagen am Uetliberg gestiegen und es stellt sich die Frage, ob weitere Erholungsanlagen erstellt werden sollen. Als Entwicklungsziel für den Zürcher Stadtwald werden im Waldentwicklungskonzept der Stadt Zürich „ein attraktives, waldverträgliches Erholungsangebot mit der entsprechenden Erholungsinfrastruktur“ genannt. Nach dem Nutzungskonzept „Wandern und Biken am Uetliberg“ soll ein niederschwelliges Angebot für die Naherholung angeboten werden (Wollenmann and Klauser, 2012). Im Rahmen der Raumplanungs- und Waldgesetzgebung sowie unter Berücksichtigung vorhandener Grundlagen (LEK, Inventare) sowie bestehender Naturwerte (Baumbestand, Wildtiere usw.) darf zusätzliche Infrastruktur installiert werden (Stadt Zürich, 2011). Das Erholungsgebiet am Uetliberg weist bereits eine Vielzahl von Infrastrukturanlagen wie Biketrails, Kinderspielplätze, Feuerstellen, Vita Parcours etc. auf. Bestehende Infrastrukturen sollten sinnvoll

verwaltet sowie neue Infrastrukturen sorgfältig geplant werden. In diesem Zusammenhang sind Informationen über die momentane Nutzung sowie Grundlagen zu den Kapazitätsgrenzen und Potentialen der bestehenden Anlagen sehr hilfreich (Arnberger, 2006).

### 1.3.2 Aktivitäten

Der Uetliberg ist ein beliebtes Naherholungsziel der Zürcher Bevölkerung. Entsprechend vielfältig sind die Aktivitäten auf den Forstwegen. Im Rahmen dieser Masterarbeit liegt der Fokus auf der Aktivität „Wandern“. Die Begrifflichkeiten werden im Sinne der Definitionen in Tabelle 1 verwendet:

*Tabelle 1: Beschreibung der Aktivitäten; Definitionen übernommen aus Roth et. al. (2003)*

Joggen	Leichter Dauerlauf in mässiger Geschwindigkeit zur Gesundheitsförderung und Konditionsteigerung
Mountainbiken / Biken	Relativ junge Radsportart, die ausschliesslich im Gelände mit einem speziellen Bergfahrrad ausgeübt wird. In dieser Arbeit werden Mountainbiker auch als „Radfahrer mit Schutzausrüstung“ bezeichnet. Die Schutzausrüstung besteht meist aus Knie-, Ellbogen- und Handschonern sowie einem Helm.
Nordic Walking	Ausdauersportart, bei der Gehen durch den Einsatz von zwei Stöcken im Rhythmus der Schritte unterstützt wird.
Fahrradfahren	Das Fahrrad wird schon seit Ende des 19. Jh. als Fortbewegungsmittel benutzt. Je nach Verwendungszweck und Situation unterscheiden sich die Motivationen und Ambitionen der Fahrradfahrer. So zählt für Radrennsportler weniger das Landschaftsbild, sondern eher die erreichte Zeit auf deiner bestimmten Strecke. Für den Freizeitfahrer kann das Erleben der Natur bei Radtouren oder beim Radwandern ein wichtiges Kriterium sein. Der Begriff Fahrradfahren beinhaltet in dieser Arbeit die Gesamtheit aller Fahrradaktivitäten wie Mountainbiken, Radwandern etc.
Passant	Personen ohne Aktivitätsangabe, welche von einem Zählgerät erfasst werden, sind in dieser Arbeit allgemein als „Passanten“ bezeichnet.
Wandern	Langsame Fortbewegungsform des Zufussgehens, als aktive Freizeitbeschäftigung nicht nur zur körperlichen Erholung in der Natur, sondern auch als adäquate Bewegungsform zur Aufnahme naturwissenschaftlicher oder historischer Gegebenheiten (z.B. Orientierungswandern, geolog. Wandern, Burgenwandern etc.). Für „Wandern“ gibt es keine weibliche Ausdrucksform. Aus diesem Grund werden weibliche und männliche Personen, welche die Aktivität „Wandern“ ausführen, in diesem Bericht als „Wanderer“ angesprochen.
Fahrradverkehr	Alle Aktivitäten mit einem Fahrrad (Fahrradahren und Mountainbiken und weitere)
Fussverkehr	Alle Aktivitäten zu Fuss (Wandern, Joggen, Nordic Walking und weitere)

## 1.4 Ablauf

Im Rahmen dieser Masterarbeit werden verschiedenen Arbeitsschritte durchlaufen. Grün Stadt Zürich trägt die Hauptverantwortung für das Management und den Unterhalt des grössten Teils des Untersuchungsgebiets und wird darum von Anfang an in die Arbeitsschritte miteinbezogen. Als erstes wird nach einem geeigneten Thema im Bereich des Besuchermanagements gesucht. Nach der Themenfindung werden die Forschungsfragen ausgearbeitet. In einem nächsten Schritt wird nach geeigneter Literatur gesucht und eine Vorgehenseise bzw. ein Grundmodell mit Indikatoren definiert, worauf der Datenbedarf bestimmt werden kann. Die Datenerhebungen am Uetliberg können danach geplant und durchgeführt werden. Die Auswertungen werden im Herbst 2012 abgeschlossen und in das Modell integriert. In der Diskussion werden die Resultate aufgegriffen und einander gegenüber gestellt. In Abbildung 2 sind die Inhalte und Abläufe der Arbeit schematisch dargestellt.

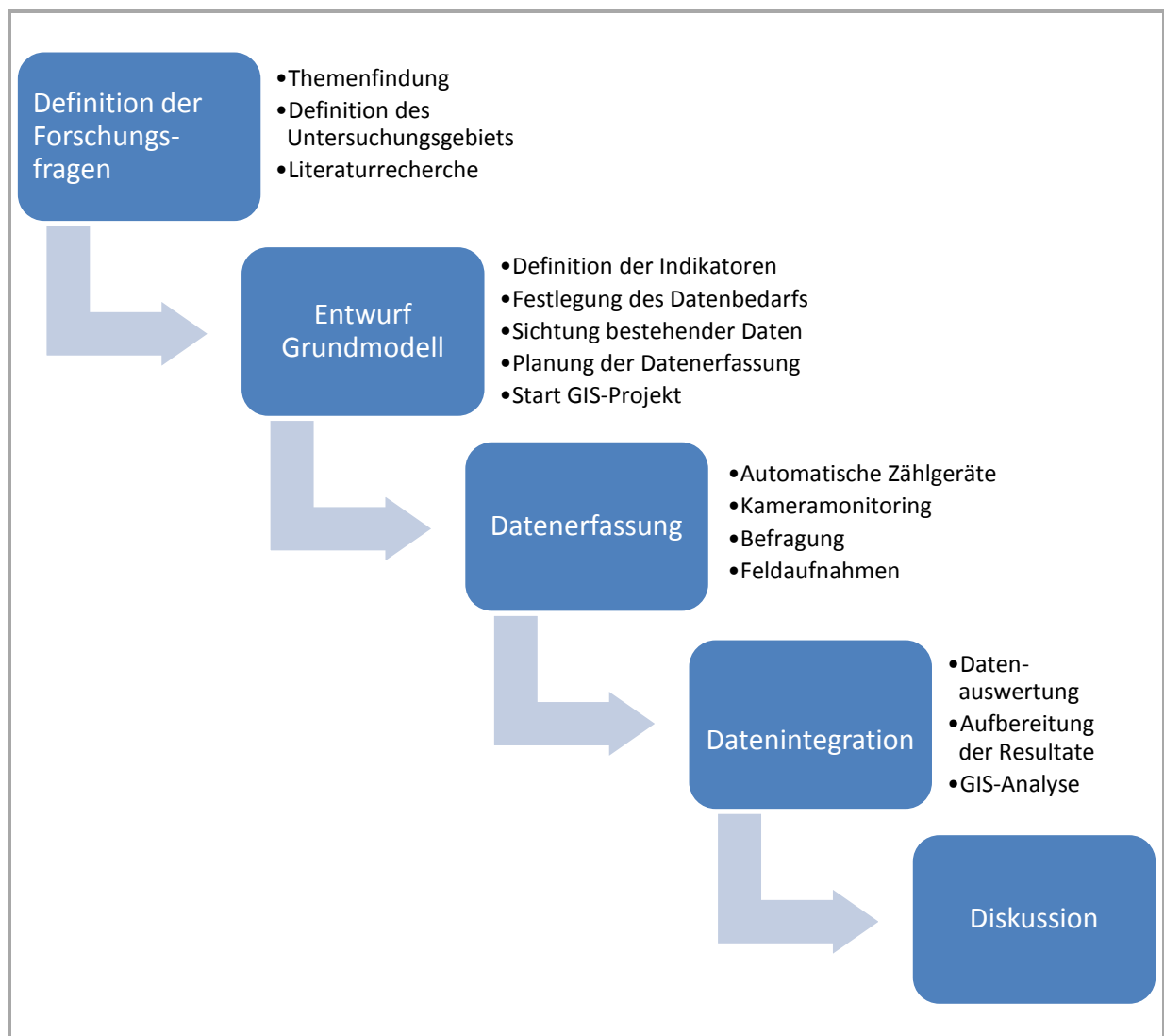


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Methodik

## 2 Methodik

### 2.1 Theoretischer Hintergrund

#### 2.1.1 Frameworks

Die Belastungsintensität ist im Hinblick auf eine nachhaltige Sicherung und Entwicklung von Erholungsräumen von essentieller Bedeutung. Überbelastungen können Schäden und eine Qualitätsminderung zur Folge haben und dadurch ein Negativimage auf den Erholungsraum werfen (Volz and Mann, 2006b). Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung stellt sich demnach die Frage nach Managementsystemen, mit deren Hilfe die Entwicklung dieser Erholungsräume sinnvoll gesteuert werden kann (Splitter, 2002). Eine wichtige Frage ist dabei, welche Art und Intensität der Erholungsnutzung möglich ist, ohne dass es zu nachhaltigen Schäden von Natur und Landschaft oder zur Minderung des Erholungserlebnisses kommt (Volz and Mann, 2006b). Bei diesen Fragestellungen können verschiedene planungstheoretische Ansätze, sogenannte „Frameworks“ beigezogen werden. Mit einem Framework kann eine Vorgehensweise definiert werden, welche zur Entscheidungsfindung für Planungs- und Management Massnahmen dient (Monz et al., 2010, Randolph, 2004) und stellt dabei die Grundlagen bereit, die zur Problemlösung beitragen können (McCool et al., 2007). Die Ansätze der jeweiligen Frameworks basieren auf unterschiedlichen Annahmen und eignen sich darum für verschiedene Ausgangslagen.

Die „Recreational Carrying Capacity“ (RCC) beschreibt den Zusammenhang zwischen der Nutzungsintensität (Besucherzahlen) pro Raum und Zeiteinheit und den damit verbundenen Auswirkungen auf Natur, Landschaft und Erholungserlebnis (McCool et al., 2007). Dieser Zusammenhang kann als lineare Korrelation erklärt werden, bei welcher der Einfluss mit zunehmender Nutzungsintensität gleichmässig ansteigt (Manning, 2011). Der Zusammenhang kann aber auch mit einem kurvlinearen Verlauf erklärt werden, bei welchem erst nach Überschreitung einer bestimmten Grenze der Nutzungsintensität gewisse Schäden auftreten können (McCool et al., 2007). Nach Manning et. al. (1996) wird die RCC durch die drei Dimensionen Ressourcenumfeld, Managementumfeld und soziales Umfeld geprägt. Je nach bestehenden Bedingungen von Landschaft und Terrain, von Managementeingriffen wie Wegunterhalt und auch von der Höhe der Besucherzahlen, ergibt sich eine andere Messzahl der Erholungstragfähigkeit eines Gebiets (Leung and Marion, 2000).

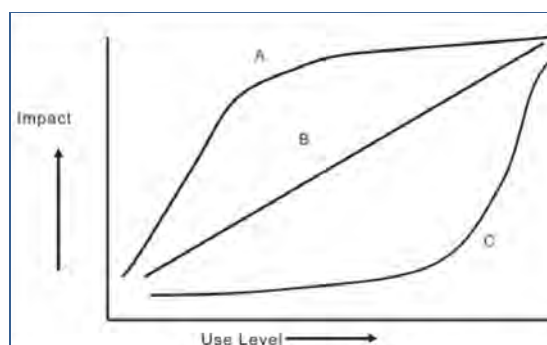


Abbildung 3: Mögliche Zusammenhänge zwischen Nutzung (Use Level) und Auswirkungen (Impact) Kurve B zeigt den linearen, Kurve A und C den kurvlinearen Verlauf (McCool et al., 2007)

Als weiteres Framework geht das „Recreation Opportunity Spectrum“ (ROS) davon aus, dass Erholungssuchende eine Vorstellung von der gewünschten Erfahrung haben und sich die Aktivität und den Ausführungsort passend dazu aussuchen (Driver and Brown, 1978). Anhand dieser Theorie wird ein Untersuchungsgebiet inventarisiert, damit den Erholungssuchenden eine Auswahl an Erholungsangeboten gemacht werden kann. Bei dieser Vorgehensweise können zahlreiche Nutzerbedürfnisse berücksichtigt werden. Natursituationen, mögliche Freizeitaktivitäten und das Erholungserlebnis der Besucher werden in Beziehung gebracht und mit entsprechenden Eigenschaften gekennzeichnet (Buist and Hoots, 1982). Die Eigenschaften werden auf den kontinuierlichen Skalen in Abbildung 4 eingesetzt und ergeben das entsprechende Recreation Opportunity Spectrum (McCool et al., 2007). Als Resultat des ROS Prozesses entsteht eine Klassifizierung des Untersuchungsgebiets, welche als Planungsgrundlage dienen kann. Das Untersuchungsgebiet wird dabei oft in Untergebiete aufgeteilt (McCool et al., 2007). In einem Geografischen Informationssystem kann das ROS gut dargestellt und auf spezifische Fragestellungen angepasst werden (McCool, Clark et al. 2007).

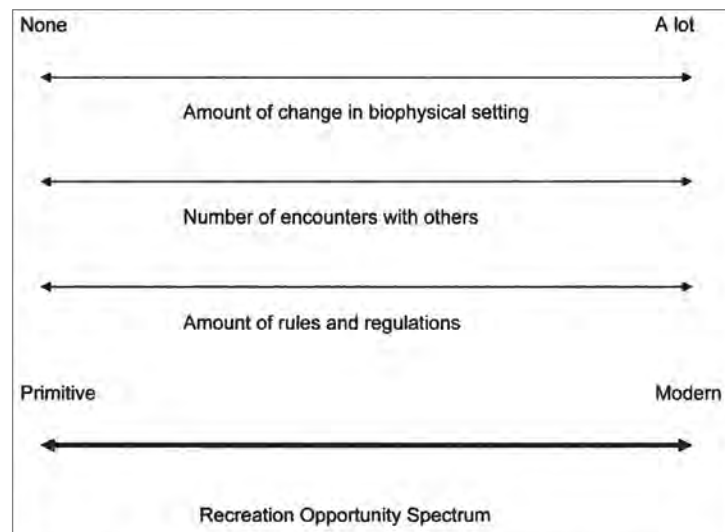


Abbildung 4: Skizze der Umwelt-, Sozialinteraktions- und Managementskala im ROS. Quelle: (McCool, Clark et al. 2007)

Das „Limit of Acceptable Change“ (LAC) legt fest, welches Ausmass an Veränderung pro Raum und Zeiteinheit durch die Erholungsnutzung geduldet wird. Beim LAC werden verschiedene Schritte durchlaufen. Das Untersuchungsgebiet wird zuerst bezüglich seiner Eigenschaften und Herausforderungen beschrieben. Danach werden die Entwicklungszonen des ROS auf das Gebiet übertragen. Als nächstes werden operationalisierbare Indikatoren bestimmt, mit denen die Intensität der Veränderungen durch die Erholungsnutzung gemessen werden kann. Nach McCool, Cole (1997) sollten die Indikatoren systematisch und wiederholt gemessen werden, um die Informationszuverlässigkeit des LAC zu verbessern. Die Indikatoren werden dann mit gemessenen Daten gefüllt und die Grenzen der Veränderungen (Standards) festgelegt. In den weiteren Schritten werden Alternative Möglichkeiten gesucht und Managementmassnahmen identifiziert.

Das LAC erlaubt es also, verschiedene Indikatoren zu messen und in die Beurteilung einfließen zu lassen. Eine Vorgehensweise nach LAC wurde beispielsweise in einem Erholungsgebiet in Finnland

angewendet, dabei wurden zwanzig Kriterien standardisiert und gemessen (Joel and Lisa, 2008). Eine Anwendung des LAC wäre auch auf Wegsystemen denkbar um die Eignung eines Gebiets oder Wegabschnitts für die Erholungsnutzung zu bestimmen und eine geeignete Kategorisierung festzulegen. Mit dem Ziel, die Forschungsfrage zu beantworten, sowie eine, für die Wege am Uetliberg geeignete Vorgehensweise zu definieren, wird für diese Studie die Vorgehensweise des LAC gewählt.

## 2.2 Entwurf Grundmodell „Erholungseignung von Wegabschnitten für Wanderer“

### 2.2.1 Grundlage

Nach Manning (1985) ist die Erholungserfahrung eine Funktion der Dimensionen „Ressource“, „sozialer Einfluss“ und „Management“ (Abbildung 5). Um im Sinne eines LAC die Erholungseignung, ausgewählter Wegabschnitte für die Aktivität „Wandern“, zu bestimmen, müssen diese drei Dimensionen messbar gemacht werden. Dazu lassen sich Indikatoren definieren, welche den Dimensionen zugeordnet werden können (Buist and Hoots, 1982).

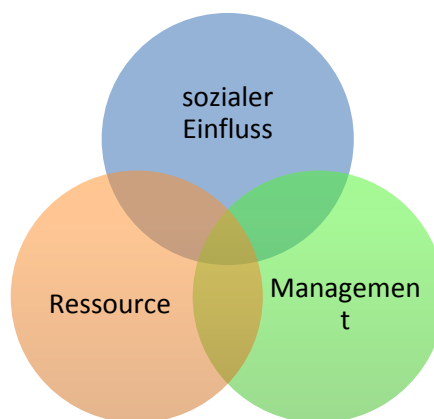


Abbildung 5: Dimensionen der Erholungseignung

Janowski, Becker et al. (2002) verwendeten die Indikatorengruppen „Wegeigenschaften“ und „Konfliktpotential“, um die Eignung von Wegen für bestimmte Aktivitäten in einem Stadtwald bei Stuttgart zu bestimmen. Die Einteilung der Wege in Eignungskategorien erfolgte danach tabellarisch für das gesamte Untersuchungsgebiet. Weiter wurden Experteninterviews durchgeführt, um die Eignung der Wege zur Ausübung verschiedener Aktivitäten zu bestimmen. Als Resultat entstand eine Übersicht über die Nutzungseignung und das Konfliktpotential der Wege.

Arnberger (2012) erachtete bei der Beurteilung von Wegstücken in einem Wald in der Nähe von Wien die Parameter „Breite“, „Belag“, „Besuchermenge“ und „Nutzergruppen“ als wichtig. Weitere Parameter wie „Landschaft“ und „Bepflanzung“ beschrieben dabei das Umfeld des Erholungswegs. Anders als Janowsky benutzte Arnberger ein bildbasiertes Wahlmodell, welches den Erholungsuchenden vorgelegt wurde. Der Vorteil dabei ist, dass die persönliche Meinung der Erholungsuchenden in die Bewertung der Wege einbezogen wird. Arnberger (2012) setzte im selben



Perimeter zudem ein Punktesystem ein, um das Lebensraumpotential von Wildtieren zu bestimmen. Diese Methodik kann auch für die Kategorisierung des Erholungspotentials von Wegen für Wanderer angepasst werden, nur das in diesem Fall statt dem Lebensraumpotential verschiedener Gebiete für eine Tiergruppe, das Erholungspotential von Wegabschnitten für die Zielgruppe der Wanderer untersucht und eingestuft wird (Arnberger et al., 2012).

In dieser Masterarbeit kommt ein ähnliches Vorgehen zur Anwendung. Anhand der Breite, Steilheit und dem Unterhalt lassen sich die Wege am Uetliberg gut unterscheiden. Diese Parameter können darum weitgehend aus der Studie von Arnberger übernommen werden. Weitere Eigenschaftsindikatoren wie „Vegetation“ und „Aussicht“ werden vernachlässigt, da sich die Wegabschnitte allesamt im Wald ohne Aussicht befinden. In dieser Studie besteht die Erholungseignung der Wege auf der Wahrnehmung der Wanderer vor Ort und setzt sich aus den Befragungsergebnissen der zwei Indikatorengruppen „Wegeigenschaften“ und „Störungen“ zusammen. Diese Indikatoren werden in dieser Arbeit als „Sensitivitätsindikatoren“ bezeichnet (Tabelle 3). Zur Messbarmachung von Indikatoren müssen Standards definiert werden, welche den minimalen akzeptierbaren Zustand für jede Variable beschreiben (Volz and Mann, 2006b). Im Falle der Erholungseignung legt dieser Standard die Grenze fest, bei deren Überschreiten, die Erholungseignung geschmälert wird. Um die Stärke der Befragungsaussagen der Erholungsuchenden zu gewichten, werden bei den Befragungsergebnissen der Sensitivitätsindikatoren zwei Grenzen gesetzt (Tabelle 4). Die Grenzen beziehen sich auf die Abweichungen vom Idealwert und sind für die „Wegeigenschaften“ in Tabelle 4 und für die „Störungen“ in Tabelle 5 dargestellt. Das Überschreiten dieser Grenzen wird mit Sensitivitätspunkten bewertet. Die Indikatorengruppe „Störungen“ beinhaltet sechs Indikatoren und die „Wegeigenschaften“ deren drei. Die Sensitivitätspunkte der „Wegeigenschaften“ werden darum doppelt gezählt, damit die beiden Indikatorengruppen schlussendlich gleich stark gewichtet werden. Die Summe der erreichten Anzahl Sensitivitätspunkte pro Wegabschnitt ergibt dann die entsprechende Erholungseignungskategorie (Tabelle 2).

*Tabelle 2: Abstufung der totalen Anzahl erreichter Sensitivitätspunkte mit den entsprechenden Kategorien der Erholungseignung mit de*

Anzahl Sensitivitätspunkte	Sensitivitäts-Skala	Erholungseignung
0-2	1	ausgezeichnet
3-6	2	gut
7-14	3	mässig
15-24	4	gering

### 2.2.2 Erklärende Indikatoren

Weitere Parameter vervollständigen das Abbild der Erholungseignung der Wegabschnitte für die Wanderer. Die Zusammensetzung der Aktivitäten (Aktivitätenmix) sowie deren Verteilung auf den Wegabschnitten haben einen grossen Einfluss auf die Störungen. Nach Arnberger (2003) sind in diesem Zusammenhang Zählraten und Informationen bezüglich des Aktivitätenmix wichtig, da diese Parameter die Erholungseignung eines Wegabschnitts stark verändern können. Die erklärenden Indikatoren beinhalten aus diesem Grund Daten aus Besucherzählungen und ein Kameramonitoring sowie Managementmassnahmen auf den Wegen. In Tabelle 3 sind die Eingangsparameter des Modells mit den Erhebungsarten zusammengestellt.

Tabelle 3: Eingangsparameter der untersuchten Wegabschnitte am Uetliberg mit der entsprechenden Erhebungsart

Dimension	Parameter	Indikatoren	Erhebungsart				Sensitivitätsindikator	
			Automatische Zählgeräte	Befragung	Feldaufnahmen	Kameramonitoring	erklärende Indikatoren	
Sozialer Einfluss	Aktivitäten	Spazieren / Wandern	<b>(x)</b>					
		Joggen						
		Velofahren auf Wegen				<b>x</b>		<b>x</b>
		Mountainbiken auf Singletrails						
		Nordic Walking						
		Hund ausführen						
	Besucherzahlen	Fussgänger	<b>x</b>			<b>x</b>		<b>X</b>
		Velo						
	Crowding	Wahrnehmung der Anzahl Passanten zum Befragungszeitpunkt		<b>x</b>				<b>x</b>
	Demographische Informationen			<b>x</b>				<b>x</b>
Störung	Biker (Sportfahrer z.B. mit Schutzausrüstung)							
	Velofahrer (Genussfahrer ohne Schutzausrüstung)		<b>x</b>				<b>x</b>	
	Wandergruppen							
	Jogger							
	Hunde Lärm							
Ressource	Sonnenscheindauer*							
	Wegeigenschaften	Breite Steilheit Belag		<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	
Management	Wegeigenschaften	Zustand		<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	
	Verbot	Fahrradverbot		<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	

\*Daten von MeteoSchweiz

### 2.2.3 Wegbreite

Nach Arnberger (2012) ist die Breite ein ausschlaggebendes Kriterium bei der Wahl eines Wegs. Dieser Indikator wird darum für diese Studie übernommen. Die Indikatorlevels werden an die Gegebenheiten der Wegabschnitte am Uetliberg angepasst. In der Befragung der Erholungsuchenden lautete die Frage zu der "Wegbreite:" "Wie schätzen Sie die folgende Wegeigenschaften des Schlittel-/Denzler-/ Laternenwegs für Ihre heutige Aktivität ein?". Die befragten Personen konnten auf einer dreistufigen Skala eine Wahl von „zu breit / zu steil“ über „angenehm“ bis „zu schmal / zu flach“ wählen (Tabelle 4). Bei den Befragungsergebnissen wird die Sensitivitätspunkte anhand der relativen Anzahl „angenehm“ Antworten vergeben. Dabei wird nicht berücksichtigt, ob der Weg zu breit oder zu schmal ist. Es geht einzig um die Abweichung vom Idealwert. Die Grenzen werden bei 80% und 40% gesetzt. Sobald der Anteil der „angenehm“-Antworten weniger als 80% beträgt, wird ein Sensitivitätspunkt vergeben. Sobald dieser Anteil weniger als 40% beträgt, werden zwei Sensitivitätspunkte vergeben. Starke Abweichungen vom Idealwert der Wegeigenschaft fallen bei der Vergabe der Sensitivitätspunkte somit stärker ins Gewicht (Tabelle 4).

*Tabelle 4: Berechnung der Sensitivitätspunkte bezüglich Wegeigenschaften*

Indikator	Levels			Sensitivitätspunkte		
	Level 1	Level2	Level3	0	1	2
Breite	zu breit	angenehm	zu schmal	> 80% der Antworten in Level 2	40-80% der Antworten in Level 2	<40% der Antworten in Level 2
Steilheit	zu steil	angenehm	zu flach			
Zustand	Unterhalt zu schlecht	Unterhalt ideal	Unterhalt zu perfekt			

### 2.2.4 Störungen

Janowski, Becker et al. (2002) verbinden das Vorkommen von Parallelnutzungen mit einem erhöhten Konfliktpotential zwischen den Aktivitätengruppen. Die Autoren stellen fest, dass gerade auf Wegen, welche schmäler als drei Meter sind, das Konfliktpotential bei gleichzeitiger Parallelnutzung zunehmen kann. Das Konfliktpotential auf den Wegen wird in dieser Studie mit der Indikatorengruppe „Störungen“ einbezogen. Durch das Abfragen von Störfaktoren soll herausgefunden werden, welche Wege am Uetliberg als besonders sensibel hinsichtlich der Störfaktoren einzustufen sind und wo die grössten Überlappungen zwischen störungsempfindlichen Wegabschnitten und ungünstigen Wegeigenschaften zu identifizieren sind. Als Indikator der sozialen Dimension werden bei der Befragung verschiedene, am Uetliberg vorstellbare Störfaktoren abgefragt. Aufgrund der Konfliktsproblematik zwischen den Aktivitäten „Mountainbiken“ und „Wandern“, werden die Biker als separate Gruppe behandelt. Die Wortlaut in der Befragung lautete: "Fühlten Sie sich auf dem Schlittel-/Denzler-/ Laternenweg durch andere Personen gestört?" Bei den aufgeführten Störfaktoren hatten die befragten Personen die Möglichkeit, eine Wahl auf einer dreistufigen Skala von „nie“ über „manchmal“ bis „oft“ zu treffen. Je weniger sich die Personen auf dem Weg gestört fühlen, desto besser ist seine Erholungseignung. Dementsprechend liegt der Idealwert bei dieser Frage bei „nie“. Eine Abweichung wird auch hier mit Sensitivitätspunkten bewertet. Für die Vergabe der Punkte wird die gleiche Abstufung wie bei den Wegeigenschaften

gewählt. Sobald der Anteil an „nie“-Antworten pro Störfaktor weniger als 80% beträgt, wird ein Sensitivitätspunkt vergeben. Sobald dieser Anteil weniger als 40% beträgt, werden zwei Sensitivitätspunkte vergeben. Wie bei den Wegeigenschaften fallen auch hier grosse Abweichungen vom Idealwert stärker ins Gewicht bei der Vergabe der Sensitivitätspunkte.

with seen from		Hiker		Walker		Cyclists	MTB	Horse- rider	Jogger	Edu- catio	Forest company
		with dog	with- out dog	with dog	with- out dog						
Hiker	with dog		-	-	-	+	++	+	-	-	+
	without dog	-		-	-	+	++	+	-	-	+
Walker	with dog	-	-		-	++	+++	++	-	-	++
	without dog	-	-	-		++	+++	++	-	-	++
Cyclists		+++	-	+++	-		-	+	-	-	+
MTB		+++	-	+++	-	-		+	-	-	-
Horse-rider		++	-	++	-	++	+++		-	-	+++
Jogger		+++	-	+++	-	-	++	+++		-	+
Education		+	-	+	-	+	++	+++	-		++
Forest company		-	-	-	-	-	+	+	-	-	

+++	heavy conflicts
++	middle conflicts
+	slight conflicts
-	no conflicts

Abbildung 6: Konfliktpotentiale nach Janowski, Becker et al. (2002)





Tabelle 5: Berechnung der Sensitivitätspunkte bezüglich Störung

Indikator	Levels			Sensitivitätspunkte		
	Level 1	Level2	Level3	0	1	2
Biker (Sportfahrer z.B. mit Schutzausrüstung)	nie	manchmal	oft	> 80% der Antworten in Level 1	40-80% der Antworten in Level 1	<40% der Antworten in Level 1
Velofahrer (Genussfahrer ohne Schutzausrüstung)						
Wandergruppen						
Jogger						
Hunde						
Lärm						

## 2.3 Bestimmung der Untersuchungsstandorte

Im Frühjahr 2012 wurden am Uetliberg Wegabschnitte bestimmt, die sich deutlich voneinander unterscheiden und sich für die vorgesehenen Untersuchungen eignen. Neben Feldbegehungen wurden diesbezüglich Gespräche mit Regina Wollenmann (Produktverantwortliche Wald der Stadt Zürich) und Rolf Lehmann (Stv. Stadtförster) geführt. Das Wegsystem des Uetlibergs wurde dazu in einem Geographischen Informationssystem (ArcGIS10) dargestellt. Bei der Ausscheidung der Standorte wurden Wege mit und ohne Bikefahrverbot berücksichtigt. Die Studie beschränkt sich auf den Nordhang des Uetlibergs. Der Fokus liegt auf Wegen mit Parallelnutzung (Biken und Wandern). Das Gebiet zwischen Bahnstation und Uto Kulm wird ausgegrenzt, da sich in diesem Bereich große Massen von Touristen und Besuchern bewegen die Hin- und Rückweg mit der Bahn zurücklegen und somit nicht der Zielgruppe „Wanderer“ zugeteilt werden können. Die Untersuchungsstandorte wurden auf den Wegen an charakteristischen Standorten gesetzt. Die dazugehörigen Wegabschnitte beschränken sich auf das, von der Zählstelle aus sichtbare Wegstück. In Abbildung 7 ist ein Situationsplan der Untersuchungsstandorte mit der jeweiligen Datenerfassungsmethodik abgebildet. Die Untersuchungsstandorte sind in Abbildung 7 zudem bezüglich der Wegeigenschaften charakterisiert. Die Standorte „3. Schlittelweg“, „6. Denzlerweg“ und „5. Laternenweg“ sind als Hauptuntersuchungsstandorte definiert und werden bezüglich ihrer Erholungseignung untersucht. Bei den Standorten „1. Hohensteinweg“, „4. Gratstrasse“ und „7. Uetlibergweg“ liegt der Fokus bei dem Einsatz automatischer Zählgeräte. Hier werden die Besucherströme untersucht und im Teil Resultate dargestellt. Für die Datenaufnahme kommen unterschiedliche Systeme zum Einsatz. Die Standorte mit den automatischen Zählgeräten (Standorte 1,4,7) weisen voraussichtlich hohe Besucherzahlen auf. Auf der Gratstrasse ist zudem ein hoher Mischverkehr (Fuss- und Radverkehr) zu erwarten. An den Kamera- und Befragungsstandorten (Standorte 3,5,6) ist mit Ausnahme des Schlittelwegs mit weniger hohen Besucherzahlen zu rechnen.

Tabelle 6: Beschreibung der Zählstandorte im Wegsystem Uetliberg

Weg	Abbildung	Methodik			Wegeigenschaften			Nutzungstrennung	Bemerkungen
		Befragung	Kameramonitoring	Automatische Zählung	Breite	Steilheit	Belag		
1. Hohensteinweg					2m	leicht geneigt	mittel hart	Fahrrad verbot	Steiler Wanderweg zwischen Triemli und Uetliberg. Trotz Verbot wird immer wieder von Begegnungen mit Bikern berichtet.
2. Biketrail Triemli									Separater Weg für Bikeabfahrten zwischen Uto Kulm und Triemli
3. Schlittelweg		★			>3m	leicht geneigt	mittel hart		Breite, parallellgenutzte Forststrasse Hauptverbindung zwischen Uto Kulm und Triemli
4. Gratstrasse					>3m	leicht geneigt	mittel hart		Breiter und vielbegangener Kiesweg. Hier werden die grössten Besuchermengen erwartet.
5. Laternenweg		★			2m	sehr steil	mittel hart	Fahrrad verbot	Sehr steiler Verbindungsweg zwischen Albisguetli und Uetliberg. Ausgeschildert als offizieller Veloweg
6. Denzlerweg		★			<0.8m	leicht geneigt	locker		Schmalere, sehr steiler und direkter Weg zwischen Albisguetli und Uto Kulm
7. Uetlibergweg					>3m	leicht geneigt	mittel hart		Breiter Kiesweg am Hangfuss des Uetlibergs der als Ein- bzw. Ausstiegsroute von Wanderern und Bikern am Uetliberg genutzt wird.

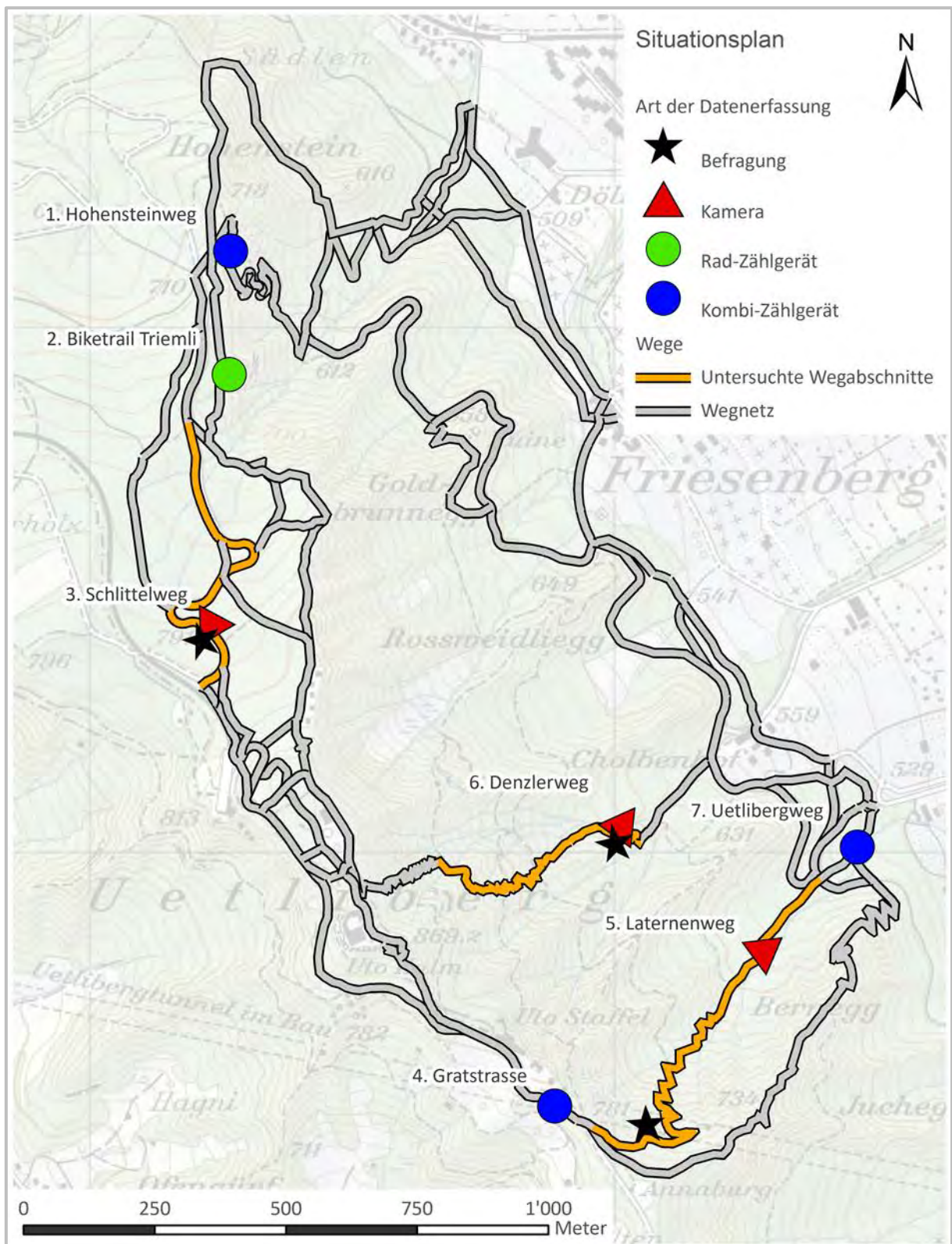


Abbildung 7: Untersuchungsstandorte am Uetliberg

Die gesamten Datenerhebungen fanden während der Sommersaison 2012 statt. Die drei Kombi-Zählgeräte (Fahrrad- und Fussverkehr) wurden in Zusammenarbeit mit Grün Stadt Zürich installiert. Die Befragung der Passanten wurde an den Kamerastandorten durchgeführt. Die GIS Daten stammen aus der Datenbank der Fachstelle für Geoinformatik der ZHAW.

## 2.4 Feldaufnahmen

### 2.4.1 Ziele

- Charakterisierung der Wegabschnitte anhand der Wegeigenschaften
- Berechnung von Wegeigenschaftsfaktoren

### 2.4.2 Methodik und Einsatz am Uetliberg

Zur Beschreibung der Wegabschnitte wurden die Wegeigenschaften vor Ort in die entsprechenden Levels eingeteilt (Tabelle 7). Die Eigenschaften wurden den Wegabschnitten in der GIS Datentabelle als weitere Spalten angehängt. Die Wegeigenschaften beruhen auf drei Parametern, die zur Berechnung der Sensitivitätspunkte auch in der Befragung verwendet werden. Die Levels nach Arnberger (2012) wurden auf die Eigenschaften der Wege am Uetliberg angepasst.

*Tabelle 7: Levels der Wegeigenschaften (angepasst nach (2012))*

Parameter	Indikator	Levels		
		Level 1	Level2	Level3
Wegeigenschaften	Breite	< 0.8 Meter	2 Meter	> 3 Meter
	Steilheit	flach	leicht geneigt	sehr steil
	Zustand	Unterhalt zu schlecht	Unterhalt ideal	Unterhalt zu perfekt

## 2.5 Zählungen

### 2.5.1 Ziele

- Automatische, richtungstrennte Zählung des Fuss- und Fahrradverkehr
- Übersicht über die Besucherzahlen
- Anteile des Radverkehrs an den Gesamt-Besucherzahlen
- Tages- und Wochenverläufe des Fuss- und Fahrradverkehrs



## 2.5.2 Methodik

Automatische Zählstellen dienen in erster Linie der kontinuierlichen Beobachtung des Fuss- und Radverkehrsaufkommens während einer bestimmten Erhebungsdauer (Rupf-Haller et al., 2006). Sie bilden nicht nur den Tages- und Wochenverlauf, sondern auch die saisonalen Veränderungen ab, zudem erlauben sie einen Vergleich des Besucheraufkommens zwischen der Situation vor und nach der Einrichtung von Freizeitanlagen (Rupf-Haller et al., 2006). Die Geräte enthalten zwei pyroelektrische Sensoren (Pyrosensoren), die mittels einer, für Infrarotstrahlung empfindlichen Linse, die vorbeigehenden Passanten anhand ihrer Wärmeabstrahlung erfassen. Die Sensoren sind mit Speicher und Batterie in einer kompakten, Schutz bietenden Box verpackt. Für die zusätzliche Erfassung des Radverkehrs werden zwei Induktionsschleifen im Weg vergraben. Diese registrieren die metallenen Felgen der Fahrräder. Die beiden Verkehrsarten werden mit einem integrierten Software-Programm abgeglichen, wobei die Gehrichtung immer durch den Pyrosensor bestimmt wird. Die Aufzeichnung der Daten erfolgt in Stundenintervallen. Die Pyrosensoren werden in einem Pfosten untergebracht, der auf einer Höhe von etwa 80 Zentimetern mit zwei Löchern für die Platzierung der Sensoren versehen ist. Die maximale Erfassungsbreite des eingesetzten Pyro-Doppelsensors beträgt vier Meter. Die Induktionsschleifen werden zwei bis fünf Zentimeter tief in den Weg eingelassen und sind für die Passanten nicht sichtbar. Die in Abbildung 8 dargestellte Geräte-Kombination ist von Grün Stadt Zürich bereits auf Wegabschnitten am Limmatufer eingesetzt worden. Ein erster Erfahrungsbericht liegt vor (Sauter, 2011). Zur Einheit gehören ein Datenspeicher mit Übermittlungsgerät, ein Signalumwandler für die Radverkehrsdaten und eine Batterie. Die Einheit wird in der Nähe der Sensoren im Boden vergraben. Die Daten werden einmal pro Tag zwischen drei Uhr und vier Uhr morgens an einen zentralen Server von Eco-counter übermittelt, wo sie via Internet mit einem Passwortzugang abgerufen werden können.



*Abbildung 8: Eco-combo Zählsystem von Eco-counter mit Pyrosensoren (im Pfosten) für den Fussverkehr und Induktionsschleifen für den Fahrradverkehr (Eco-counter, 2012)*

## 2.5.3 Einsatz am Uetliberg

Im Mai 2012 wurden im Rahmen dieser Masterarbeit drei automatische Kombi-Zählgeräte des Typs Eco-combo am Uetliberg installiert. Die Untersuchungsstandorte haben unterschiedlichen Charakter und werden entsprechend ungleichmässig frequentiert. Das Zählgerät am Hohensteinweg wurde bereits nach zwei Wochen komplett von Vandalen zerstört. Die Sensoren wurden ersetzt und danach in einem Wurzelstock versteckt. Die Geräte bleiben auch nach Abschluss dieser Arbeit weiterhin in Betrieb (Abbildung 7). zeigt das automatisch Zählgerät am Uetlibergweg, unmittelbar nach der Installation im Mai 2012. Die rote Linie markiert den Verlauf der Zelt-Schlaufe im Weg.

### 2.5.4 Auswertung

Die automatisch erfassten Zähldaten werden in Excel ausgelesen und teilweise statistisch ausgewertet. Die Analyse der Daten erfolgt im Stundenraster und erlaubt eine kontinuierliche Übersicht über die Besucherzahlen. Bei den von den Zählgeräten übermittelten Daten, handelt es sich um Rohdaten. Erfahrungsgemäss weichen die Daten der Zählgeräte von den effektiven Passantenmengen ab (Sauter, 2011). Um eine Grössenordnung der Genauigkeit der Geräte am Uetliberg zu erhalten, wurde darum an jeder Zählstelle eine vierstündige Kontrollzählung durchgeführt. Bei der Festlegung der Kontrollstunden wurde darauf geachtet, dass während hochbelasteten Stunden (Abendspitzenstunden werktags zwischen 16 und 18 Uhr) erhoben wurden. Die manuell erhobenen Zahlen und die dabei gemachten Beobachtungen ermöglichen eine Abschätzung der Genauigkeit der Zähldaten. Die Auswertung dieser ersten Kontrollzählungen zeigen, dass die Zählgeräte ca. 80 Prozent der Passanten erfassen. Im Rahmen dieser Arbeit wird auf den Zähldaten kein Korrekturfaktor verrechnet, da die Datengenauigkeit für die Ziele der Arbeit ausreicht. Grössenordnungen und Trends der Besucherströme sind gut erkennbar. Folgende Auswertungen werden für die Zähldaten vorgenommen.

#### *Pro Standort*

- Durchschnittliche Tageszählmengen an den Wochentagen
- Tagesverläufe an Werk- und Wochenendtagen
- Anteile des Fuss- und Radverkehrs
- Korrelation einzelner Standorte mit Wetterdaten

#### *Zwischen den Standorten*

- Vergleich der monatlichen Zählmengen
- Vergleich der Wochenverläufe des Fuss- und Fahrradverkehrs
- Vergleich der Abfahrten auf dem Biketrail Triemli mit den Radfahrwerten der Massstellen
- 



*Abbildung 9: automatische Zählstelle am Uetlibergweg ca. 100 Meter oberhalb der Informationstafel am Waldeingang*

*(Foto: Martin Wyttenbach)*

## 2.6 Kameramonitoring

### 2.6.1 Ziele

- Identifikation der Aktivitäten an den Untersuchungsstandorten
- Automatische, richtungsgetrennte Zählung der Aktivitäten
- Anteile des Radverkehrs an den Gesamt-Passantenzahlen
- Tages- und Wochenverläufe der Aktivitäten
- Vergleich der Standorte
- Vorkommen von Wildtieren

### 2.6.2 Methodik

Bildbasierte Monitorings sind eine zuverlässige Informationsquelle im Bereich Freizeitnutzung und stellen somit ein wertvolles Managementtool dar (Arnberger, 2003). Neben der Identifikation von Aktivitäten kann auch das Verhalten, die räumliche Verteilung und die Gruppengröße der Besucherströme ausgewertet werden. Die Kameras werden so montiert, dass der zu untersuchende Geländeausschnitt im Blickwinkel der Fotolinse liegt (Janowsky, 2002). Die Geräte können je nach Fragestellung im Zeitraffer- oder im Bewegungsauslösemodus programmiert werden. Zudem können die beiden Einstellmöglichkeiten zusammen kombiniert werden. Aus Datenschutzgründen wird die Linse mit einem Filter versehen, damit die Personen nicht erkannt werden können. Bei grossen Aktivitätsdichten liefern Kameramonitorings genauere Daten als menschliche Beobachtungen, da die Bilder nachträglich ausgezählt werden können. Die Installation, Wartung und vor allem die Auswertung der Bilder sind Zeitintensiv. Die Kosten schlagen sich bei Kameramonitorings darum hauptsächlich in Arbeitsstunden nieder (Arnberger, 2006).



Abbildung 10: links: Automatische Fotokamera im Einsatz (Wildtierkamera Typ Reconyx RC55); rechts: Kamera mit Bewegungsauslöser Reconyx HC600 (Foto: M.Wyittenbach)

### 2.6.3 Einsatz am Uetliberg

Im Sommer 2012 wurde vom 21. Juni bis 1. September mit drei Kameras ein Monitoring auf dem Schlittelweg, dem Denzlerweg und dem Laternenweg durchgeführt (Abbildung 7). Die Geräte wurden so positioniert, dass jeweils die gesamte Wegbreite bergab im Blickwinkel der Kamera lag (Abbildung 11). Die Geräte schossen bei jeder durch den Bewegungssensor ausgelösten Aktion ein Einzelbild. Nach der Auslösung war die Kamera sofort wieder auslösebereit, so dass nachfolgende Passanten ebenfalls fotografiert wurden. Die Kameras zeichneten jeweils bei jeder Aufnahme das Datum, den Zeitpunkt sowie die aktuell gemessene Temperatur auf. Um Diebstahl und Vandalismus vorzubeugen, wurden die Geräte versteckt und mit Ketten und Schlössern an Baumstämmen gesichert angebracht. Damit die Stämme nicht beschädigt wurden, sind die Geräte mit Gummibändern und Kabelbindern befestigt worden. Ausserdem wurde an den Kameras jeweils ein Infoschild angehängt, damit sich Personen, bei Entdeckung einer Kamera, informieren konnten (Abbildung 10).

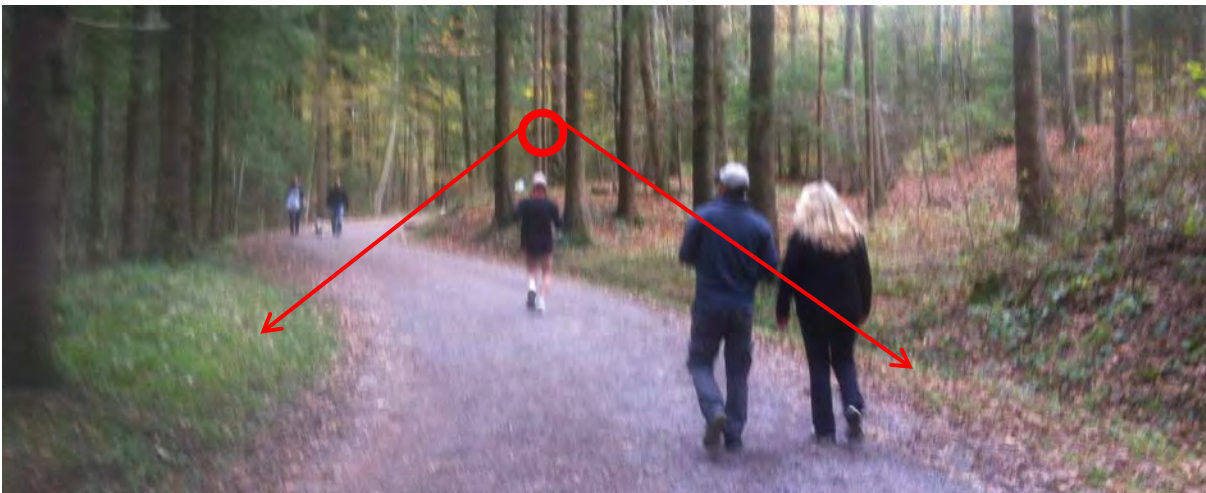


Abbildung 11: Kamerastandort am Schlittelweg (roter Kreis) mit dem entsprechenden Bildausschnitt (Begrenzung durch rote Linien)(Foto: M. Wytttenbach)

### 2.6.4 Auswertung

Insgesamt werden die Daten zweier Wochen (23.-29. Juni und 18.-24. August) ausgewertet. Dabei werden die Aktivitäten Wandern, Fahrradfahren, Nordic Walking und Joggen unterschieden und aufwendig in einem Stundenprotokoll richtungsgetrennt erfasst. Die Auswertungen erfolgen in Excel. Folgende Auswertungen werden für die Kameradaten vorgenommen:

#### *Pro Standort*

- Relative Anteile der Aktivitäten an den Gesamtzählmengen (Aktivitätenmix)
- Durchschnittliche Tageszählmengen der Aktivitäten an den Wochentagen
- Tagesverläufe an Werk- und Wochenendtagen

### *Zwischen den Standorten*

- Durchschnittswerte
- Vergleich der durchschnittlichen Zählmengen an den Wochentagen
- Vergleich der durchschnittlichen Tagesverläufe der Aktivitäten an Werk- und Wochenendtagen

## 2.7 Befragung

### 2.7.1 Ziele

- Abfragen der Wahrnehmung der Sensitivitätsindikatoren (bezogen auf Wegabschnitt und Aktivität)
- Erfassen der Besucherstrukturen (demographische Infos zu den befragten Personen)
- Fragen zu den erklärenden Indikatoren

### 2.7.2 Methodik

In den Sozialwissenschaften wird grundsätzlich zwischen qualitativen und quantitativen Befragungen unterschieden (u.a. Diekmann 1995). Bei der quantitativen Befragung werden Daten nach einem strukturierten und standardisierten Verfahren aufgenommen. Dabei werden die Bedingungen weitgehend kontrolliert, so dass Einflüsse seitens des Untersuchers so weit wie möglich ausgeschlossen werden können. Dabei sollen verlässliche, gültige und repräsentative Aussagen über die Realität gewonnen werden, welche auch Vergleiche ermöglichen (Wild-Eck, 2001). Die qualitative Befragung ist strukturiert, aber nicht standardisiert (Flick et al., 1995b). Da unterschiedliche menschliche Ansichten erfasst werden, sind die Befragten in ihrer Argumentation entsprechend frei. Es werden keine Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Die interviewten Personen können frei berichten, kommentieren und erklären. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass der Interviewer mittels seines Fragenkatalogs zwar konkrete Fragen stellt, die interviewte Person aber offen antworten und das Gespräch eventuell auch auf neue Gesichtspunkte richten und das gesamte Interview erweitern kann. Der Interviewer hat also die Aufgabe, das Interview durch den Leitfaden zu steuern, die Reihenfolge der Fragestellung ist aber nicht zwingend einzuhalten. Um ein Interview zu charakterisieren sollte erst das Befragungsmedium definiert werden. Die Befragung wird entweder schriftlich oder mündlich durchgeführt. Bei schriftlichen Interviews sind die Forschenden oder dessen Beauftragte vor Ort, während im Falle von postalischen Interviews ein Fragebogen an die Befragten versandt wird, welchen sie dann selbstständig und in Abwesenheit der Forschenden ausfüllen (Flick et al., 1995a, Friedrichs, 1985).

### 2.7.3 Einsatz am Uetliberg

Anfang August wurden die Passanten an den Kamerastandorten anhand der Indikatoren zur persönlichen Wahrnehmung der Erholungseignung auf den Wegabschnitten befragt. Die Befragung wurde mit einem zweiseitigen Fragebogen vor Ort durchgeführt und bezog sich jeweils auf die Situation am Befragungsstandort. Um möglichst viele Passanten für die Befragung zu gewinnen, wurde der Fragebogen kurz gehalten (Fragebogen siehe Anhang: Abbildung 76 bis Abbildung 79).

### 2.7.4 Auswertung

Die Resultate der Fragebögen werden in einem Excel-File erfasst und für die statistischen Auswertungen codiert. Sämtliche statistischen Auswertungen werden danach im Statistikprogramm R (R version 2.15.1 (2012-06-22)) ausgeführt. Die Auswertungen erfolgen zielgerichtet für die Aktivitätengruppe der Wanderer pro Befragungsstandort.

Aufgrund der nicht normalen Datenverteilung (Shapiro Test  $p < 0.001$ ) wird für Signifikanztests ein Kruskal-Wallis Test (H) mit einer Signifikanzgrenze von  $p < 0.001$  durchgeführt. Eine multivariate Faktorenanalyse wäre sehr interessant gewesen, ist aber aufgrund der nicht normalverteilten Datengrundlage nicht geeignet.

## 2.8 Meteodaten

Die Witterungsverhältnisse sind ein massgeblicher Einflussfaktor für die Besucherströme von Erholungsgebieten (Mutz et al., 2002). Auf dem Uetliberg befindet sich eine Wetterstation der Meteo Schweiz. Die Daten dieser Station können über den Hochschulzugang (Idaweb) von Meteo Schweiz bezogen werden. Die Daten werden als csv-File geliefert und können ins Excel und ins R importiert werden. Für die Auswertungen wurde die Sonnenscheindauer in Stunden pro Tag beigezogen. Folgende Auswertungen werden vorgenommen:

- Korrelation der Sonnenscheindauer über den gesamten Zeitraum der Messungen (1. Juli bis 31. Oktober) mit den Fuss- und Fahrradverkehrsdaten an Werk- und Wochenendtagen
- Visuelle Darstellung der Zählwerte des Fuss- und Fahrradverkehrs mit der entsprechenden Sonnenscheindauer pro Tag

### 3 Resultate

#### 3.1 Ergebnisse Kameras

##### 3.1.1 Datenübersicht

Mit den Kameras wurden die Besucherzahlen an den drei Standorten „Schlittelweg“, „Denzlerweg“ und „Laternenweg“ (Tabelle 6) aufgezeichnet und nach Aktivitäten unterschieden. Die Kameras wurden am 30. Mai installiert und am 31. August abgebaut. Ausgewertet wurden die Fotodaten von insgesamt zwei Wochen (23.-29. Juni und 18.-24. August). Mountainbikes und Fahrräder (Zweiräder allgemein) werden im Folgenden als „Radfahrer“ zusammengefasst. Radfahrer und Fussgängerinnen und Fussgänger werden als „Passanten“ zusammengefasst. Die Richtungsbezeichnungen „bergauf“ und „bergab“ beziehen sich auf die Bergstation Uto Kulm und die Stadt Zürich. „bergauf“ bedeutet somit „in Richtung Uto Kulm“ während „bergab“ als „in Richtung Stadt“ verstanden wird. Bei der Auswahl der Auswertungswochen wurde darauf geachtet, dass sonnige und trockene Wetterbedingungen herrschten. Insgesamt wurden während den zwei Auswertungswochen 11`140 Passanten erfasst werden. Über 70% davon entfallen auf den Schlittelweg, 23% auf den Laternenweg und nur gerade 7% auf den Denzlerweg. Das durchschnittliche Tagesaufkommen auf den Wegen ist in Abbildung 12 dargestellt. Die Wochenendtage heben sich deutlich von den Werktagen ab. An allen Kamerastandorten weist der Sonntag die höchsten Zählmengen auf. Bei den Werktagen können am Mittwoch die meisten Passanten verzeichnet werden. Der Schlittelweg weist durchwegs die höchsten Zählmengen, auf während auf dem Denzlerweg am wenigsten Aktivitäten zu beobachten sind. Mountainbikes und Fahrräder (Zweiräder allgemein) werden im Folgenden als „Radfahrer“ zusammengefasst. Gezählte Personen ohne Aktivitätsangabe werden allgemein als „Passanten“ bezeichnet. Die Richtungsbezeichnungen „bergauf“ und „bergab“ beziehen sich auf die Bergstation Uto Kulm und die Stadt Zürich. „bergauf“ bedeutet somit „in Richtung Uto Kulm“ während „bergab“ als „in Richtung Stadt“ verstanden wird.

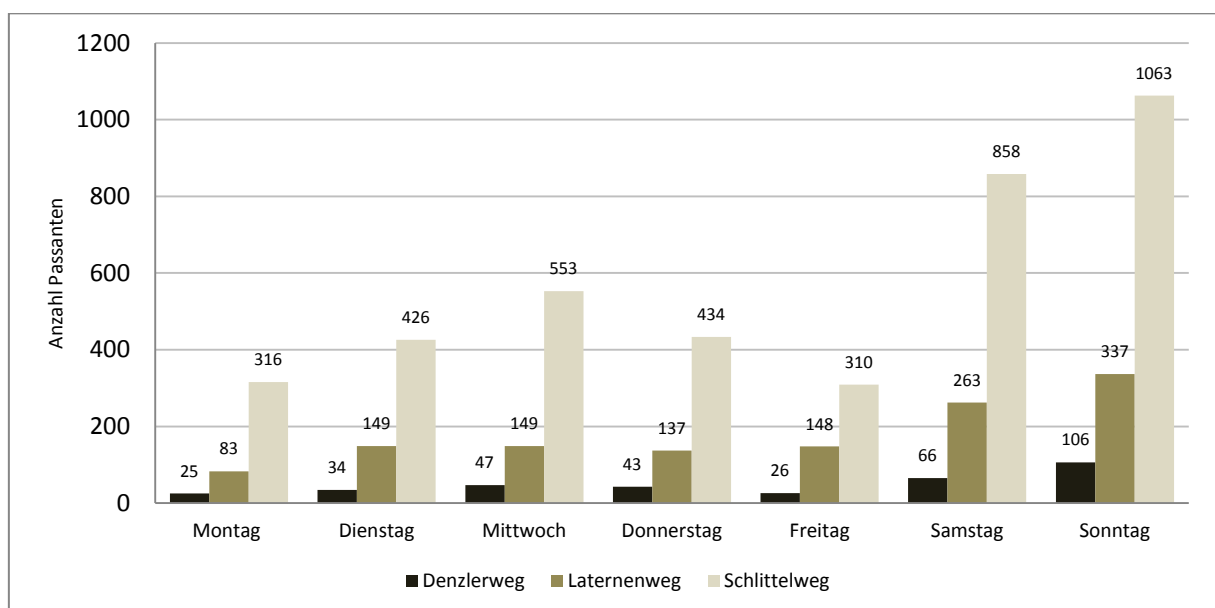


Abbildung 12: Durchschnittliche, tägliche Anzahl Passanten an den drei Kamerastandorten während zwei Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 (n=11`140)

### 3.1.2 Schlittelweg

Auf dem Schlittelweg konnten während der zwei Erfassungswochen rund 7'900 Passanten erfasst werden. Der Schlittelweg ist unter den drei Kamerastandorten somit der am meisten begangene Weg. Der Aktivitätenmix besteht zum grössten Teil aus Wandern (49%) und Radfahren (39%). Joggen (9%) und Nordic Walking (3%) nehmen einen entsprechend kleinen Teil bei der Betrachtung der Gesamt-Zählmengen ein (Abbildung 13). Die Zusammensetzung des durchschnittlichen Tagesaufkommens der Passanten ist in Abbildung 14 dargestellt. Am Wochenende sind die Besucherzahlen markant höher als an Werktagen. Die Anzahl Fahrradfahrerinnen und Fahrradfahrer übersteigt an Wochentagen zeitweise die Anzahl Wanderer. Dies ist am Mittwoch der Fall. Am Wochenende wird mehr gewandert als Fahrrad gefahren. Jogging und Nordic Walking werden am Wochenende ebenfalls häufiger betrieben, allerdings unterscheiden sich hier die Zahlen der Werk- und Wochenendtage weniger stark als beim Wandern und Fahrradfahren.

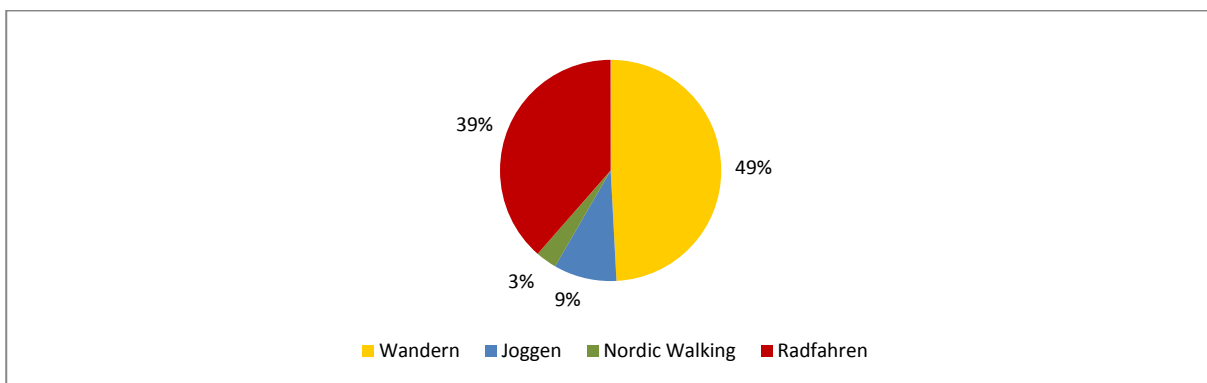


Abbildung 13: Prozentuale Anteile der einzelnen Aktivitäten (Aktivitätenmix) an der totalen Anzahl Passanten während zwei Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Schlittelweg (n=7'917)

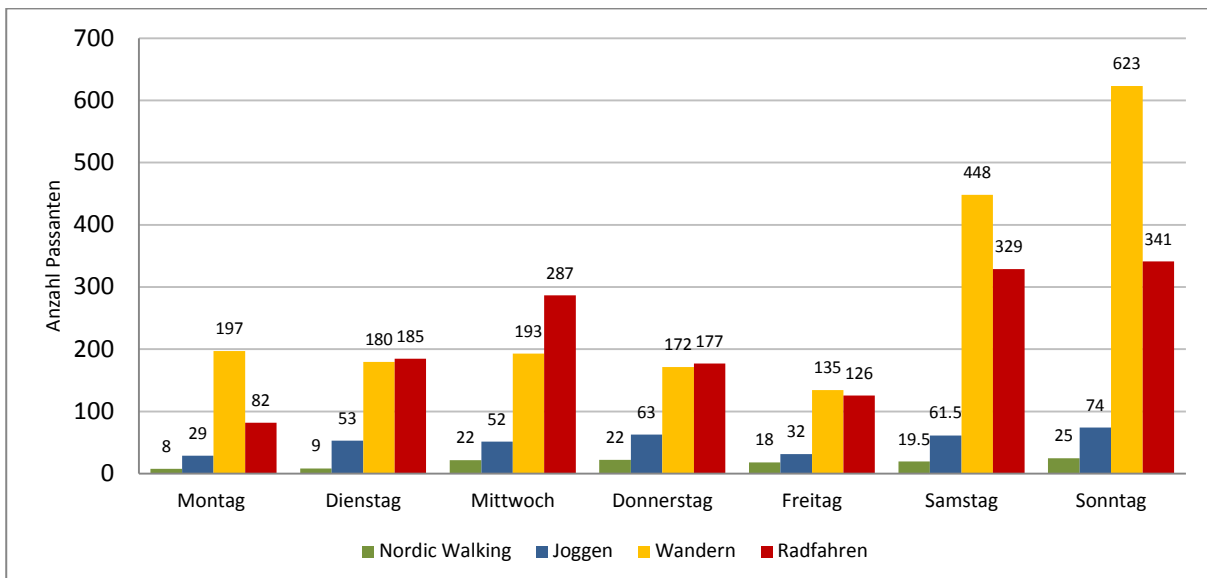


Abbildung 14: Durchschnittliche Anzahl Passanten an den Wochentagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Schlittelweg (n=7'917)

Die Tagesverläufe der Passantenzahlen zeigen klare Zählspitzen an Werk- und Wochenendtagen (Abbildung 15 und Abbildung 16). An Werktagen zeichnet sich um 9 Uhr morgens eine Zählspitze bei



den Wanderern bergauf ab. Die Abstiegs Spitze der Wanderer erfolgt bereits eine Stunde später. Bei den Aktivitäten Jogging und Nordic Walking liegen die Höchstwerte ebenfalls bei 9 Uhr. Ein weiterer Anstieg kann bei dieser Aktivitätengruppe um 19 Uhr verzeichnet werden. Auffällig ist die sehr hohe Anzahl bei der Aktivität Radfahren am Abend. Bei tiefbleibenden Abfahrtszahlen nimmt die Aktivität „Radfahren bergauf“ bis um 19 Uhr stark zu. An Wochenendtagen sind die Zählspitzen deutlich anders verteilt. Die Wanderzahlen „bergauf“ steigen bis um 14 Uhr an und nehmen danach stark ab. Die Abstiegszahlen zeigen um 10 Uhr und um 15 Uhr eine Zählspitze. Bei den Aktivitäten Jogging und Nordic Walking ist vormittags eine klare Zählspitze zu erkennen. „Radfahren bergauf“ zeigt an Wochenenden eine Zählspitze am Vormittag um 11 Uhr und flacht langsam bis um 20 Uhr ab.

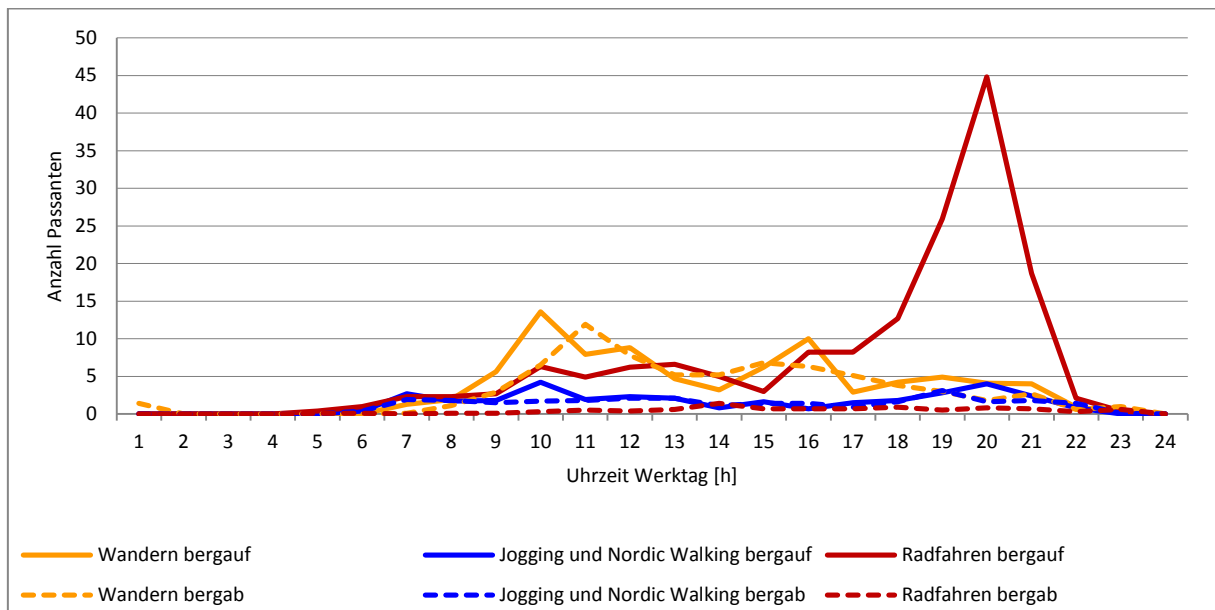


Abbildung 15: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Passanten pro Stunde an zehn Werktagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Schlittelweg (n= 4'075)

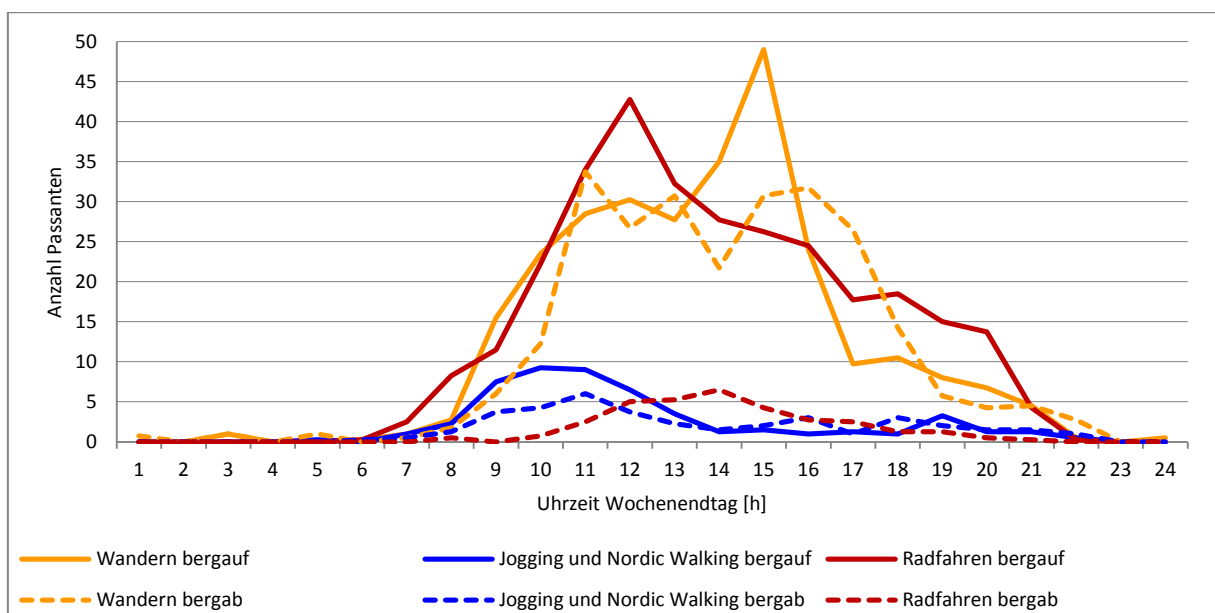


Abbildung 16: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Passanten pro Stunde an den Wochenendtagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Schlittelweg (n= 3'842)

### 3.1.3 Denzlerweg

Unter den drei Kamerastandorten ist der Denzlerweg der am wenigsten genutzte Weg. In den zwei Auswertungswochen konnten insgesamt 694 Passanten erfasst werden. Weitaus den grössten Anteil der Aktivitäten machen die Wanderer aus (80%). Sportliche Aktivitäten wie Joggen und Nordic Walking nehmen insgesamt 17% der Passantenmengen auf dem Denzlerweg ein. Erstaunlicherweise können ab und zu auch Radfahrerinnen und Radfahrer auf dem schmalen Weg beobachtet werden (3%). Diese sind grösstenteils am Sonntag unterwegs (Abbildung 18). An diesem Tag sind bei allen Aktivitäten die grössten Zählmenge zu verzeichnen. Insbesondere bei der Aktivität Joggen ist der Anteil am Sonntag stark erhöht und macht 20% der Tageszählmenge aus. An Werktagen wird der Denzlerweg hauptsächlich von Wanderern begangen. Die Zählmengen verteilen sich ungleichmässig auf die Werktage. Am Mittwoch sind beispielsweise doppelt soviel Wanderer unterwegs wie am Montag oder Freitag.

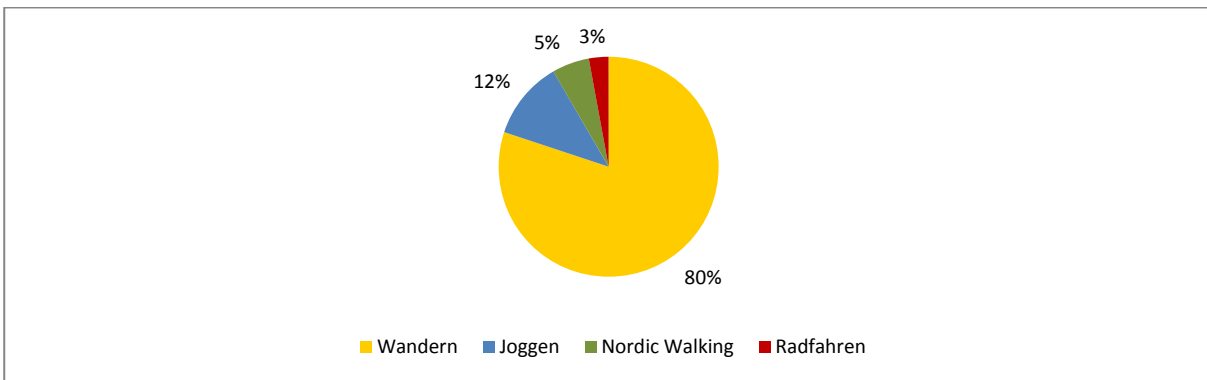


Abbildung 17: Prozentuale Anteile der einzelnen Aktivitäten (Aktivitätenmix) an der totalen Anzahl Passanten während zwei Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Denzlerweg (n=694)

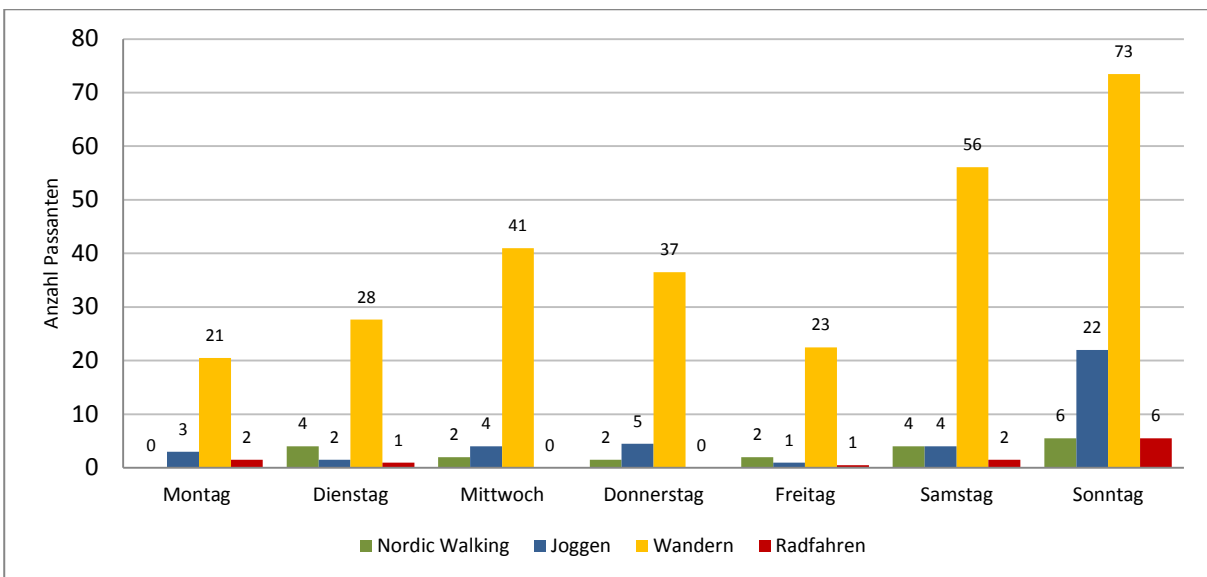


Abbildung 18: Durchschnittliche Anzahl Passanten an den Wochentagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Denzlerweg mit der Verteilung auf die Aktivitäten (n=694)

Auf dem Denzlerweg fangen die Aktivitäten an Werktagen um 8 Uhr an und verteilen sich gleichmässig über den Tag bis um 20 Uhr (Abbildung 19). Bei den Aktivitäten handelt es sich dabei meistens um „Wandern bergauf“. Am Nachmittag können gelegentlich auch Abstiege bei den Wanderern verzeichnet werden. Grundsätzlich sind an Werktagen sehr wenig Erholungsuchende auf dem Denzlerweg anzutreffen. An Wochenenden sind klare Spitzen bei den Aktivitäten „Wandern bergauf“ und „Joggen bergauf“ am Vormittag zu verzeichnen (Abbildung 20). Eine weitere Zählspitze erfolgt bei den Wanderern „bergauf“ am Nachmittag um 15 Uhr. Auf dem Denzlerweg findet der Hauptanteil der Aktivitäten demzufolge hauptsächlich an Wochenendtagen am Vormittag statt.

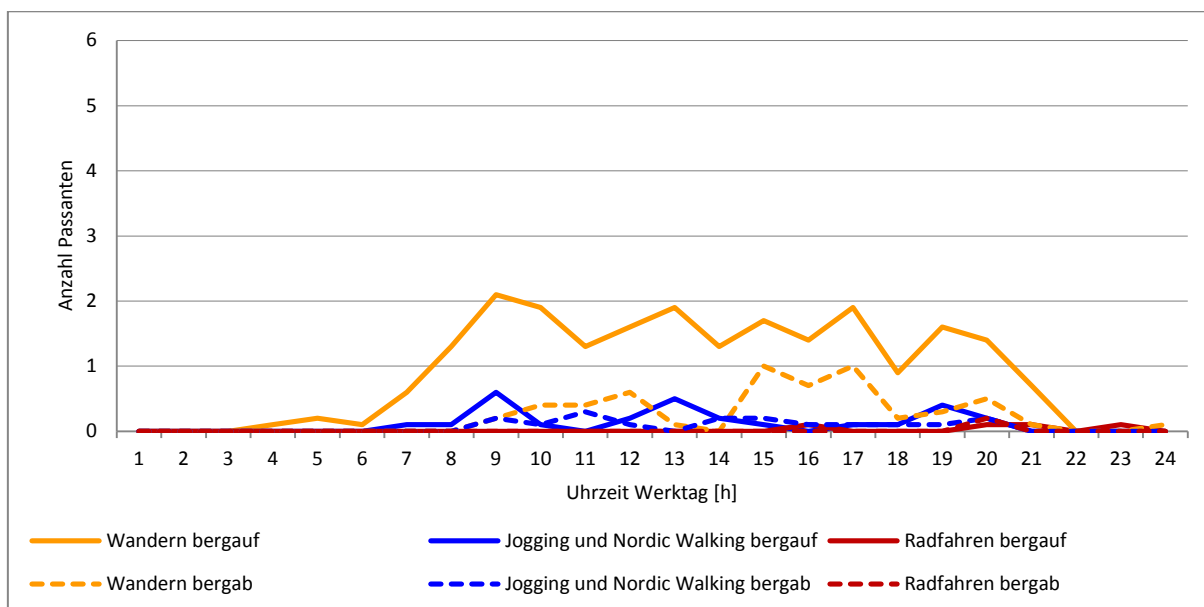


Abbildung 19: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Passanten pro Stunde an zehn Werktagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Denzlerweg. (n=349)

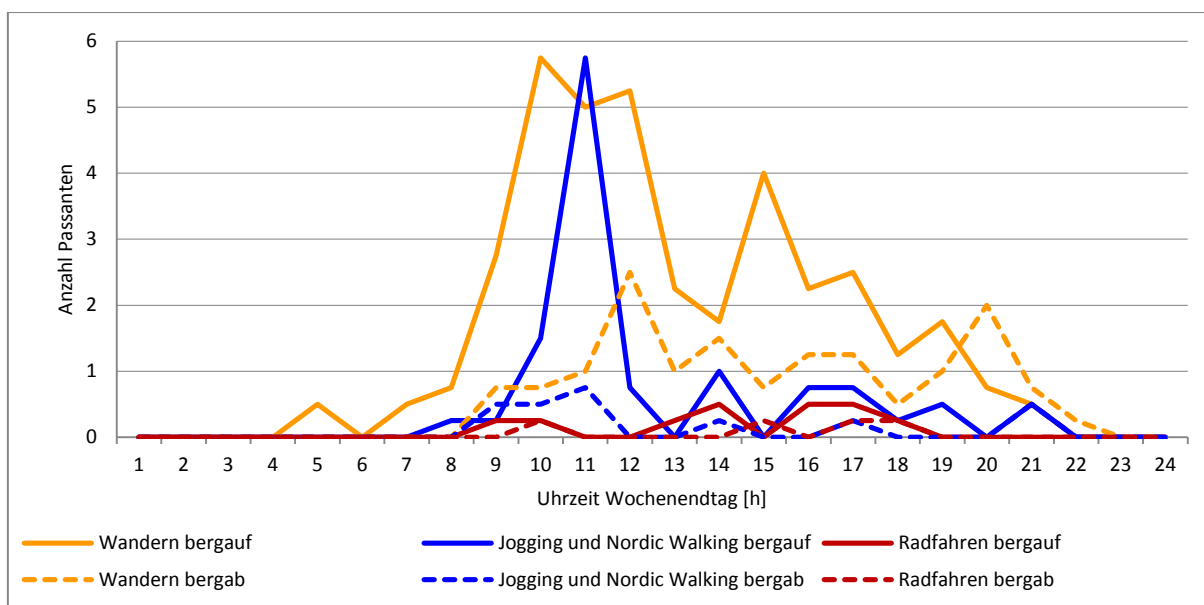


Abbildung 20: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Passanten pro Stunde den Wochenendtagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Denzlerweg (n=344)

### 3.1.4 Laternenweg

Auf dem Laternenweg konnten während den zwei Auswertungswochen insgesamt 2`530 Passanten erfasst werden (Abbildung 21). Den Hauptanteil der Aktivitäten machen auf dem Laternenweg wieder die Wanderer aus (81%). Fahrrad wird hier trotzdem nur sehr selten gefahren (2%). „Jogging“ und „Nordic Walking“ machen einen Anteil an der Gesamtzahlmenge von 17% aus. Die grösste Anzahl Erholungsuchende konnte an den Sonntagen erfasst werden (Abbildung 22). Weitere Aktivitäten wie „Joggen“ und „Nordic Walking“ und „Radfahren“ zeigen auf dem Laternenweg keine markanten Unterschiede zwischen den Wochentagen. Am Montag sind auch auf diesem Weg am wenigsten Erholungsuchende zu verzeichnen. Die Anzahl Wanderer verteilt sich ansonsten gleichmässig auf die restlichen Wochentage.

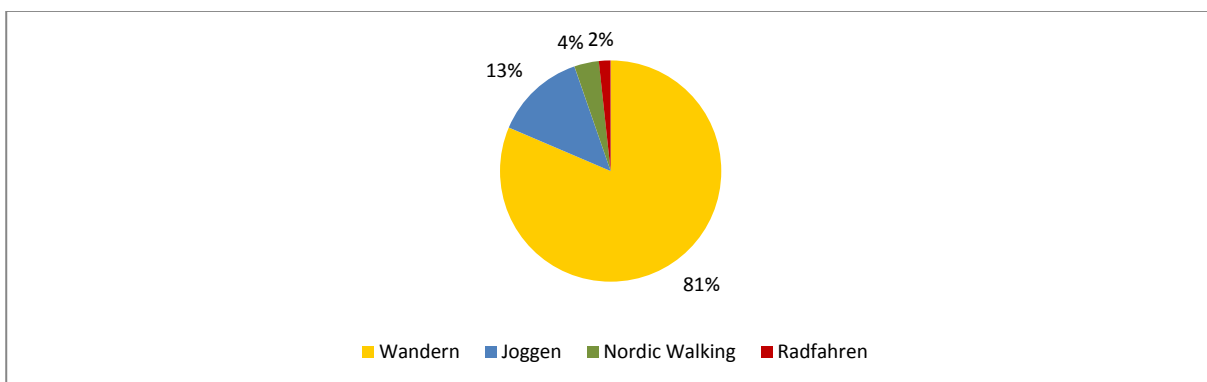


Abbildung 21: Prozentuale Anteile der einzelnen Aktivitäten (Aktivitätenmix) an der totalen Anzahl Passanten während zwei Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Laternenweg (n=2`530)

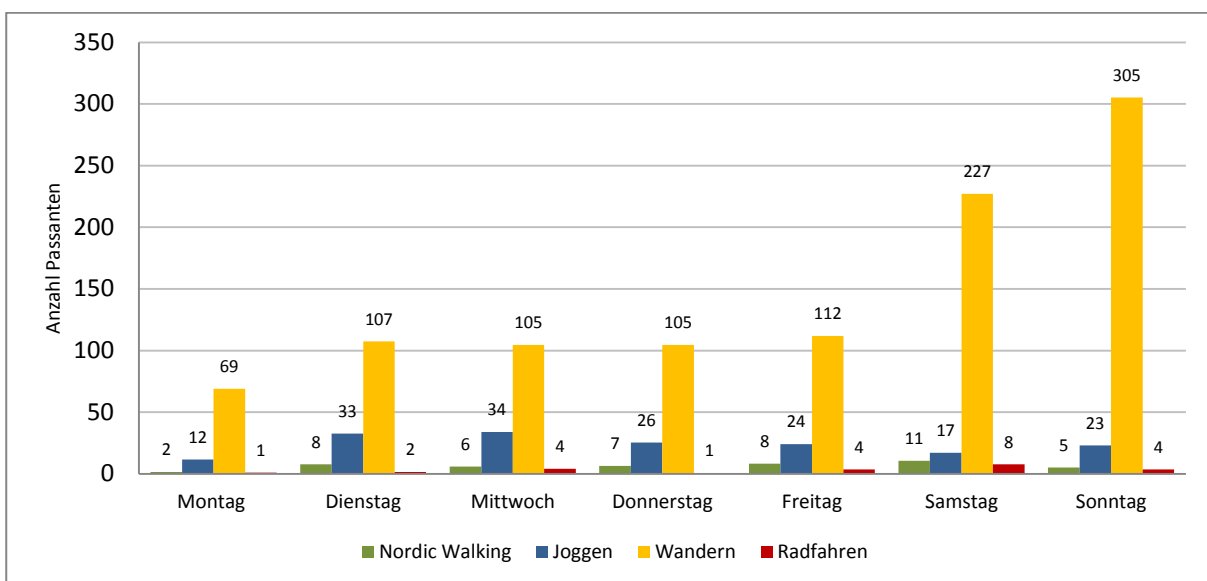


Abbildung 22: Durchschnittliche Anzahl Passanten an den Wochentagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Laternenweg mit der Verteilung auf die Aktivitäten (n=2`530)

An Werktagen zeigen die Zahlen keine klaren Spitzen (Abbildung 23). Erhöhte Werte sind bei der Aktivität „Jogging und Nordic Walking bergab“ um 7 Uhr, 13 Uhr und 20 Uhr zu verzeichnen. Die Wanderer verteilen sich gleichmässig über den Tag. An den Wochenenden steigen die Zählmengen bei den Wanderern deutlich an mit einer klaren Spitze „bergab“ um 15 Uhr und zwei Aufstiegsspitzen um 13 Uhr und 17 Uhr (Abbildung 24). Rad wird auch am Wochenende eher selten gefahren. Bei der Aktivität „Jogging oder Nordic Walking“ ist eine Zählspitze am Vormittag um 9 Uhr zu beobachten. Ansonsten ist Wandern die am weitaus häufigsten ausgeübte Aktivität auf dem Laternenweg. Die Zählwerte der Wochenendtage sind im Durchschnitt doppelt so hoch wie die Zählwerte der Werktage.

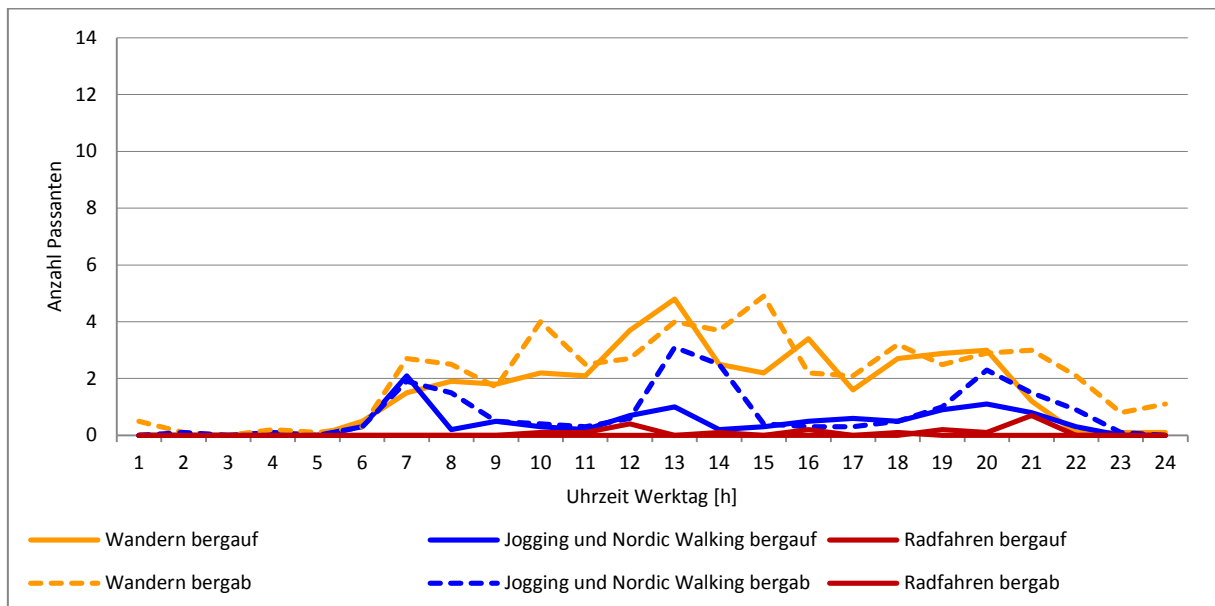


Abbildung 23: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Passanten pro Stunde an zehn Werktagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Laternenweg (n=1'331)

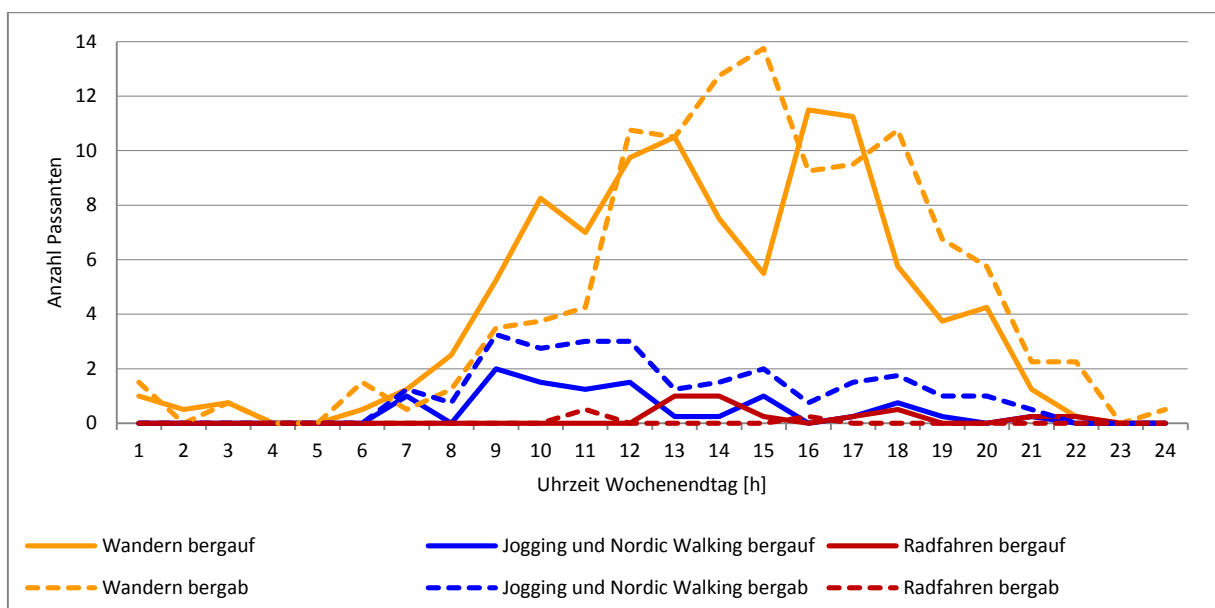


Abbildung 24: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Passanten pro Stunde an den Wochenendtagen zweier Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012 auf dem Laternenweg (n=1'199)

## 3.1.5 Vergleich der Standorte

Bezüglich des Aktivitätenmix unterscheidet sich der Schlittelweg erheblich von den zwei anderen Wegen (Abbildung 25). Nach der Aktivität „Wandern“ stellt auf dem Schlittelweg „Radfahren“ die zweithäufigste Aktivität dar. Auf dem Laternenweg und dem Denzlerweg sind hingegen selten Radfahrer zu verzeichnen. Der Aktivitätenmix ist auf diesen beiden Wegen praktisch identisch. Die Hauptnutzung erfolgt auf dem Laternenweg und dem Denzlerweg durch Wanderer (80%). Weiter sind ca. 15% Joggerinnen und Jogger auf diesen zwei Wegen unterwegs. „Nordic Walking“ ist auf allen drei Wegen die am wenigsten ausgeübte Aktivität.

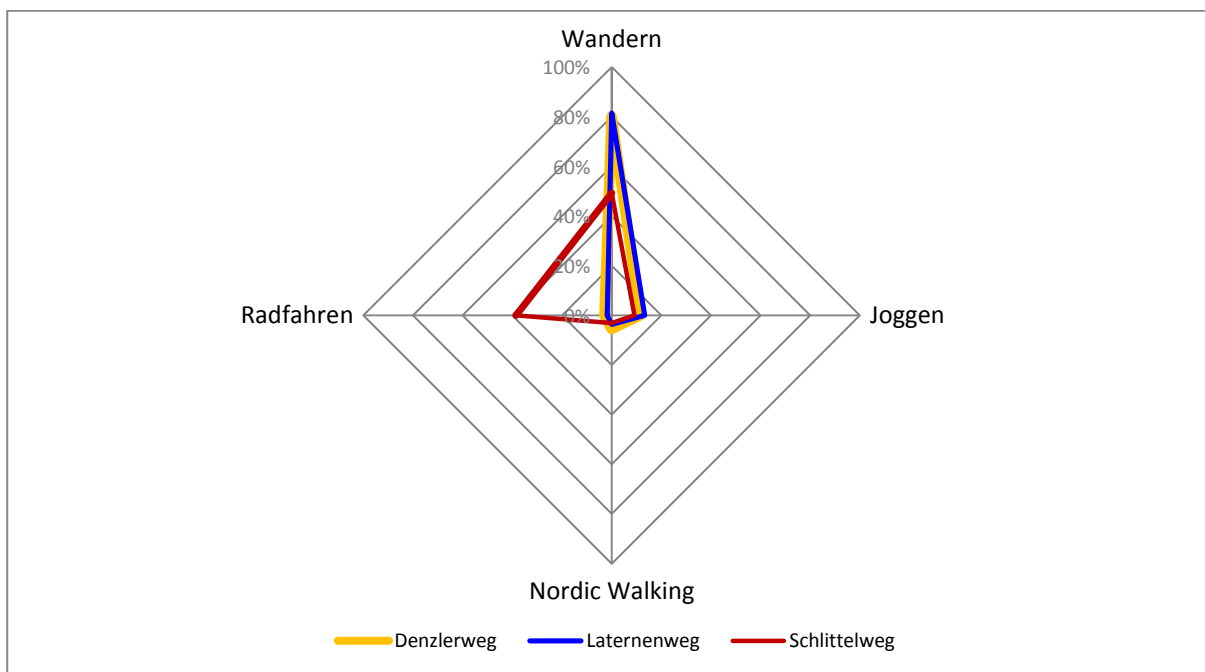


Abbildung 25: Aktivitätenmix auf den Wegen während den zwei Wochen vom 23.-29. Juni und vom 18.-24. August 2012

In Abbildung 26 und Abbildung 27 sind Tagesverläufe der Wanderer an den drei Kamerastandorten an Werktagen (Abbildung 26) und an Wochenendtagen (Abbildung 27) dargestellt. An Werktagen fallen auf dem Schlittelweg die Wanderspitzen „bergauf“ und „bergab“ auf. Ansonsten sind die Wanderer mehr oder weniger gleichmässig über den Tag verteilt. An Wochenendtagen ist die Anzahl Wanderer auf allen Wegen stark erhöht (Abbildung 27). Insbesondere auf dem Schlittelweg werden erneut klare Zählspitzen „bergauf“ und „bergab“ sichtbar. Die Tageshöchstwerte fallen am Wochenende bei allen Wegen hauptsächlich in die Tagesmitte. Auf dem Denzlerweg liegt die Zählspitze im Vormittag, während beim Laternenweg die Höchstzählmenge am Nachmittag erreicht wird.

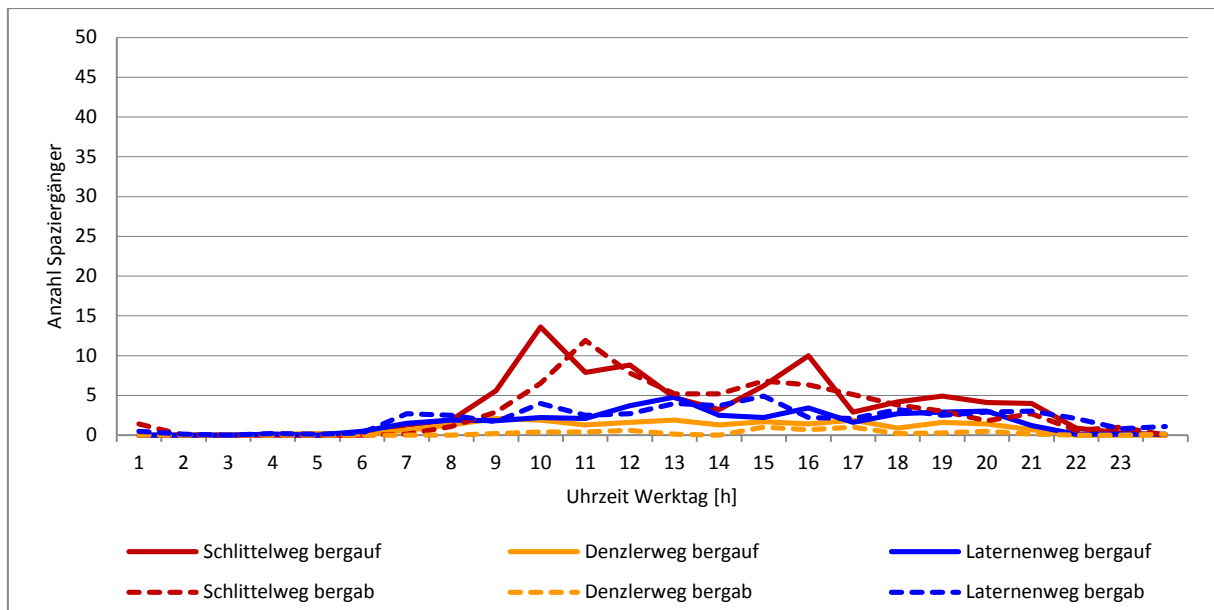


Abbildung 26: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Wanderer pro Stunde während zehn Werktagen (23.-29. Juni und 18.-24. August 2012) auf den drei Wegen (n=291)

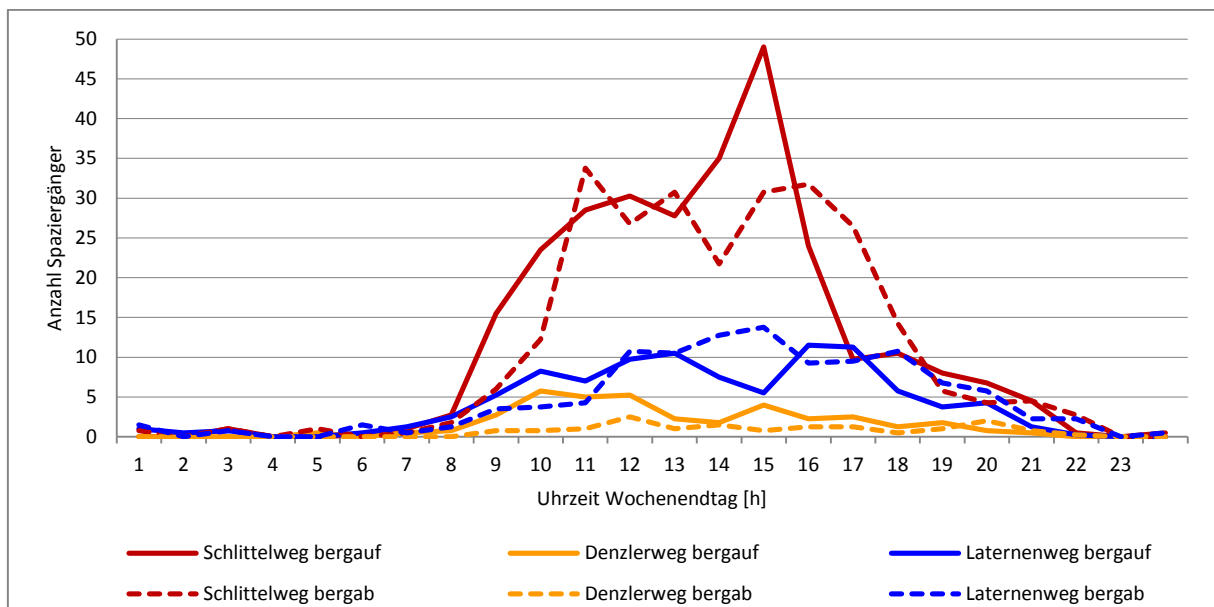


Abbildung 27: Tagesverlauf der durchschnittlichen Anzahl Wanderer pro Stunde zweier Wochenenden (23.-29. Juni und 18.-24. August 2012) auf den drei Wegen (n=799)

### 3.1.6 Wildtiere

An den Kamerastandorten wurden neben Personen, gelegentlich auch Tiere fotografiert. Dies war hauptsächlich auf dem Denzlerweg der Fall. Hier konnten zwei bis dreimal pro Woche Rehe und Füchse fotografiert werden, dies vor allem nachts. Ab und zu werden Rehe jedoch auch tagsüber oder in der Dämmerung fotografiert. Auf dem Schlittelweg konnten während den Auswertungswochen keine Wildtiere beobachtet werden. Auf dem Laternenweg waren ebenfalls keine Tiere unterwegs. Eine weitere Kamera, welche in dieser Arbeit nicht berücksichtigt ist, war auf dem Föhreneggweg montiert. An diesem Standort werden ab und zu Rehe und Füchse fotografiert. Am meisten Tiere waren auf dem Denzlerweg unterwegs.

### 3.2 Ergebnisse automatische Zählgeräte

#### 3.2.1 Datenübersicht

Die Zählraten beschreiben den Fuss- und Fahrradverkehr auf dem Hohensteinweg, der Gratstrasse und dem Uetlibergweg (Tabelle 6). Aus den Daten können durchschnittliche Tagesverläufe und Langzeitreihen ausgewertet werden. Aufgrund von anfänglichen Messtellenausfällen und Vandalismus konnten die Daten, welche unmittelbar nach der Installation im Mai aufgezeichnet wurden, nicht verwendet werden. Ab dem 1. Juli funktionierten die Zähler jedoch einwandfrei, so dass für die Auswertungen im Rahmen dieser Masterarbeit eine lückenlose Datenreihe vom 1. Juli bis 31. Oktober 2012 zur Verfügung steht. Mountainbikes und Fahrräder (Zweiräder allgemein) werden im Folgenden als „Radfahrer“ zusammengefasst. Radfahrer und Fussgängerinnen und Fussgänger werden als „Passanten“ zusammengefasst. Die Richtungsbezeichnungen „bergauf“ und „bergab“ beziehen sich auf die Bergstation Uto Kulm und die Stadt Zürich. „bergauf“ bedeutet somit „in Richtung Uto Kulm“ während „bergab“ als „in Richtung Stadt“ verstanden wird. Während den vier Auswertungsmonaten konnten an den drei Zählstellen insgesamt rund 150'000 Fussgänger erfasst werden (Abbildung 28). Die Besuchermengen sind im August am höchsten, während im Juli, September und Oktober auf den Wegen ausgeglichene Besuchermengen verzeichnet werden können. Die Gratstrasse ist mit 84'806 Passanten, die am weitesten häufigsten begangene Zählstelle. Am wenigsten Erholungsuchende werden auf dem Uetlibergweg gezählt (40'760 Passanten). Auf dem Hohensteinweg können im selben Zeitraum 49'471 Passanten gezählt werden.

Die Radsensoren wurden an den Zählstellen während den vier Monaten rund 36'000 mal überfahren (Abbildung 29). Die Hälfte der Radzählungen fällt dabei auf Abfahrten am Biketrail Triemli mit einer Spitze von 5'695 Abfahrten im Monat August. In den Monaten September und Oktober ist eine deutliche Abnahme des Fahrradverkehrs zu verzeichnen. Trotz Fahrradverbot können auf dem Hohensteinweg durchwegs mehr Fahrräder verzeichnet werden als auf dem Uetlibergweg, welcher als wichtiger Einstiegsweg ins Gebiet angesehen wird. Auf der Gratstrasse wurde der Radsensor rund 13'300 mal überfahren. Auf dem Hohensteinweg war dies 3'900 mal der Fall und auf dem Uetliberg wurden 1'750 Fahrräder verzeichnet. In dieser Zeit fanden auf dem Biketrail Triemli 18'400 Abfahrten statt.



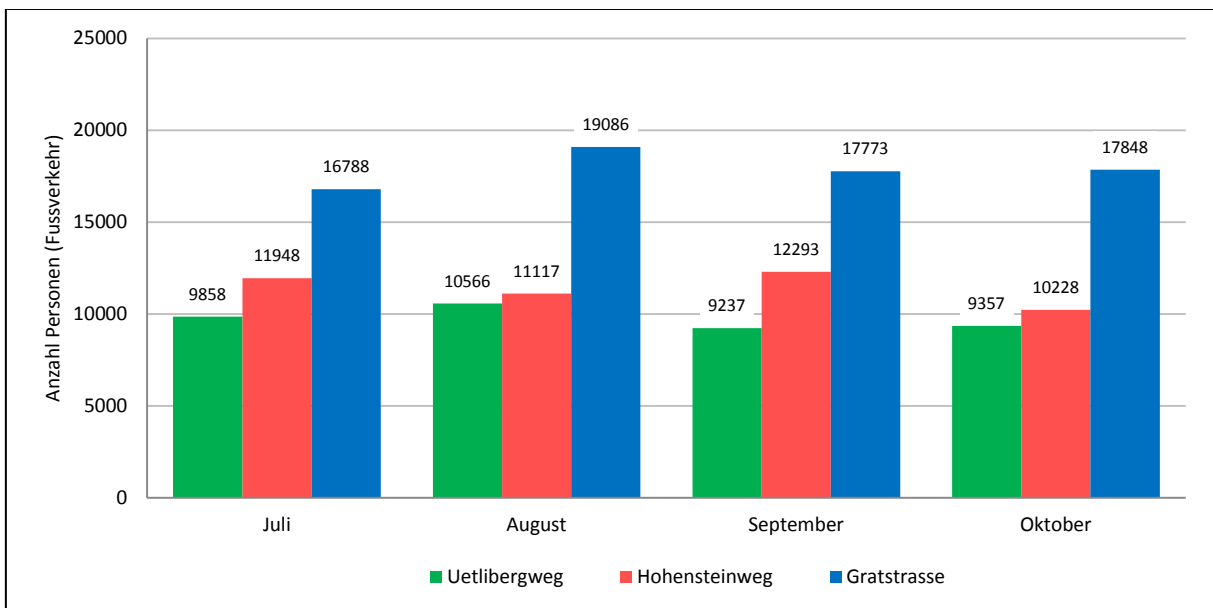


Abbildung 28: Anzahl Passanten pro Zählstelle und Monat in beiden Richtungen (n=156'099)

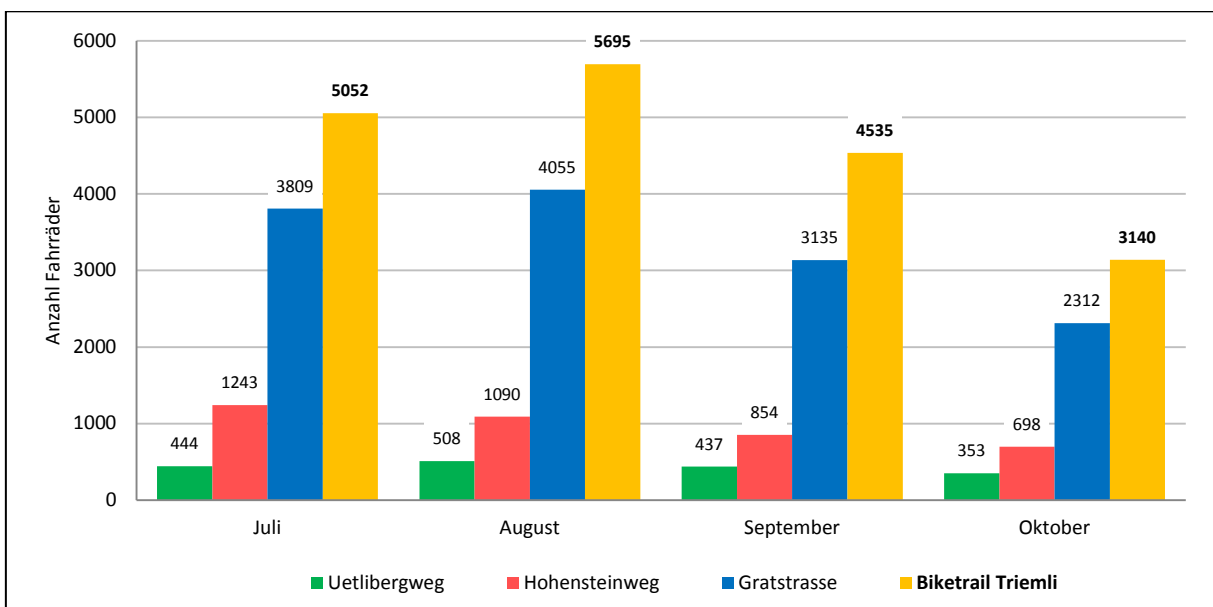


Abbildung 29: Anzahl Fahrräder pro Zählstelle und Monat in beide Richtungen (ausschliesslich Abfahrten auf dem Biketrail Triemli) (n=37'360)

## 3.2.2 Hohensteinweg

Auf dem Hohensteinweg konnten im betrachteten Zeitraum beim Radverkehr 3`885 Fahrräder beim Fussverkehr 45`586 Personen erfasst werden (Abbildung 30). Trotz Fahrradverbot bedeutet dies ein effektiver Fahrradanteil von 8% der Gesamtpassantenzahl des Hohensteinwegs. Am meisten Passanten wurden am Sonntag 16. September verzeichnet werden (1`229 Passanten). Die tiefste Anzahl Passanten wurde am 9. Oktober gemessen (74 Passanten). Die höchsten Zählmengen wurden jeweils am Wochenende erreicht, wobei sich die Besuchermengen der Sonntage höher ausfielen als die Besuchermengen der Samstage. An Werktagen konnten ausgeglichene Besucherzahlen verzeichnet werden, mit einer kleinen Spitze von 302 Personen im Fussverkehr an Dienstag.

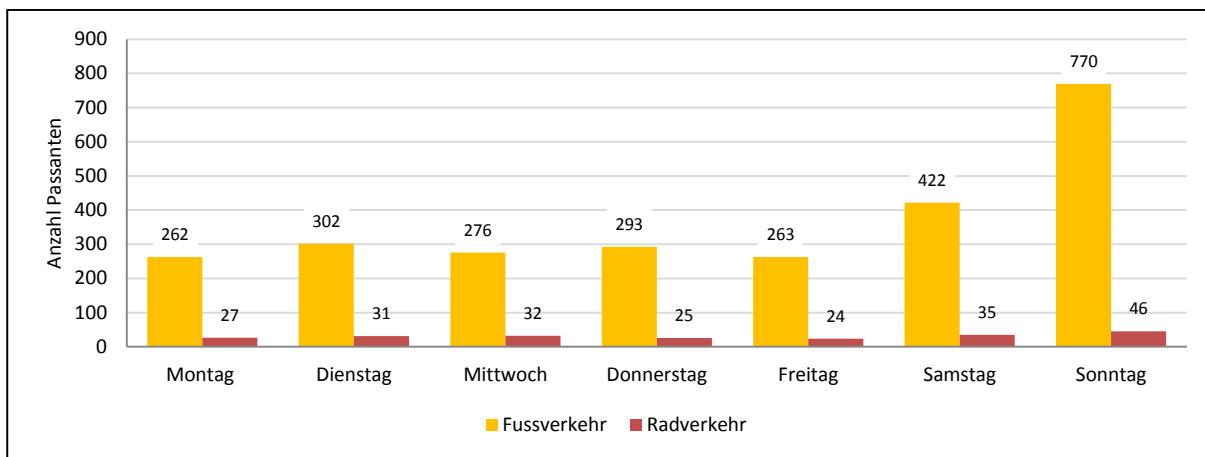


Abbildung 30: Durchschnittliche Passantenzahl an den Wochentagen auf dem Hohensteinweg in beide Richtungen (1. Juli bis 31. Oktober 2012; n=49`471)

Auf dem Hohensteinweg waren täglich durchschnittlich 370 Personen zu Fuss unterwegs. Der Wochenendverlauf zeigt eine Spitze im Aufstieg um die Mittagszeit, welche bis um ca. 16 Uhr anhält (Abbildung 31). Um 17 Uhr ist eine deutliche Spitze im Abstieg zu erkennen. Der Hohensteinweg ist demnach eine beliebte Abstiegsroute mit guter ÖV Anbindung im Triemli. An den Werktagen sind die Passantenzahlen tiefer und ausgeglichener. Die Aufstiegsspitze ist ebenfalls am Mittag zu verzeichnen und die Abstiegsspitze am späteren Nachmittag. Auf dem Hohensteinweg konnten an den Wochenenden zudem Aktivitäten in der Nacht verzeichnet werden.

Bei den Fahrradzahlen ist an Werktagen eine deutliche Spitze im Aufstieg zu erkennen (Abbildung 32). Während den Kontrollzählungen konnten auf dem Hohensteinweg oft Mountainbiker und Mountainbikerinnen mit Schutzausrüstung beobachtet werden, welche sich im Aufstieg befanden. Der Hohensteinweg wird beim Mountainbiken demnach gelegentlich als Aufstiegsroute benutzt. In Richtung Triemli konnten an Werktagen allerdings nicht viele Fahrräder verzeichnet werden. Die Zählspitzen sind am Wochenende um ca. vier Stunden vorverschoben. Radfahren scheint auf dem Hohensteinweg eine beliebte Feierabendaktivität zu sein.

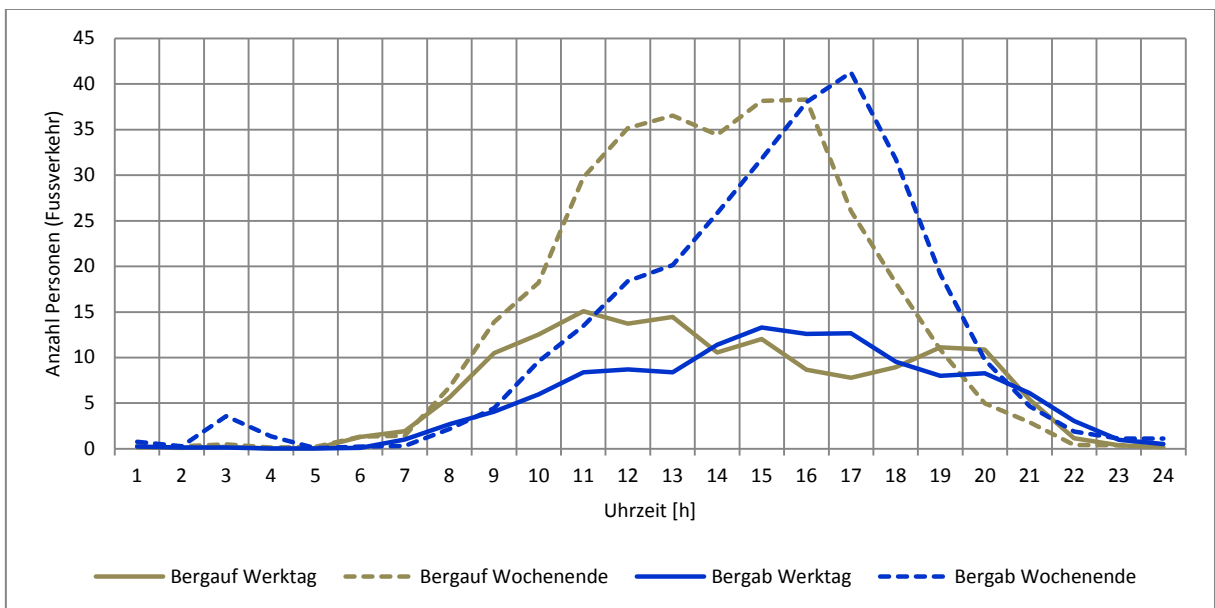


Abbildung 31: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fussverkehrs pro Stunde im Zeitraum vom 1. Juli bis zum 31. Oktober 2012 auf dem Hohensteinweg. Die Zählzeiten sind in Wochenend- und Werktagen aufgeteilt

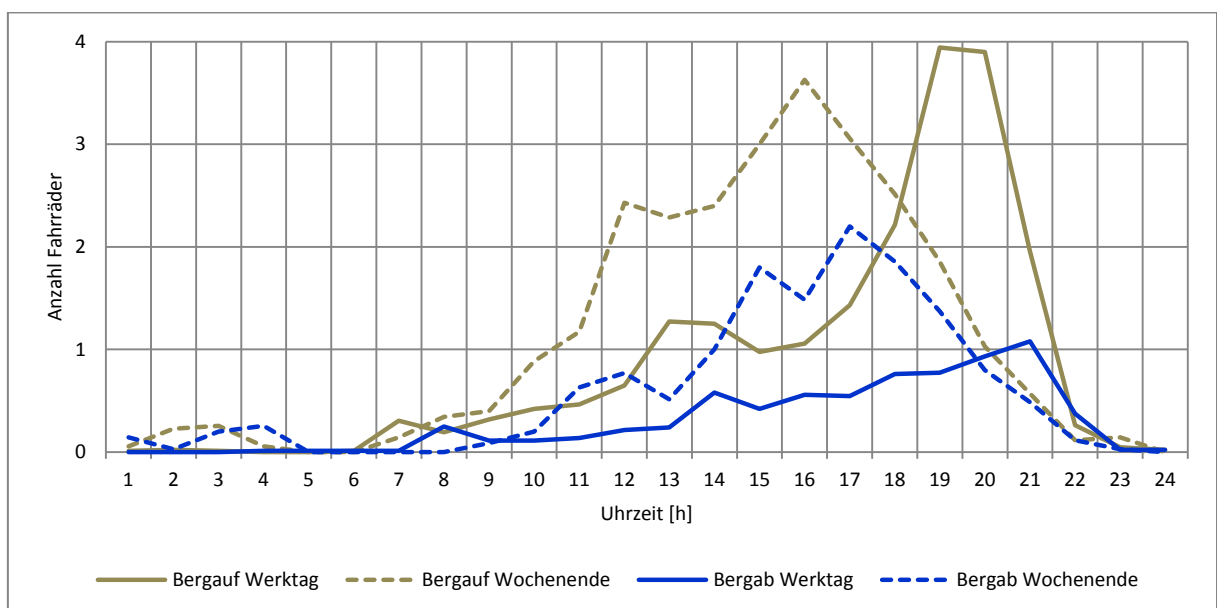


Abbildung 32: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fahrradverkehrs pro Stunde im Zeitraum vom 1. Juli bis zum 31. Oktober 2012 auf dem Hohensteinweg. Die Zählzeiten sind in Wochenend- und Werktagen aufgeteilt

## 3.2.3 Gratstrasse

Auf der Gratstrasse können die höchsten Besucherzahlen der drei Zählstellen beobachtet werden. Im betrachteten Zeitraum wurden beim Radverkehr 13`311 Fahrräder und beim Fussverkehr 71`495 Personen erfasst (Abbildung 33). Die Sonntage heben sich wiederum deutlich von den anderen Wochentagen ab. Unter den Werktagen sind auch hier die Dienstag am stärksten frequentiert. Spitzenzähltag war der Sonntag 21. Oktober (2`987 Passanten). Insgesamt beträgt der tägliche Zählerdurchschnitt auf der Gratstrasse 692 Passanten. Der Radanteil ist im Vergleich zu den anderen Zählstellen mit durchschnittlich 16 % sehr hoch.

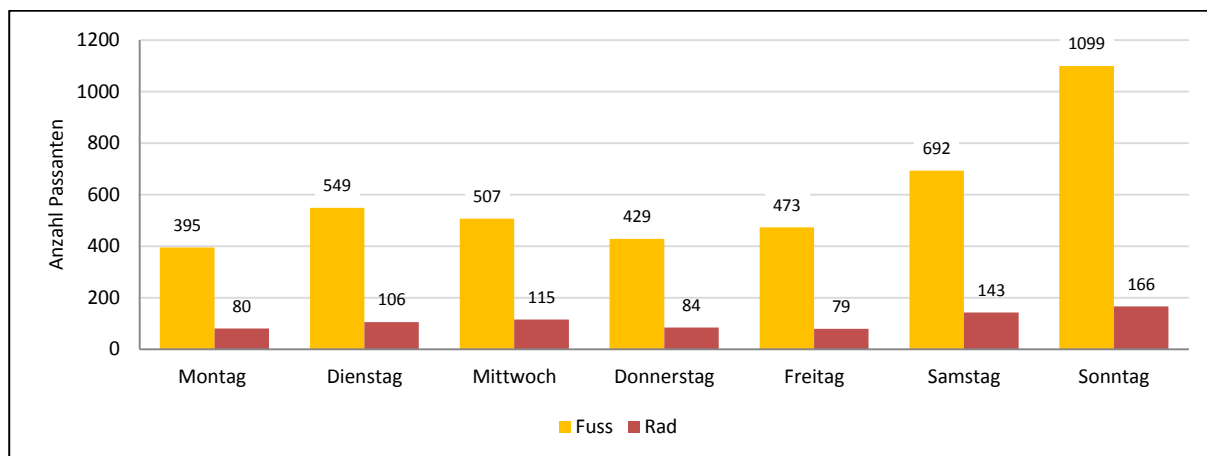


Abbildung 33: Durchschnittliche Passantenzahl an den Wochentagen auf der Gratstrasse in beide Richtungen (1. Juli bis 31. Oktober 2012; n=84`806)

Die durchschnittliche Tageszählmenge an der Gratstrasse betrug beim Fussverkehr durchschnittlich 584 Personen. Der tageszeitliche Verlauf zeigt klare Zählspitzen an den Wochenendtagen (Abbildung 34). Die Spitzen erfolgen in beide Richtungen zur selben Zeit. Bergabwärts sind jedoch grössere Fussgängergruppen zu verzeichnen als in Richtung Uetliberg. An Werktagen erfolgt die Zählspitze beim Fussverkehr klar am Mittag und nimmt dann langsam bis in den späten Abend ab. Die Gratstrasse ist auch beim Radverkehr mit durchschnittlich 108 Radfahrern pro Tag der am höchsten frequentierte Wegabschnitt. Die Zählwerte am Wochenende zeigen auch hier eine klare Zählspitze am Nachmittag. Der Tagesverlauf der Werktage unterscheidet sich deutlich vom dem der Wochenendtage mit einer klaren Zählspitze „bergauf“ um 20 Uhr.

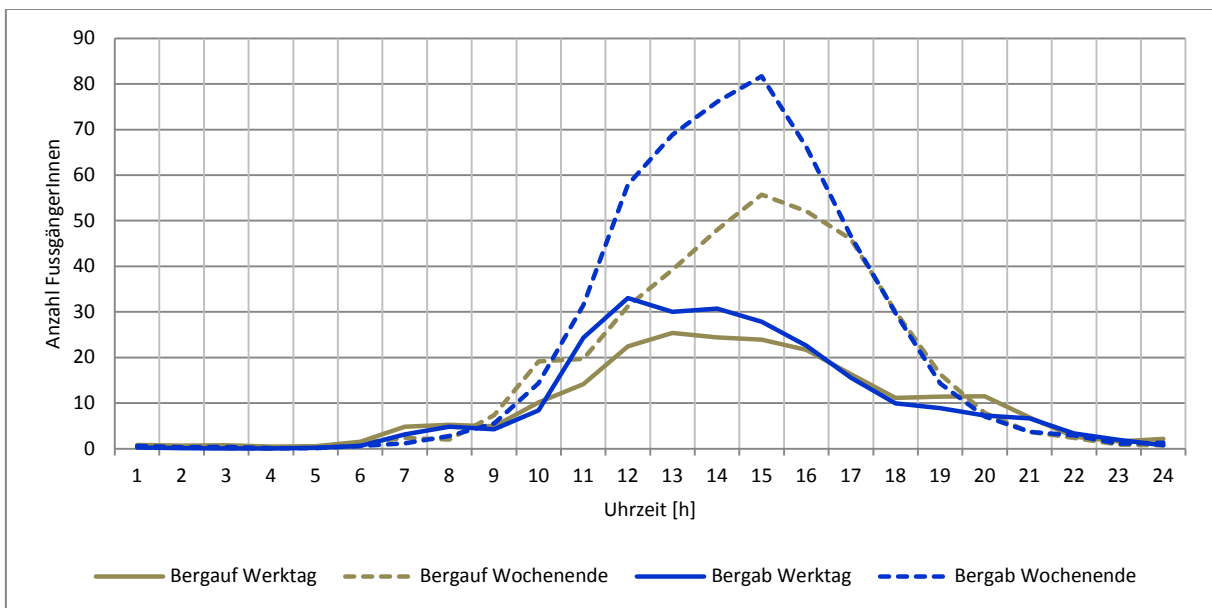


Abbildung 34: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fussverkehrs pro Stunde im Zeitraum vom 1. Juli bis zum 31. Oktober 2012 auf der Gratstasse. Die Zählmengen sind in Wochenend- und Werktagen aufgeteilt

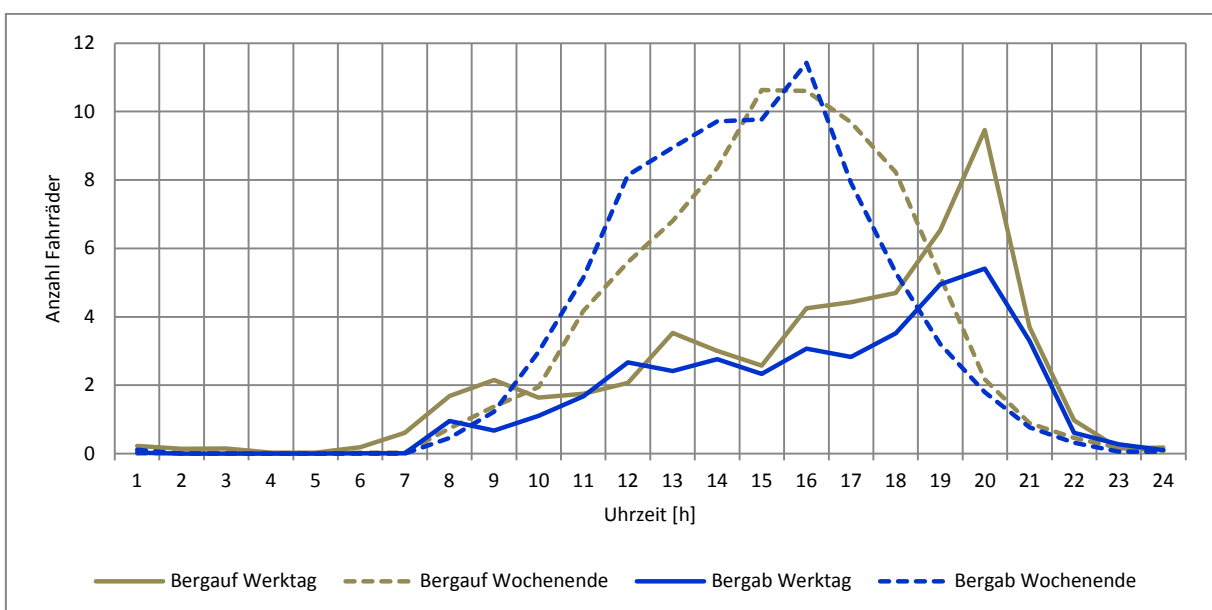


Abbildung 35: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fahrradverkehrs pro Stunde im Zeitraum vom 1. Juli bis zum 31. Oktober 2012 auf der Gratstasse im Tagesverlauf. Die Zählmengen sind in Wochenend- und Werktagen aufgeteilt (n=247)

### 3.2.4 Uetlibergweg

Der Uetlibergweg weist die tiefsten Besucherzahlen auf. Allerdings finden sich auch hier die höchsten Besucherwerte am Sonntag. Am meisten Passanten konnten, wie auch auf der Gratstrasse, am Sonntag 21. Oktober gemessen werden (993 Passanten). Am schwächsten Tag (Sonntag 7. Oktober) wurden lediglich 83 Passanten erfasst. Der Radverkehr verteilt sich gleichmässig über alle Wochentage. Der Anteil Radfahrer an der Gesamtpassantenzahl ist hier mit 4% sehr tief.

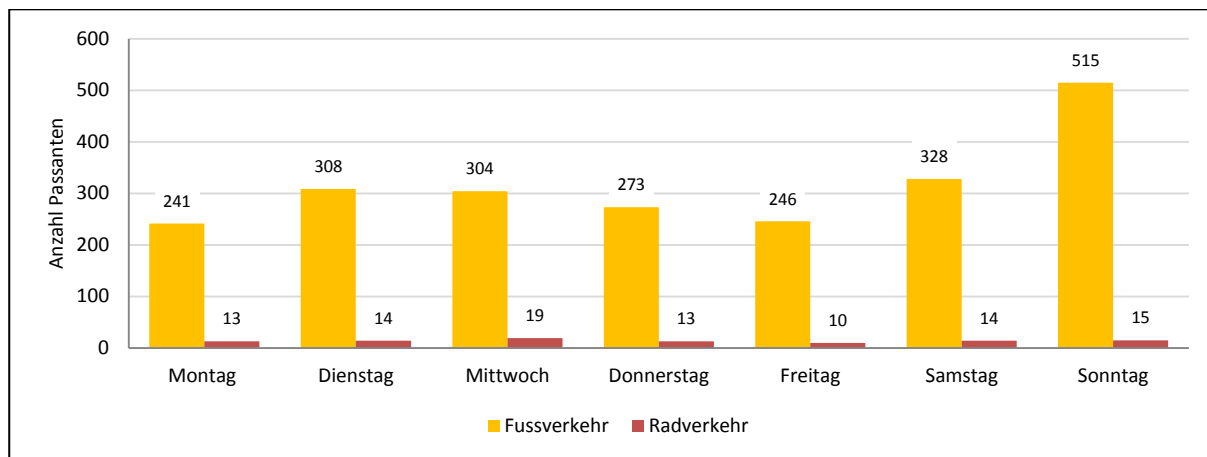


Abbildung 36: Durchschnittliche Passantenzahl an den Wochentagen auf dem Uetlibergweg in beide Richtungen (1. Juli bis 31. Oktober 2012; n=40'760)

Die Zählstelle am Uetlibergweg wurde täglich von durchschnittlich 317 Personen zu Fuss passiert. Die Zählspitze „bergauf“ erfolgt am Wochenende deutlich früher als die Zählspitze „bergab“. An Werktagen ist eine leicht Zunahme bei den Fussgängerzahlen „bergauf zu verzeichnen. Die Aktivitäten fangen auf dem Uetlibergweg bereits frühmorgens an.

Betreffend Radverkehr ist der Uetliberg mit täglich 13 Zählungen sehr tief frequentiert. Eine klare Zählspitze ist an Wochenend-Tagen bergauf zu beobachten, ansonsten sind die Radaktivitäten gleichmässig über den Tag verteilt. Auf dem Gratweg sind ab und zu Unterhalts-Fahrzeuge unterwegs. Diese sind in diesen Auswertungen nicht berücksichtigt (Abbildung 38).

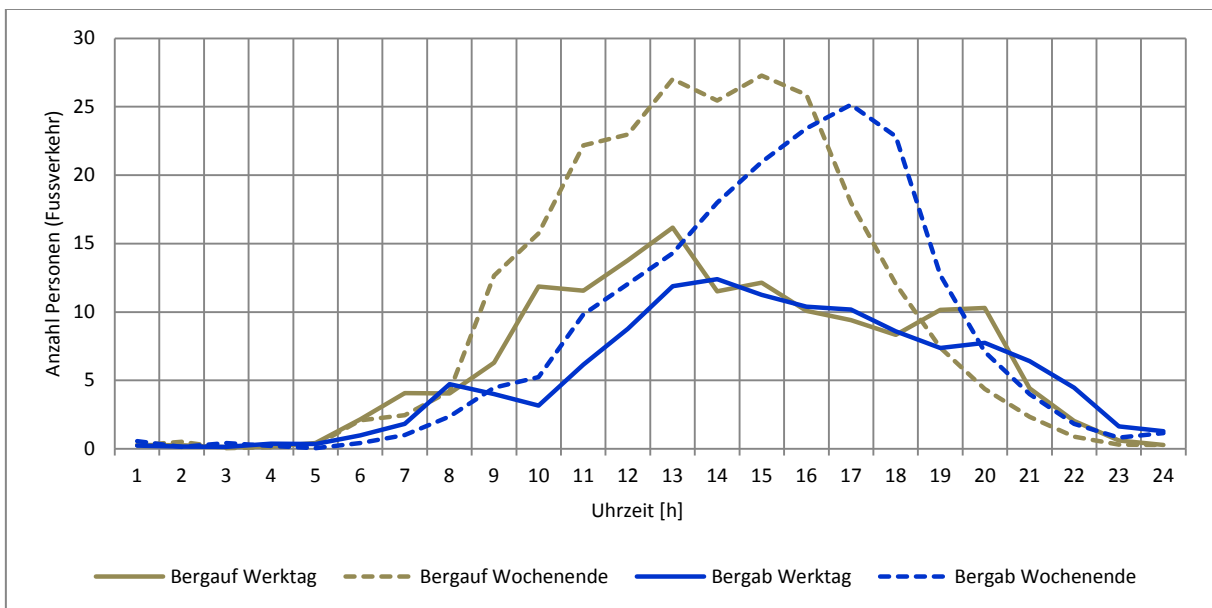


Abbildung 37: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fussverkehrs pro Stunde im Zeitraum vom 1. Juli bis zum 31. Oktober 2012 auf dem Uetlibergweg. Die Zählmengen sind in Wochenend- und Werktag aufgeteilt

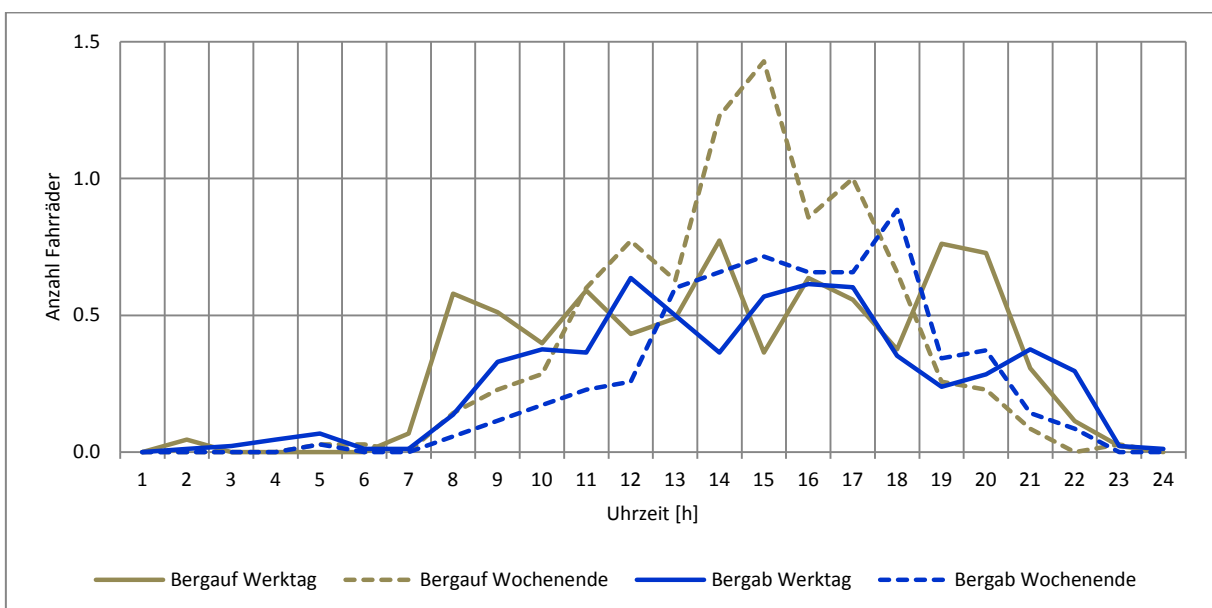


Abbildung 38: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fahrradverkehrs pro Stunde im Zeitraum vom 1. Juli bis zum 31. Oktober 2012 auf dem Uetlibergweg. Die Zählmengen sind in Wochenend- und Werktag aufgeteilt (n=28)

### 3.2.5 Vergleich der Standorte

Wie aus Abbildung 39 ersichtlich ist, unterscheiden sich die Zählmengen an den Standorten deutlich. Sie zeigen jedoch ähnliche Trends. So sind an Wochenend-Tagen durchwegs mehr Passanten zu verzeichnen als an Werktagen. Mit zunehmendem Fussverkehr steigen auch die Zahlen beim Radverkehr an. Auf der Gratstrasse ist deutlich mehr Fussverkehr im Abstieg zu verzeichnen als im Aufstieg. Auf dem Hohensteinweg ist dies in umgekehrter Richtung der Fall. Die kleinsten Zählmengen können auf dem Uetlibergweg beobachtet werden.

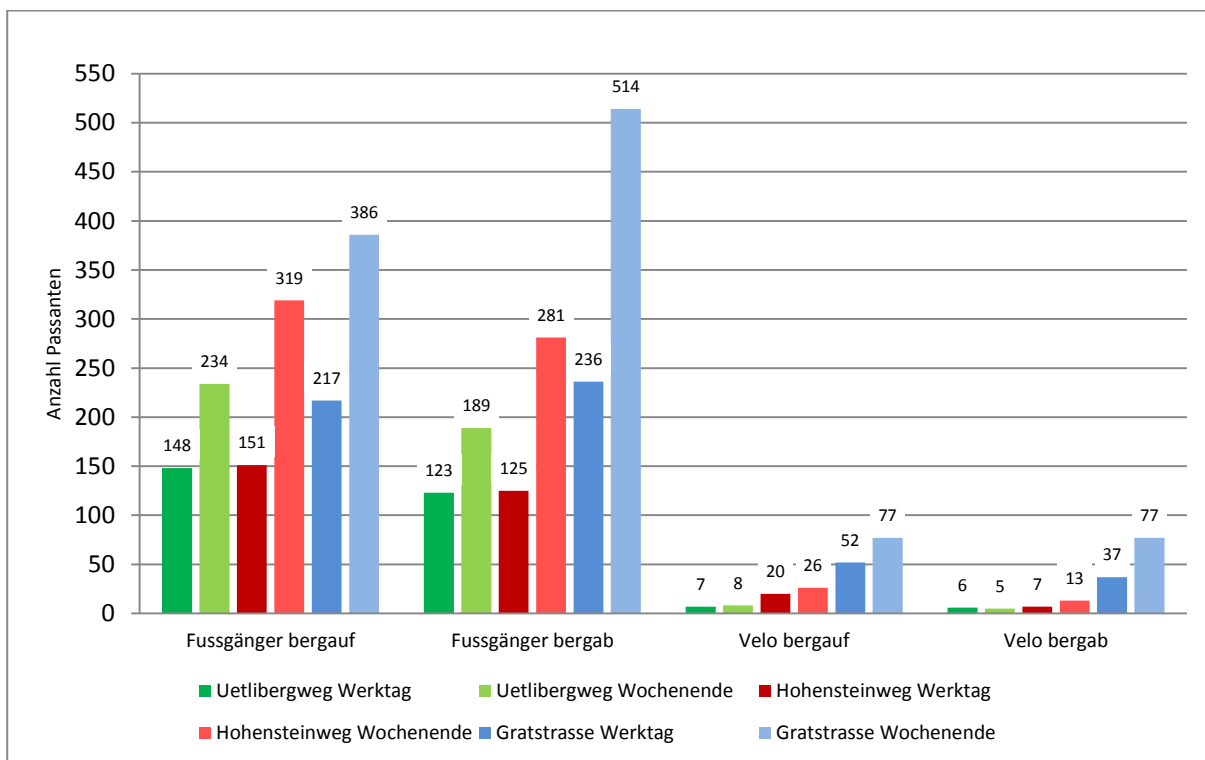


Abbildung 39: Durchschnittliche Zählmengen an Werk- oder Wochenendtagen an den Standorten, aufgeteilt nach Aktivität und Gehrichtung (n=3'258; Daten vom 1.Juli 2012 - 31.Oktober 2012)

Der Vergleich der Tagesverläufe an Werktagen bei den Fussgängern zeigt ähnliche Werte für den Uetliberg und den Hohensteinweg (Abbildung 40). Auf der Gratstrasse zeichnet sich eine deutliche Zählspitze beim Fussverkehr am Mittag ab. Zirka zwei Drittel der Aktivitäten finden auf der Gratstrasse zwischen 12 und 18 Uhr statt. Auf den beiden anderen Wegen ist der Verlauf der Tagesgangkurve flacher. Der Fussverkehr verteilt sich hier gleichmässig in die Morgen- und Abendstunden hinein. Auf dem Hohensteinweg erhöht sich die Zählmenge in den Abendstunden leicht. Der Tagesverlauf an Wochenend-Tagen unterscheidet sich deutlich von denen der Werktage. Die Aktivitäten erfolgen an Wochenenden grösstenteils am Nachmittag und flachen gegen Abend ab (Abbildung 41). Markante Spitzenwerte erfolgen zwischen 15 und 16 Uhr. Die Gratstrasse weist auch hier die höchsten Zählwerte auf. Der Hohensteinweg wird am Wochenende häufiger begangen als der Uetlibergweg. Die Abstiegsspitzen erfolgen auch hier nach den Aufstiegsspitzen. Ausnahme bildet hier wieder die Gratstrasse. Hier erfolgen beide Spitzen zeitgleich.



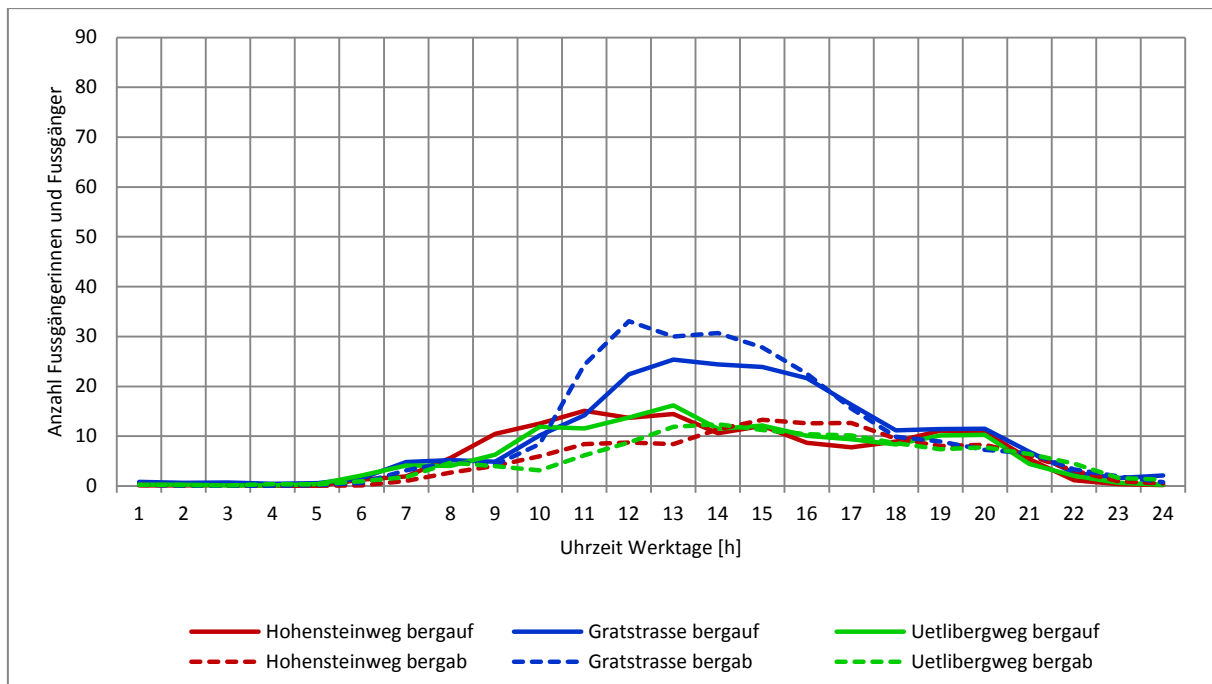


Abbildung 40: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fussverkehrs pro Stunde im Tagesverlauf an Werktagen auf den drei Wegen (n=1'023, Daten vom 1. Juli bis 31. Oktober 2012)

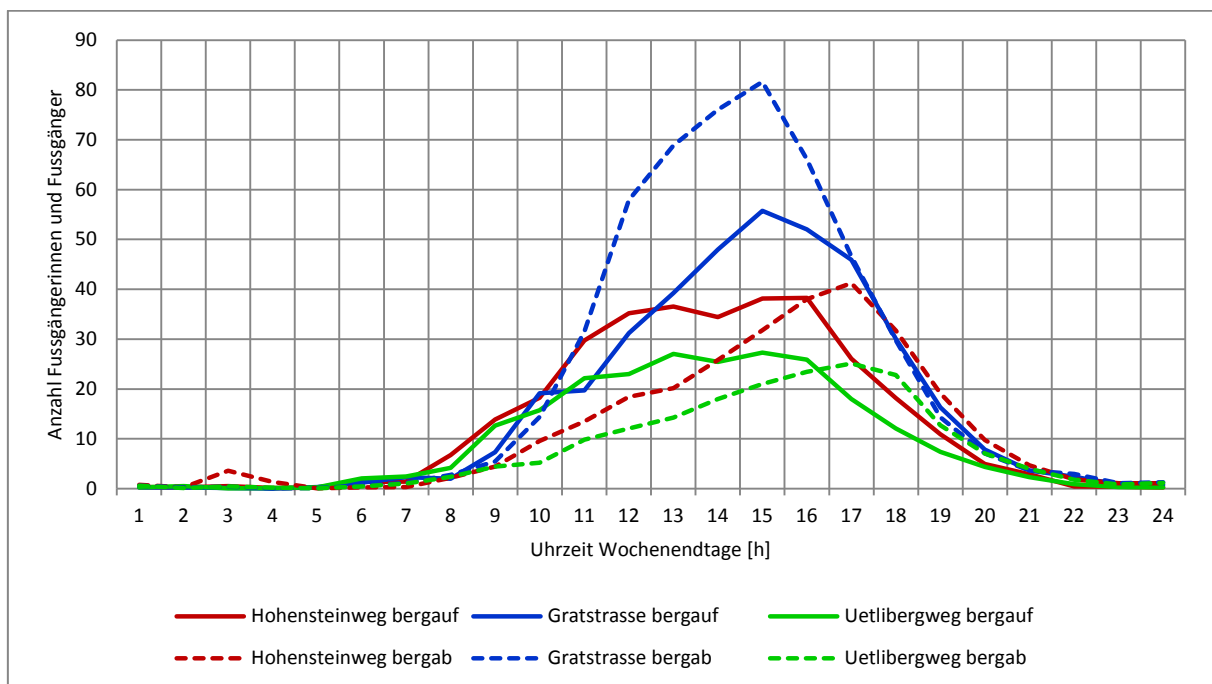


Abbildung 41: : Tagesverlauf des durchschnittlichen Fussverkehrs pro Stunde im Tagesverlauf an Wochenendtagen auf den drei Wegen (n=2'175, Daten vom 1. Juli bis 31. Oktober 2012)

Die Zählraten des Fahrradverkehrs zeigen an Werktagen deutliche Spitzen in den Abendstunden. Erhöhte Messwerte sind auf der Gratstrasse und dem Hohensteinweg zwischen 19 und 20 Uhr erkennbar. Weitaus am meisten Fahrten sind auf dem Biketrail Triemli zu verzeichnen, wo sich die Spitze zwischen 20 und 21 Uhr abzeichnet und Aktivitäten bis um 22 Uhr feststellbar sind. An Wochenenden erfolgen die Zählspitzen der Radsensoren früher als an Werktagen. Die Radaktivitäten beginnen um 9 Uhr morgens und zeigen eine fast lineare Steigung bis um 16 Uhr. Danach nehmen die Radzählungen gleichmässig ab bis um 21 Uhr. Am häufigsten wird am Wochenende der Radsensor auf dem Biketrail Triemli überfahren.

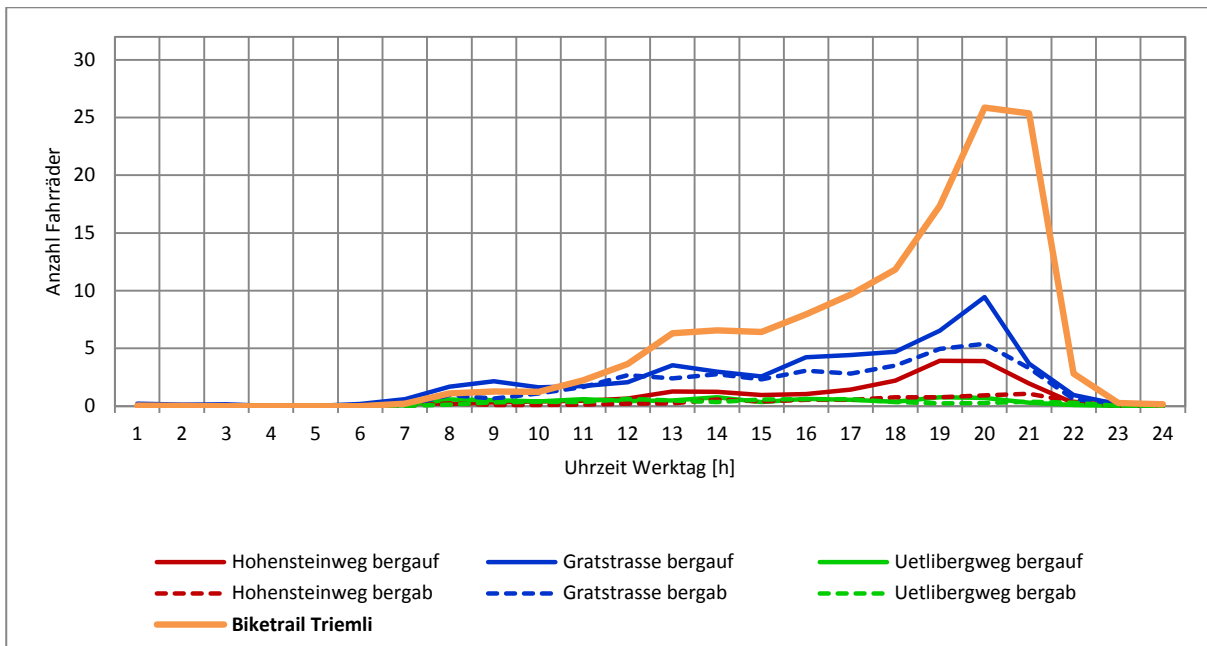


Abbildung 42: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fahrradverkehrs pro Stunde im Tagesverlauf auf den drei Wegen (n=134, Daten vom 1. Juli bis 31. Oktober 2012)

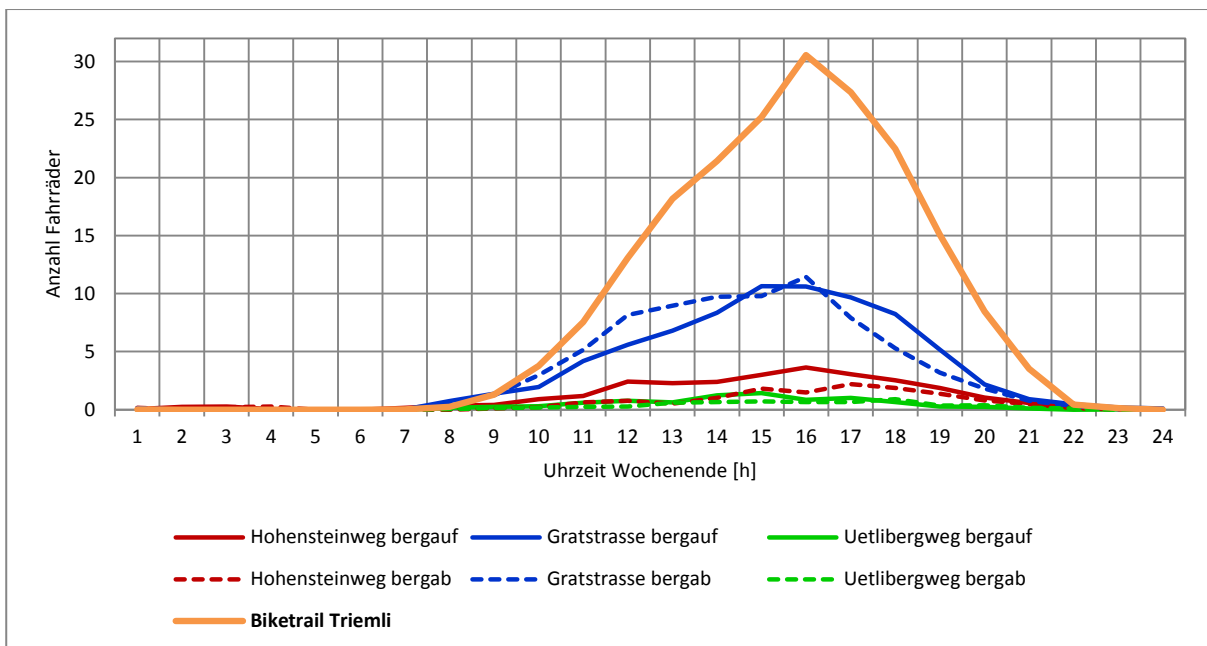


Abbildung 43: Tagesverlauf des durchschnittlichen Fahrradverkehrs pro Stunde im Tagesverlauf an Wochenendtagen auf den drei Wegen (n=209, Daten vom 1. Juli bis 31. Oktober 2012)

### 3.2.6 Einfluss der Sonnenscheindauer auf die Besucherzahlen

Wandern und Radfahren sind Freizeitbeschäftigungen, welche vorzugsweise bei schönem Wetter ausgeführt werden (Camenisch, 2008). Der Sommer 2012 war diesbezüglich eher wechselhaft. Zwischen den Schönwetterperioden gab es immer wieder längere Abschnitte mit schlechtem Wetter. Um den Einfluss der Wetterverhältnisse auf die Passantenzahlen statistisch zu prüfen, werden die Sonnenscheindauer (Stunden pro Tag) mit den Abfahrtszahlen am Biketrail Triemli und den Fussgängerzahlen am Hohensteinweg korreliert. Die Wetterdaten der Wetterstation Uetliberg konnten dabei über den Hochschulzugang der MeteoSchweiz bezogen werden. Der Anova Signifikanztest zeigt p-Werte  $<0.001$  für die Meteo- und Zählreihen. Diese Daten weisen eine normale Datenverteilung auf. Aus den Auswertungen kann gefolgert werden, dass die Zählreihen einen linearen Zusammenhang mit der Summe der Sonnenstunden pro Tag aufweisen. Am stärksten ist die Korrelation bei den Radfahrern am Wochenende ( $R^2=0.799$ , Abbildung 70) und an Werktagen ( $R^2=0.756$ ) (Abbildung 44). Die Fussgänger sind vor allem an Werktagen gerne bei schönem Wetter unterwegs ( $R^2=0.602$ , Abbildung 71) während das Wetter am Wochenende eine weniger grosse Rolle zu spielen scheint ( $R^2=0.336$ , Abbildung 72). Die Streuung der Besucherzahlen ist hier grösser als unter der Woche und hängt wahrscheinlich noch von weiteren Faktoren ab. In Abbildung 45 und Abbildung 46 ist jeweils die Sonnenscheindauer sowie der Fuss- bzw. Fahrradverkehr für den Monat Juli 2012 abgebildet.

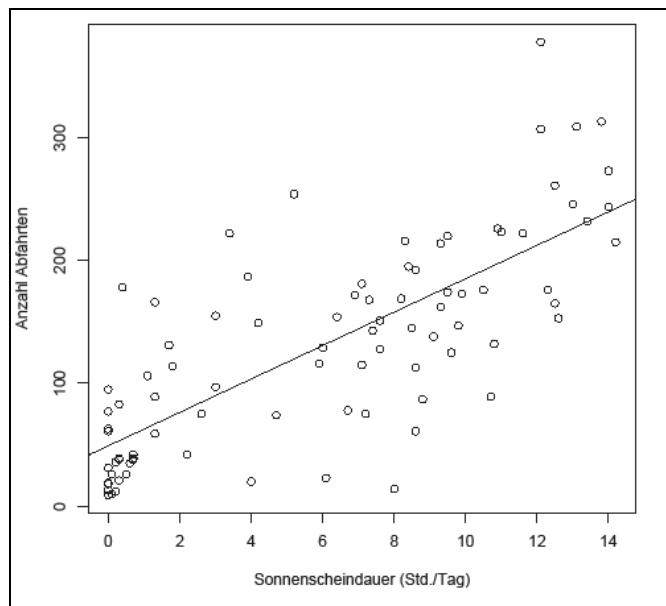


Abbildung 44: Korrelation der Bikeabfahrten auf dem Biketrail Triemli an Werktagen vom 1. Junibis 31. Oktober 2012 ( $p<0.01$ ;  $R^2=0.756$ )

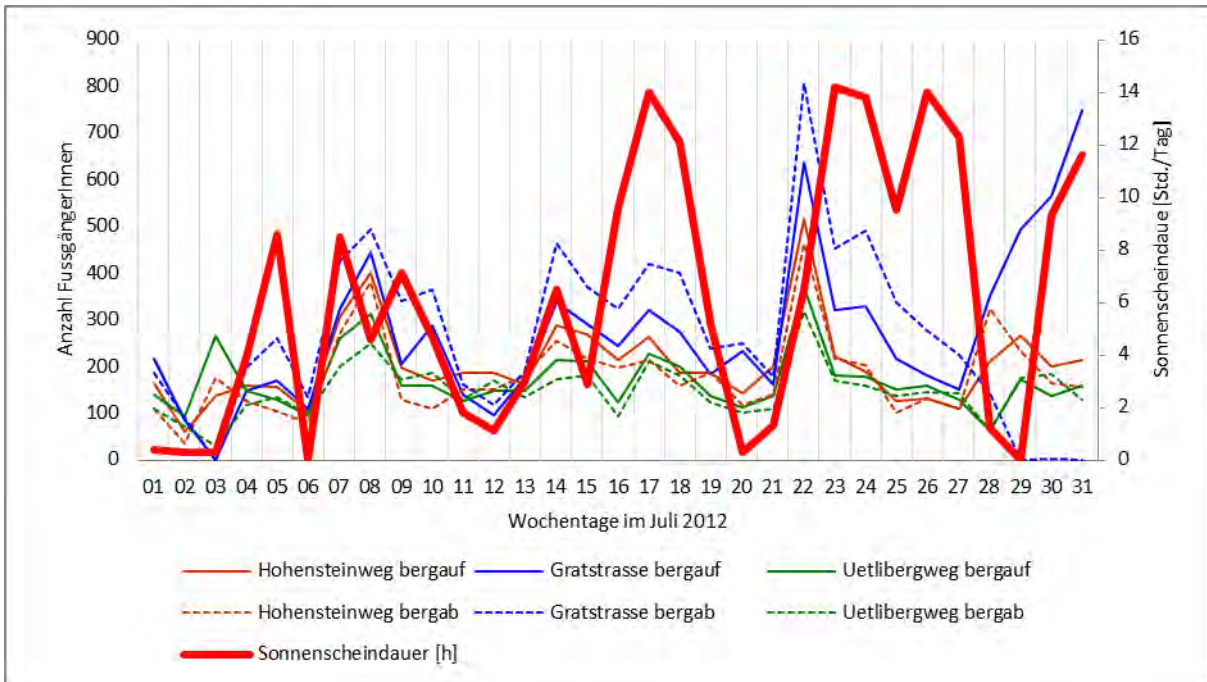


Abbildung 45: Tagesmengen der Fussgänger an den Zählstellen im Monatsverlauf (y-Achse links) mit der entsprechenden Sonnenscheindauer pro Tag (y-Achse rechts) für den Monat Juli 2012

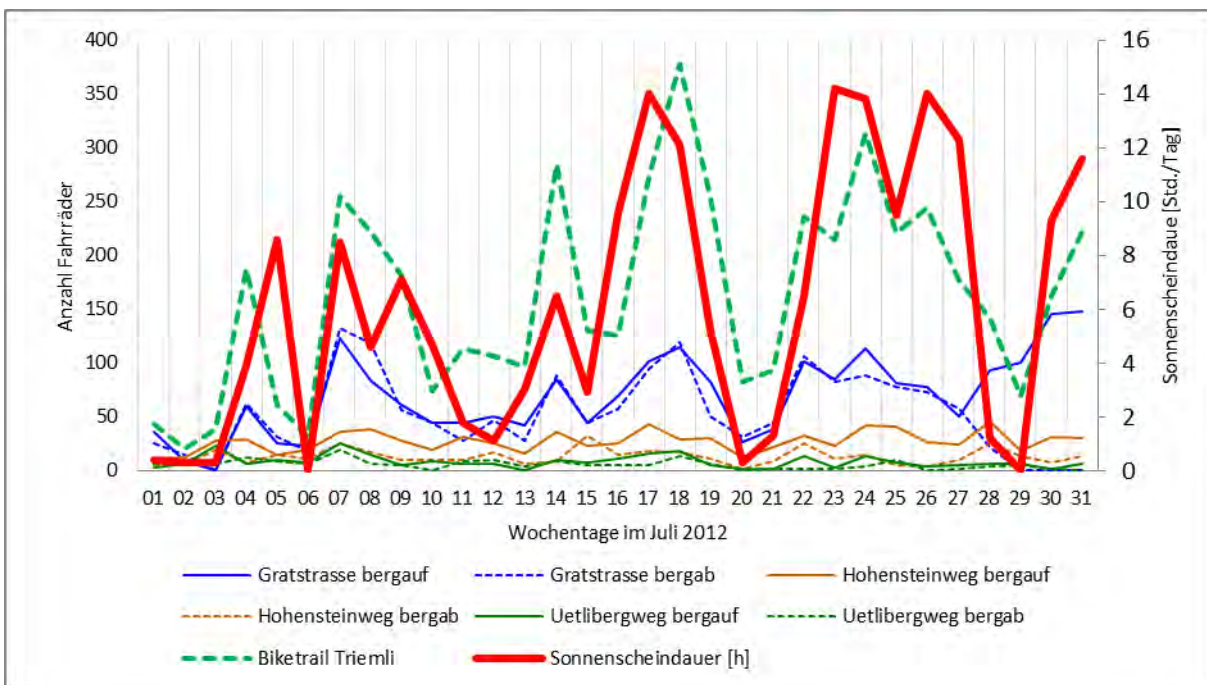


Abbildung 46: Tagesmengen der Fahrräder an den Zählstellen im Monatsverlauf (y-Achse links) mit der entsprechenden Sonnenscheindauer pro Tag (y-Achse rechts) für den Monat Juli 2012

### 3.3 Übersicht Zähldaten

Die vorangehenden Kapitel setzen sich mit den Resultaten der einzelnen Zählmethoden auseinandergesetzt. Die Geräte wurden dabei während unterschiedlichen Zeiträumen an verschiedenen Standorten am Uetliberg eingesetzt (Tabelle 8). In Abbildung 47 und Abbildung 48 sind die durchschnittlichen Zählmengen an den Datenerfassungsstandorten graphisch für Wochenend- und Werktage dargestellt. Zu beachten ist, dass in dieser Darstellung die Daten verschiedener Erhebungsarten einbezogen wurden, auch die Datenerhebungszeiträume unterscheiden sich zwischen den Zählmethoden. Die Durchschnittswerte vom Hohensteinweg, Gratstrasse und Uetlibergweg stammen aus den Zähldaten der automatischen Kombi-Zählstellen. Die Durchschnittswerte vom Schlittelweg, Denzlerweg und vom Laternenweg stammen aus den Kameradaten und die Durchschnittswerte vom Biketrail Triemli stammen aus dem automatischen Bikezähler Triemli.

*Tabelle 8: Übersicht der Zähldaten an den Datenerfassungsstandorten*

Zählmethodik	Zeitraum Datenerfassung	Standort
Automatisches Kombi-Zählgerät	1.Juli bis 31. Oktober 2012	Hohensteinweg Gratstrasse Uetlibergweg
Automatisches Rad-Zählgerät	1.Juli bis 31. Oktober 2012	Biketrail Triemli
Kameramonitoring	23.-29. Juni 18.-24. August	Schlittelweg Denzlerweg Laternenweg

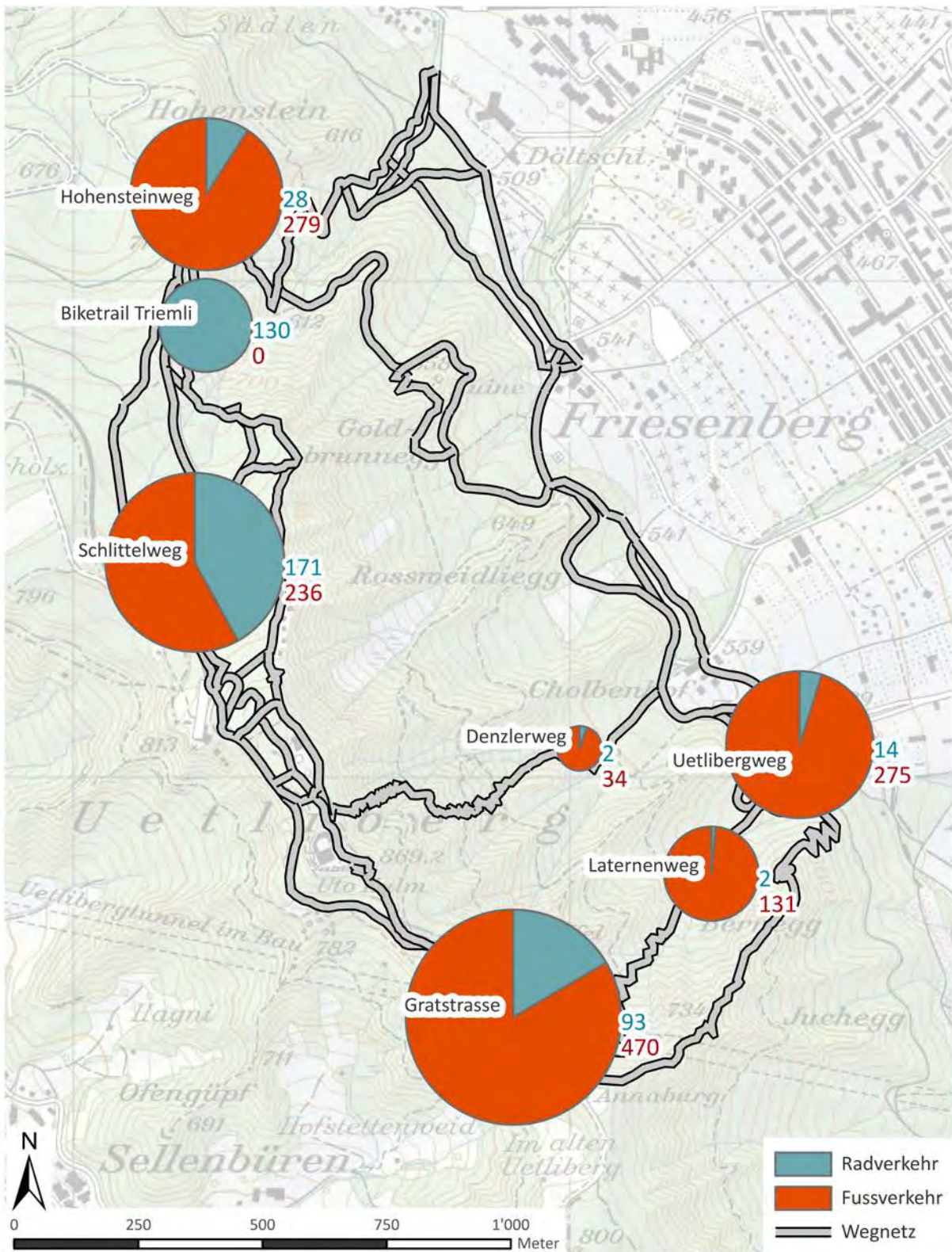


Abbildung 47: Durchschnittliche Verteilung der Erholungsuchenden an den Zählstellen an einem Werktagen (Datenquellen siehe Tabelle 8)

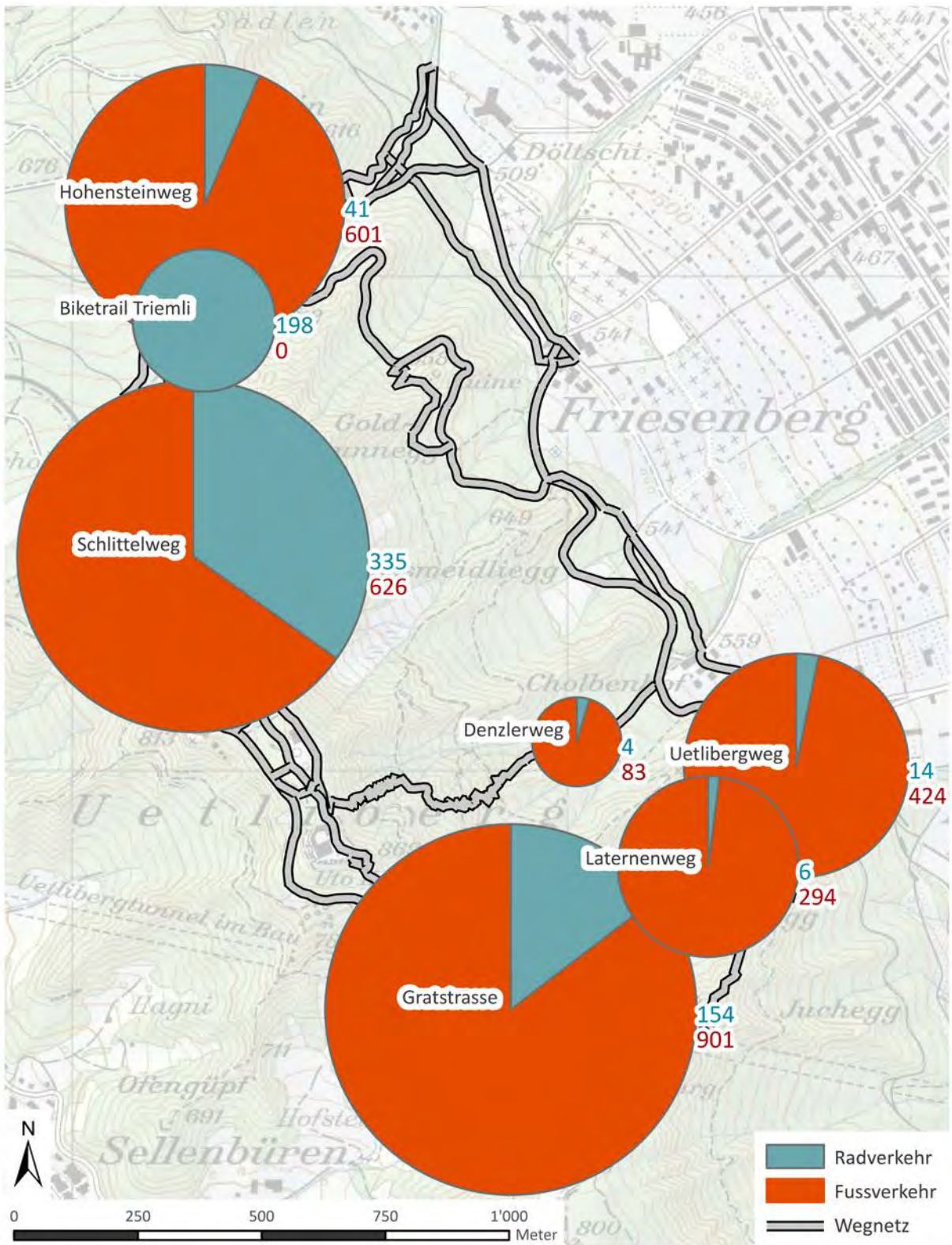


Abbildung 48: Durchschnittliche Verteilung der Erholungsuchenden an den Zählstellen an Wochenendtagen (Datenquellen siehe Tabelle 8)

### 3.4 Ergebnisse Befragung

#### 3.4.1 Datenübersicht

Am 9. August 2012 wurde von 10 bis 18 Uhr an allen drei Standorten befragt. Um die Stichprobengrösse zu erhöhen wurden auf dem Denzlerweg am 15. September und auf dem Laternenweg am 16. September zusätzlich je 6 Stunden von 10 bis 16 Uhr befragt. Die grösstmögliche Anzahl Personen wurde jeweils angesprochen und gefragt, ob sie bereit wären, einen Fragebogen zum Schlittelweg / Denzlerweg / Laternenweg auszufüllen (Fragebogen in Abbildung 76 bis Abbildung 79). Als Zeitangabe zur Vervollständigung der Befragung wurde vier bis fünf Minuten genannt. Insgesamt wurden während der Befragung 294 Personen angesprochen. Davon lehnten rund 80 Personen die Teilnahme an der Befragung ab. Grösstenteils waren dies Personen, die einer sportlichen Betätigung nachgingen. Es war allgemein schwierig, Personen, welche sportliche Aktivitäten ausführten, für die Befragung zu gewinnen, da diese ihre Aktivität ungern unterbrachen. Rund 80% der Stichprobe machen darum die Wanderer aus. Auf dem Laternenweg liegt dieser Anteil bei über 90%. Radfahrerinnen oder Radfahrer konnten nur auf dem Schlittelweg befragt werden. Auf dem Denzlerweg gab es während der Befragung kein Radverkehr. Auf dem Laternenweg waren 5 Personen mit dem Fahrrad unterwegs, diese konnte aber nicht für die Befragung gewonnen werden. Die Ablehnungsrate betrug 28%. Insgesamt haben 214 Personen den Fragebogen ausgefüllt. Davon waren 13 unvollständig ausgefüllt, was zu einer Stichprobengrösse von 202 vollständig ausgefüllten Fragebögen führt. Aufgrund der nicht normalen Datenverteilung (Shapiro Test  $p < 0.001$ ) wird für Signifikanztests ein Kruskal-Wallis Test (H) mit einer Signifikanzgrenze von  $p < 0.001$  durchgeführt.

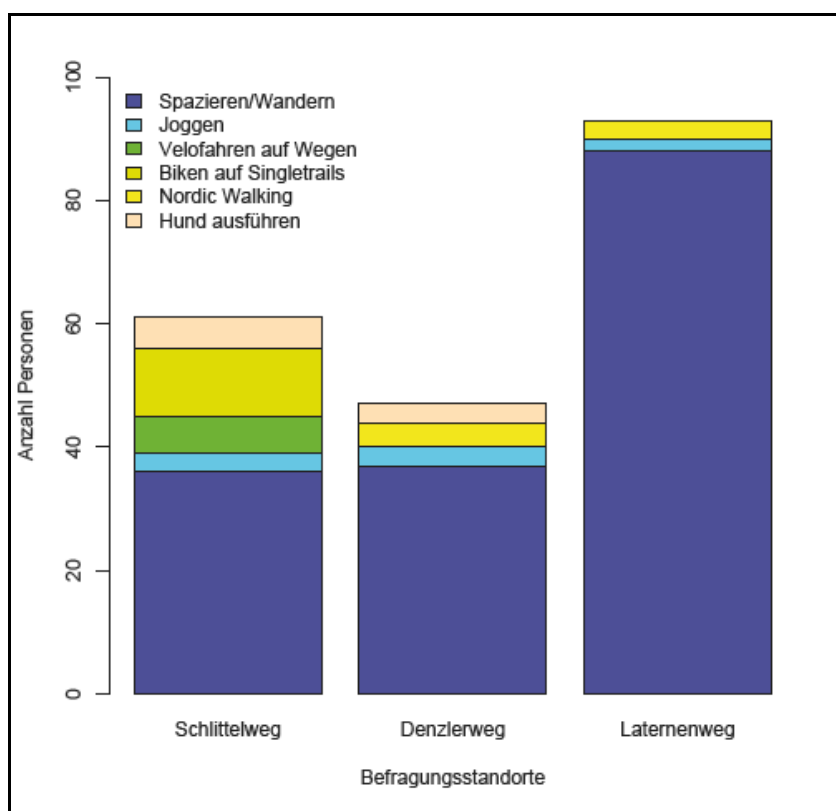


Abbildung 49: Anzahl ausgefüllte Fragebögen an den Befragungsstandorten mit den jeweiligen Aktivitäten der befragten Personen am Befragungstag (n=201)



### 3.4.2 Demographische Struktur der befragten Personen

Von den 201 befragten Personen sind 42% weiblich und 58% männlich, wobei der Anteil Männer auf dem Denzlerweg mit 72% deutlich höher ist, als auf den beiden anderen Wegen. Die Altersverteilung ist mit Ausnahme der unter 20jährigen (5%) und den über 60jährigen (26%) gleichmässig über die Alterskategorien verteilt (15% bis 18%). Auf dem Denzlerweg sind deutlich weniger über 60jährige (12%) befragt worden als auf den beiden anderen Wegen. An allen drei Befragungsstandorten waren 70% der Befragten Personen in Richtung Uetliberg unterwegs (bergauf), wobei dieser Anteil beim Denzlerweg leicht erhöht war (85%). Die meisten Personen waren alleine (42%) oder zu zweit (43%) unterwegs. Nur gerade 15% der Befragten waren in einer Gruppe organisiert.

### 3.4.3 Aktivitätenprofil der Wanderer

Die Frage nach der Häufigkeit der Freizeitaktivitäten bezog sich auf die allgemeinen Freizeitnutzungsmuster der befragten Personen und nicht nur auf den aktuellen Waldbesuch. Die Frage lautete: „Wie oft führen Sie folgende Freizeitaktivitäten aus? Schätzen Sie bitte die jeweilige Häufigkeit ein“. Innerhalb der Aktivitätengruppen (Aktivität am Befragungstag) gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Standorten. Für weitere Auswertung wurde nur die Aktivität „Spazieren“ berücksichtigt (Aktivität am Befragungstag). Wie die anderen Aktivitätengruppen weist auch diese Subgruppe keine signifikanten Unterschiede zwischen den Standorten auf (Abbildung 50). Signifikante Unterschiede treten allerdings zwischen den Häufigkeiten der genannten Freizeitaktivitäten auf. Wie zu erwarten war, ist „Spazieren“ die am häufigsten ausgeübte Freizeitaktivität. „Radfahren“ wird am Zweithäufigsten ausgeführt. Die Unterschiede innerhalb der Freizeitaktivitäten sind dabei nicht signifikant ( $H=9.9$ ,  $df=6$ ,  $p=0.13$ ). Aktivitäten wie „Nordic Walking“ und „Biken“ werden von den befragten Wanderern selten bis nie ausgeführt. Die, bei der Befragung erreichten Wanderer wurden demnach bei der Ausübung Ihrer hauptsächlich ausgeführten Freizeitaktivität befragt.

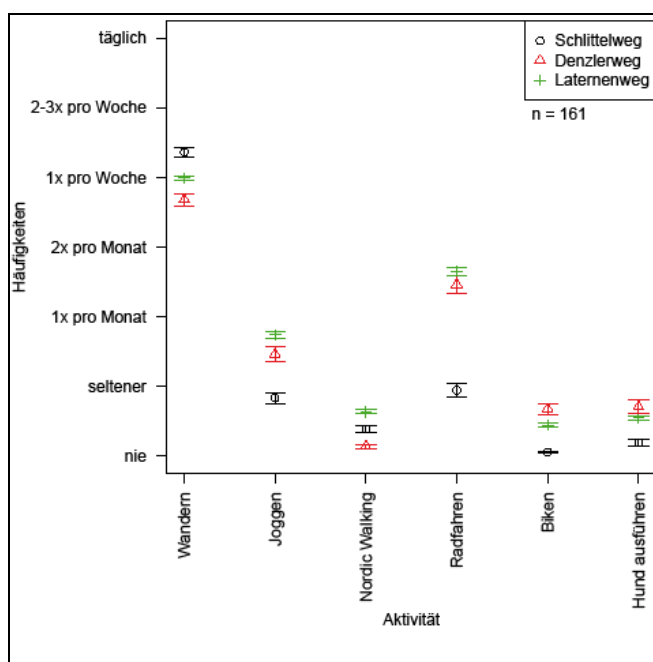


Abbildung 50: Häufigkeiten der Freizeitaktivitäten bei den Wanderern an den Befragungsstandorten (Durchschnittswerte mit mit Standard Errors (+-95%))

### 3.4.4 Wegeigenschaften und Unterhalt

Die Vorlieben der Wegeigenschaften für die Aktivität am Befragungstag beziehen sich auf die Wegbreite und die Wegsteilheit. Ungeachtet vom Befragungsstandort, wurden die Personen zuerst allgemein gefragt, welche Wegbreite bzw. –Steilheit sie normalerweise für ihre Aktivität bevorzugen. Die Daten wurden für die Aktivität „Wandern“ (n=161) ausgewertet. Unter Einbezug der Informationen aus dem GIS wurden bei der allgemeinen Frage Wegeigenschaftsfaktoren berechnet. Diese setzen sich aus der gewünschten Wegeigenschaft pro Person abzüglich der vorherrschenden Wegeigenschaft am Befragungsstandort zusammen (Tabelle 4). Die Durchschnittswerte dieses Faktors zeigen an, ob die Wegeigenschaft am Befragungsstandort von den Wanderern als „ideal“, als „zu breit“ bzw. „zu schmal“ oder als „zu steil“ bzw. „zu flach“ wahrgenommen werden (Abbildung 51 und Abbildung 52). Der Denzlerweg kann beispielsweise dem Wegbreitelevel 0.8 Meter zugeordnet werden. In der Befragung wurde dieser Weg bezüglich seiner Breite als nahezu ideal eingestuft. Der Schlittelweg hingegen war den Wanderern, welche vor Ort befragt wurden, eher zu breit. Bei der Wegsteilheit liegt der Schlittelweg sehr nahe am Idealwert. Der Denzlerweg war den befragten Personen eher zu flach und der Laternenweg wurde als sehr steil wahrgenommen (Abbildung 52). Bezüglich den allgemeinen Vorlieben der Wegbreite gibt es signifikante Unterschiede zwischen den Befragungsstandorten ( $H=27.84$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ). Bei der Wegsteilheit sind die Unterschiede hingegen nur knapp signifikant ( $H=13.32$ ,  $df=2$ ,  $p=0.001$ ). Als weitere Wegeigenschaft konnte der Wegunterhalt von den befragten Personen auf einer dreistufigen Skala als „zu schlecht“, „ideal“, oder „zu perfekt“ bewertet werden. In Abbildung 53 ist die durchschnittliche Bewertung dieses Kriteriums dargestellt. Obwohl die durchschnittlichen Einstufungen nahe beieinander liegen, unterscheiden sich die Standorte signifikant ( $H=15.96$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ). Der Schlittelweg wird als eher zu gut unterhalten eingestuft, während der Denzlerweg als eher zu schlecht unterhalten eingestuft wird. Der Laternenweg liegt in der Mitte und wird fast ausschliesslich als „ideal unterhalten“ eingestuft.

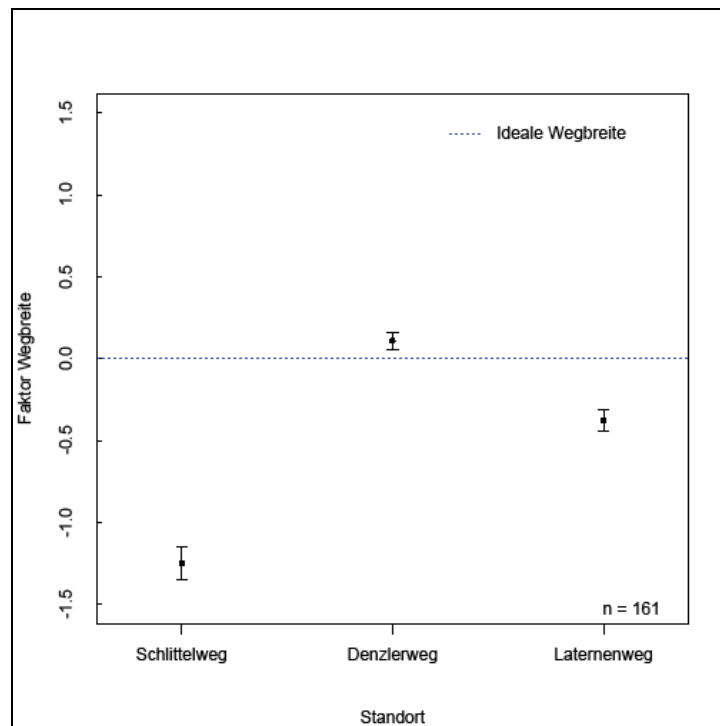


Abbildung 51: Durchschnittliche Wahrnehmung der Wegbreite bei den Wandern an den Standorten (0=ideal, <0=zu breit, >0=zu schmal; n=161)

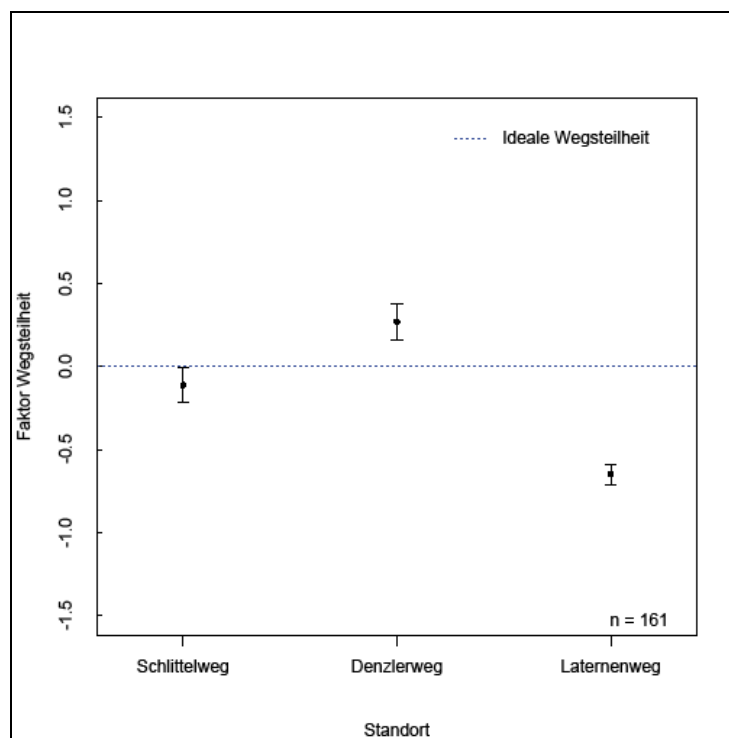


Abbildung 52: Durchschnittliche Wahrnehmung der Wegsteilheit bei Wanderern an den Standorten (0=ideal, <0=zu steil, >0=zu flach; n=161)

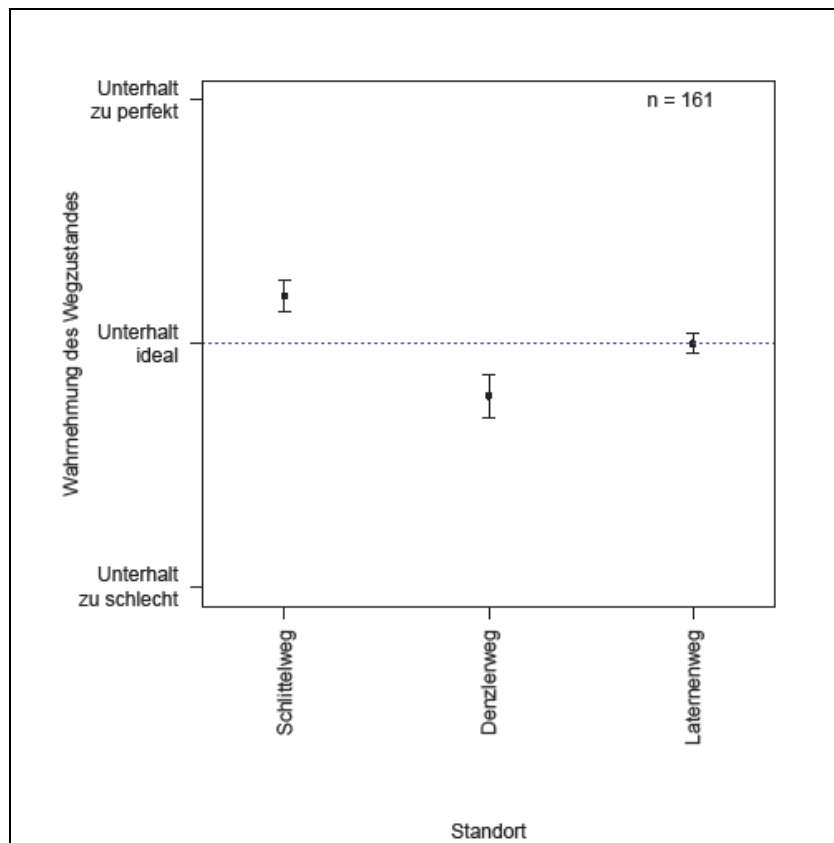


Abbildung 53: Durchschnittliche Wahrnehmung des Wegunterhalts an den Befragungsstandorten ( $H=15.96$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ;  $n=161$ )

Im zweiten Teil der Befragung wurden die Personen gefragt, wie Ihnen die aktuelle Wegbreite und -Steilheit am Befragungsstandort (Wegabschnitt) zur Ausübung der momentanen Aktivität gefallen (Abbildung 54 und Abbildung 55). Die Frage lautete: „Wie schätzen Sie folgende Wegeigenschaften des Schlittelwegs / Denzlerwegs / Laternenwegs für Ihre heutige Aktivität ein?“. Die Resultate ergeben keine grossen, aber doch signifikante Unterschiede zwischen den Wegabschnitten. Der Schlittelweg wird bei über 20% der Wanderer als „zu breit“ empfunden, während über 90% die Breite des Denzlerwegs und des Laternenweg als angenehm empfinden. Bezüglich Steilheit wird der Laternenweg bei über 20% der befragten Personen als „zu steil“ empfunden. Beim Wegunterhalt wird der Denzlerweg als eher zu schlecht unterhalten eingestuft, während der Schlittelweg bei 19 und der befragten Wanderer als „zu perfekt“ eingestuft wird. Die Resultate decken sich demnach weitgehend mit den Antworten bezüglich der allgemeinen Vorlieben. Die Resultate dieser Frage werden für die Berechnung der Erholungseignung der Wegabschnitte verwendet. Pro Frage und Weg werden zwischen null und zwei Sensitivitätspunkten (SP) vergeben (siehe Tabelle 4). Wenn der Anteil „angenehm“/„ideal“ über 80% liegt gibt es keinen Sensitivitätspunkt. Liegt dieser Anteil zwischen 40% und 80% gibt es einen Sensitivitätspunkt. Liegt dieser Anteil unter 40%, werden 2 Sensitivitätspunkte vergeben.

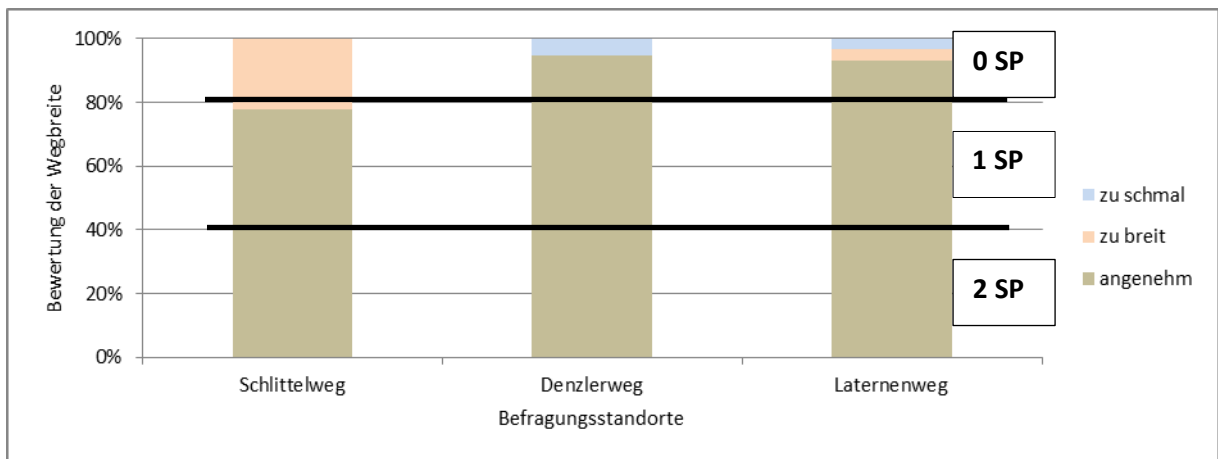


Abbildung 54: Prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich der Wegbreite an den Befragungsstandorten; die schwarzen Linien markieren die Standards zur Verteilung der Sensitivitätspunkte SP ( $H=14.29$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ).

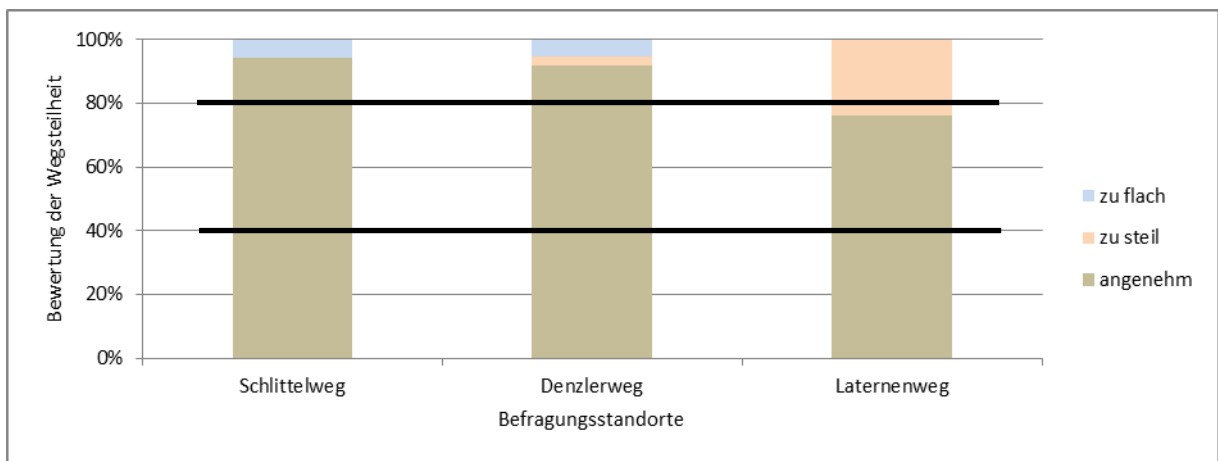


Abbildung 55: Prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich der Wegsteilheit an den Befragungsstandorten; die schwarzen Linien markieren die Standards zur Verteilung der Sensitivitätspunkte SP ( $H=20.84$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ).

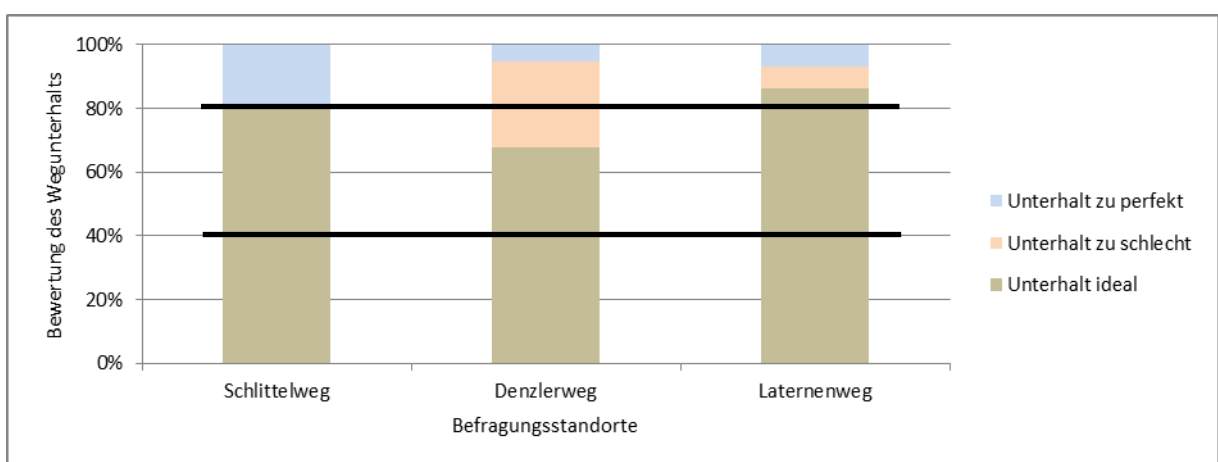


Abbildung 56: Prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich des Wegunterhalts an den Befragungsstandorten; die schwarzen Linien markieren die Standards zur Verteilung der Sensitivitätspunkte SP ( $H=15.96$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ).

### 3.4.5 Motivation

Die Motive für den Waldbesuch am Tag der Befragung wurden mit einer 5-stufigen Skala ermittelt, auf der die Antwortenden die Wichtigkeit von acht vorgegebenen Motiven für ihre Waldbesuche beurteilen konnten. Diese Frage wurde bereits im Rahmen einer Waldstudie der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Schnee, Wald und Landschaft (WSL) gestellt und wurde zum Vergleich auch in diese Befragung integriert (Bernath et al., 2006). Die Motive unterscheiden sich bei den Erholungsuchenden am Uetliberg signifikant zwischen den Aktivitätengruppen. Beispielsweise wird das Motiv „Bewegung“ bei sportlichen Aktivitäten wie „Biken“ und „Joggen“ signifikant wichtiger bewertet als bei der Aktivität „Spazieren“ ( $H=16.64$ ,  $df=5$ ,  $p=0.005$ ). Das Motiv „dem Stress entkommen“ wird bei jüngeren Alterskategorien (21- bis 50jährige) als deutlich wichtiger eingestuft als bei der Alterskategorie „>60 Jahre“. Die Alterskategorien „<20 Jahre“ und „51 bis 60 Jahre“ beurteilen dieses Motiv hingegen meistens als „weder wichtig noch unwichtig“ ( $H=25.02$ ,  $df=5$ ,  $p<0.001$ ). In Abbildung 57 ist die durchschnittliche Einstufung der Wichtigkeit der Motive der Wanderer an den Standorten dargestellt. Bei keinem der Motive können signifikante Unterschiede zwischen den Standorten festgestellt werden. Die Motive „in der Natur sein“, „Frische Luft“ und „Bewegung“ werden durchwegs als wichtig bis sehr wichtig eingestuft. Weniger wichtig scheint allerdings die Organisationsform zu sein: Die Motive „mit anderen zusammen sein“ und „alleine sein“ werden durchwegs mit einer geringen Wichtigkeit eingestuft. Das Motiv „alleine sein“ wird bei den befragten Personen, welche alleine unterwegs waren als signifikant wichtiger eingestuft als bei den Personen, welche in einer Gruppe oder als Paar unterwegs waren ( $H=18.98$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ).

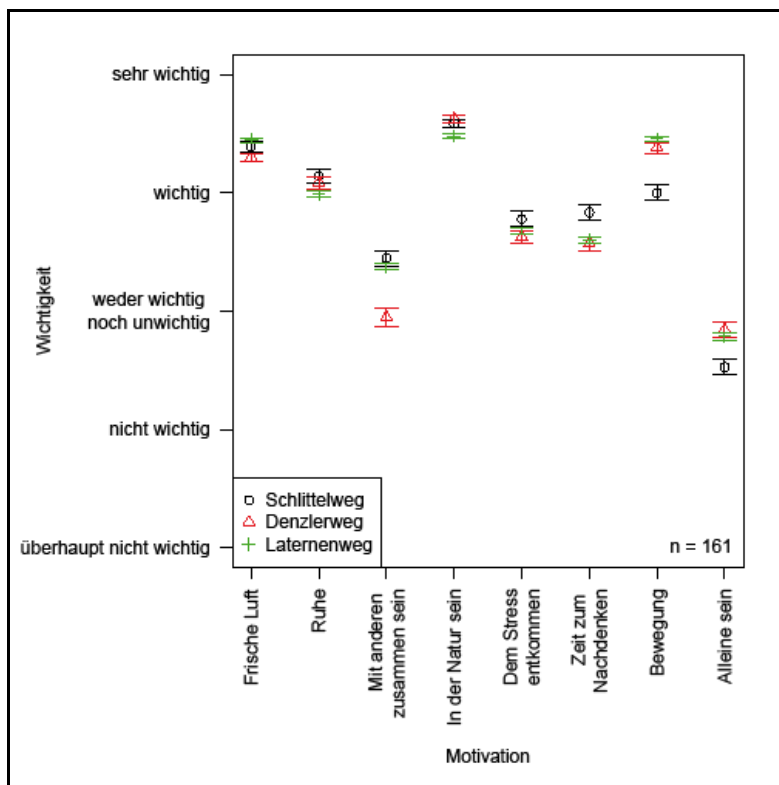


Abbildung 57: Durchschnittliche Einstufung der Wichtigkeit von acht Motivationsfaktoren für den Waldbesuch am Tag der Befragung mit Standard Errors (+/-95%) (n=161)

### 3.4.6 Crowding

Bei der Crowdingfrage wurde gefragt, wie die Situation bezüglich der Anzahl Personen während den letzten 5 Minuten empfunden wurde. Auf einer 9-stufigen Skala konnte eine Wahl von „viel zu wenige Personen“ (Crowding Level 1) über „angenehme Anzahl Personen“ (Crowding Level 5) bis zu „viel zu viele Personen“ (Crowding Level 9) getroffen werden. Die Resultate zeigen keine signifikanten Unterschiede. Die durchschnittliche Einstufung liegt bei allen Aktivitäten und Standorten nahe am Crowding-Wert 5 („angenehme Anzahl Personen“). Beim Denzlerweg ist eine Tendenz in Richtung zu wenige Personen erkennbar. Bei den anderen beiden Wegen ist dies in umgekehrter Richtung der Fall

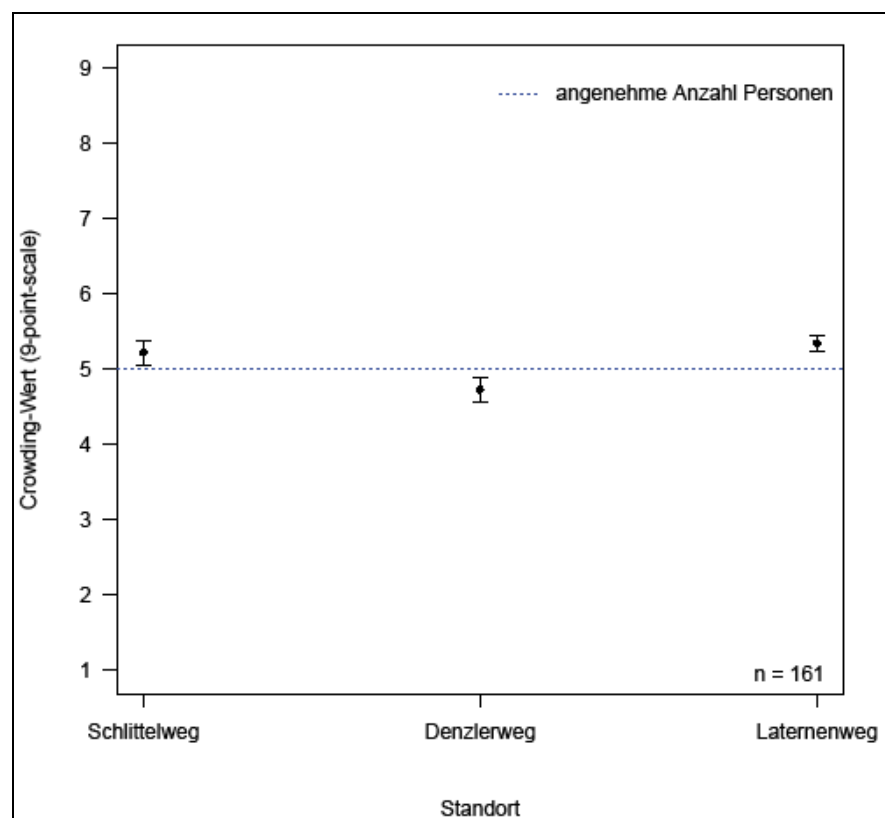


Abbildung 58: Einstufung der Wahrnehmung der Anzahl Personen an den Standorten während der Befragung (y-Achse = 9-stufige Skala von „viel zu wenige Personen“ (Crowding Wert 1) über „angenehme Anzahl Personen“ (Crowding Wert 5) bis zu „viel zu viele Personen“ (Crowding Wert 9);  $H=7.23$ ,  $df=2$ ,  $p=0.03$ )

### 3.4.7 Störfaktoren

Die Frage bezüglich der Störfaktoren bezog sich jeweils auf den untersuchten Wegabschnitt am Befragungsstandort. Radfahren wurde als Störfaktoren in die zwei Gruppen „Biker“ (Sportfahrer z.B. mit Schutzausrüstung) und „Fahrradfahrer“ (Genussfahrer ohne Schutzausrüstung) eingeteilt. Als weitere Störfaktoren wurden „Wandergruppen“, „Jogger“, „Hunde“ und „Lärm“ gewählt. Obwohl die Befragung an verschiedenen Tagen durchgeführt wurde, sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Befragungsdaten auf den Wegen feststellbar. Die Resultate sind demnach zwischen den Standorten vergleichbar. Die durchschnittliche Einstufung der Störungshäufigkeit pro Befragungsstandort wurde zur Gegenüberstellung in einem Plot dargestellt

(Abbildung 59). Die Wahrnehmung des Störfaktors „Biker“ unterscheidet sich bei den Wanderern signifikant zwischen den Befragungsstandorten ( $H=37.8$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ). Dies ist auch beim Fahrradverkehr der Fall ( $H=26.9$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ). Bezüglich „Wandergruppen“ und „Joggern“ gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Befragungsstandorten. Beim Störfaktor „Hunde“ sind allerdings signifikante Unterschiede feststellbar ( $H=14.37$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ). Dasselbe gilt auch für den Störfaktor „Lärm“ ( $H=15.35$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ). Auffällig ist, dass alle Störfaktoren auf dem Schlittelweg häufiger als störend empfunden werden als auf den zwei anderen Wegen. Grundsätzlich werden Biker am Häufigsten als Störfaktor wahrgenommen. So wird „Biken (mit Schutzausrüstung)“ beispielsweise deutlich häufiger als störend empfunden als „Radfahren (ohne Schutzausrüstung)“ ( $H=44.68$ ,  $df=2$ ,  $p<0.001$ ). Der Fahrradverkehr (ohne Schutzausrüstung) bildet den zweithäufigsten Störfaktor. Eine Ausnahme bildet hier der Denzlerweg, auf dem die Fahrräder nie zu Störungen führen, Biker allerdings schon. Jogger und Wandergruppen werden höchst selten als Störfaktor wahrgenommen. Hunde und Lärm ab und zu.

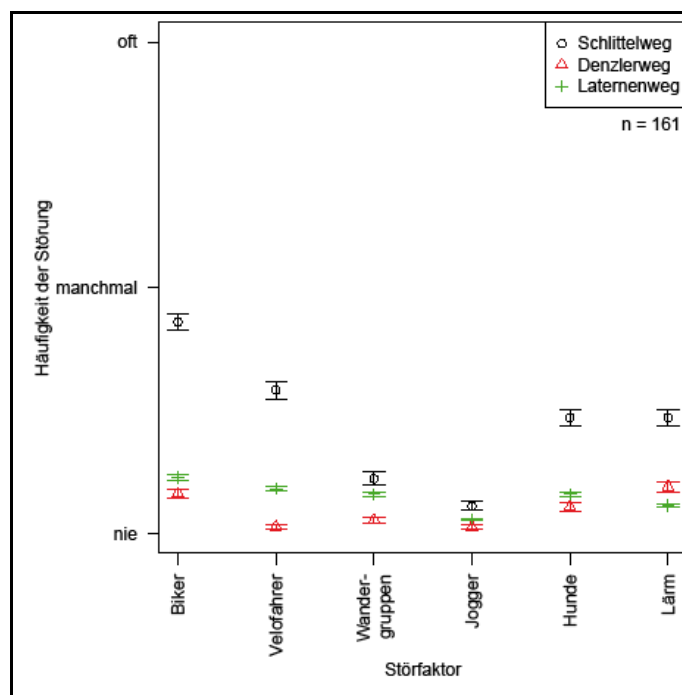


Abbildung 59: Durchschnittliche Empfindung der Störfaktoren auf den Wegabschnitten auf einer 3-stufigen Antwortskala von „nie“ über „manchmal“ bis „oft“ mit Standard Errors (+/-95%)

In Abbildung 60 bis Abbildung 62 sind die prozentualen Häufigkeiten (nie, manchmal, oft) der einzelnen Störfaktoren an den Befragungsstandorten dargestellt. Mit Ausnahme der Biker liegt am Denzlerweg die Häufigkeit aller Störfaktoren zu 80% bei „nie“. Auf dem Laternenweg sieht es mit Ausnahme der Biker ähnlich aus. Am grössten sind die Störungshäufigkeiten auf dem Schlittelweg. Der Häufigkeitsanteil „nie“ beträgt beispielsweise beim Störfaktor „Biker“ weniger als 30%. Knapp 60% geben an, sich „manchmal“ durch Biker gestört zu fühlen und rund 15 % fühlen sich auf dem Schlittelweg „oft“ durch Biker gestört (Abbildung 60). Die Resultate dieser Frage werden zur Bestimmung der Sensitivitätspunkte verwendet (Tabelle 5). Die Grenzen werden dabei wie bei den Wegeigenschaften bei 40% und 80% gesetzt. Wenn die Antworten eines Störfaktors über 80% mit „nie“ eingestuft sind, wird kein Sensitivitätspunkt verteilt. Beträgt der Anteil „nie“-Antworten zwischen 40% und 80%, wird ein Sensitivitätspunkt vergeben. Falls dieser Anteil weniger als 40% beträgt, werden zwei Sensitivitätspunkte vergeben.



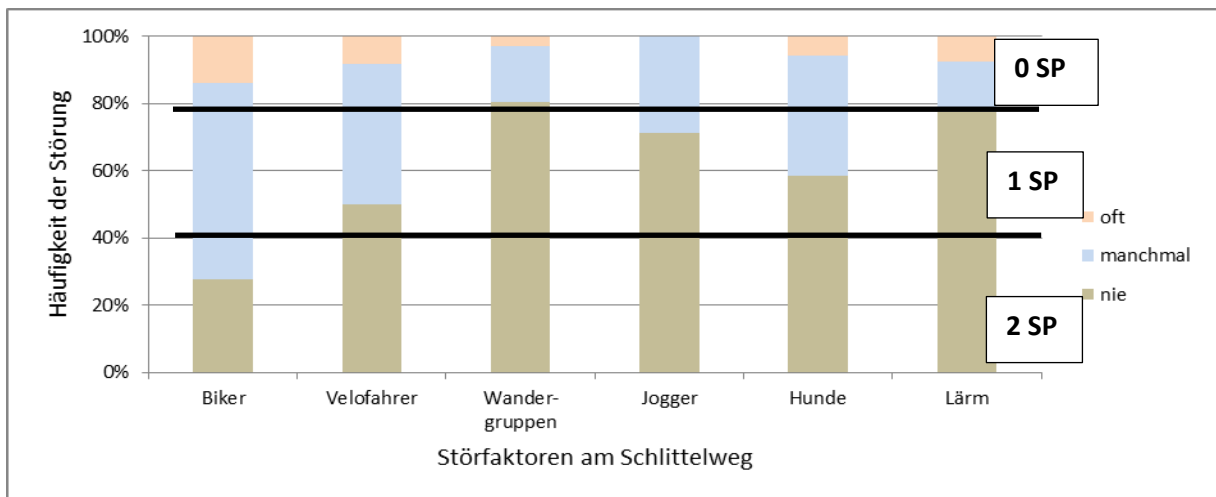


Abbildung 60: Prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich der Wahrnehmung der Störfaktoren auf dem Schlittelweg; die schwarzen Linien markieren die Standards zur Verteilung der Sensitivitätspunkte SP (n=161)

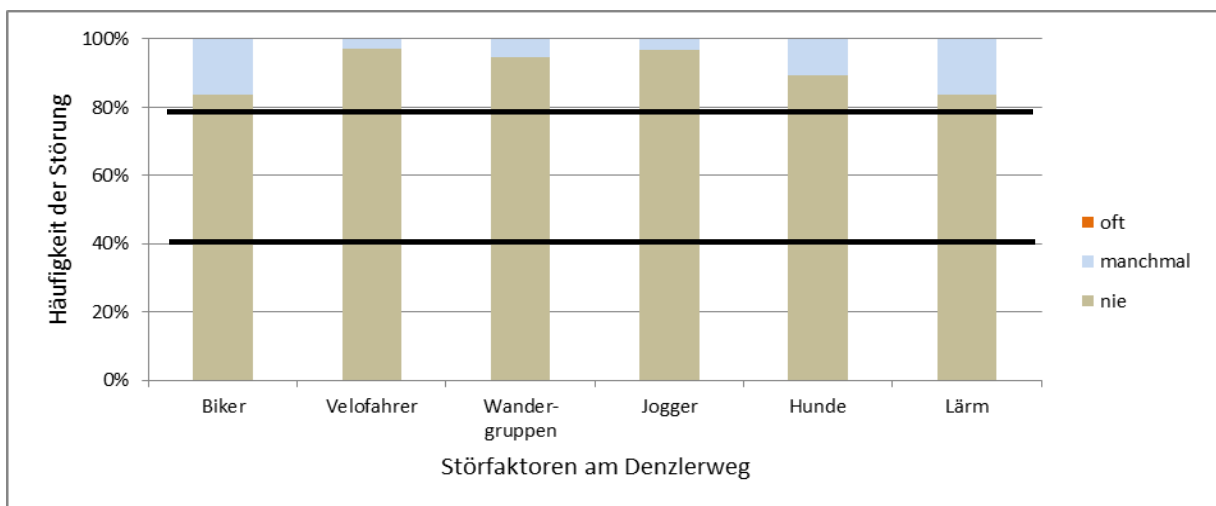


Abbildung 61: Prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich der Wahrnehmung der Störfaktoren auf dem Denzlerweg; die schwarzen Linien markieren die Standards zur Verteilung der Sensitivitätspunkte SP (n=161)

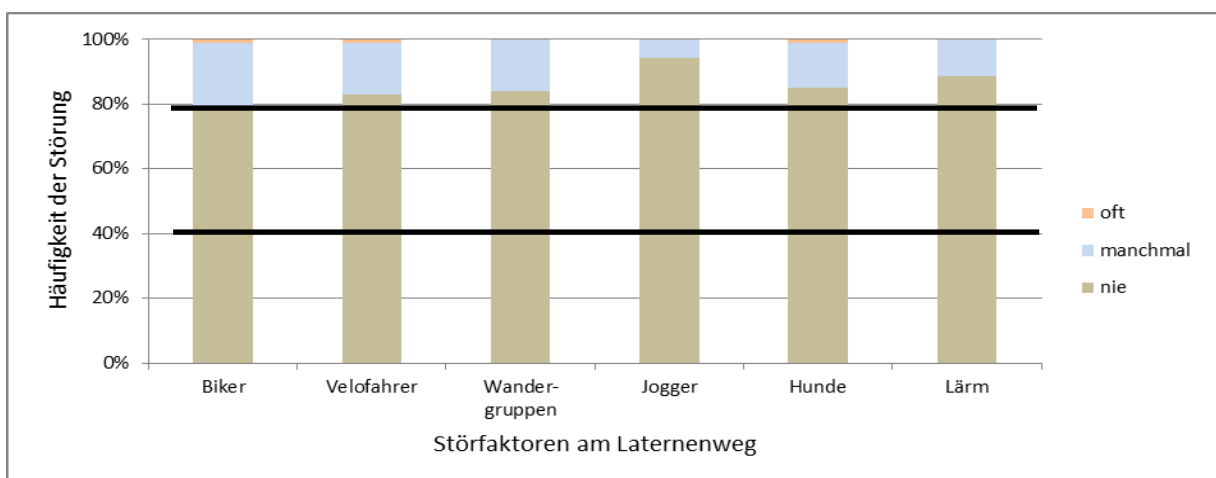


Abbildung 62: Prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich der Wahrnehmung der Störfaktoren auf dem Laternenweg (n=161); die schwarzen Linien markieren die Standards zur Verteilung der Sensitivitätspunkte SP

## 3.4.8 Managementmassnahmen

Die Befragungsstandorte befinden sich auf Wegabschnitten, welche teilweise für den Radverkehr gesperrt sind. Ein Radverbot in beide Richtungen besteht auf dem Laternenweg und auf dem Denzlerweg. Auf beiden Wegen kann trotzdem gelegentlich Radverkehr beobachtet werden. In der Befragung wurde die Frage gestellt, ob die Wege für den Radverkehr geöffnet bzw. geschlossen werden sollten. Die Frage wurde jeweils für beide Richtungen (bergauf und bergab) separat gestellt. In (Tabelle 9) ist die prozentuale Verteilung der Ja / Nein Antworten bei den Wanderern dargestellt. Rund 50% der befragten Wanderer sind der Meinung, dass der Schlittelweg für den Radverkehr „bergab“ geschlossen werden sollte. „Bergauf“ ist dies nur bei 28% der Befragten der Fall. Mehr als 95% finden, dass der Denzlerweg weder „berauf“ noch „bergab“ für den Radverkehr geöffnet werden sollte. Rund 25% könnten sich allerdings vorstellen, den Laternenweg bergauf für den Radverkehr zu öffnen.

*Tabelle 9: Prozentuale Verteilung der Ja / Nein Antworten zu der Frage ob die Wege geöffnet bzw. geschlossen werden sollen (n=161)*

Weg	Fahrradverbot	Gehrichtung	Weg öffnen		Weg schliessen	
			Ja	Nein	Ja	Nein
Schlittelweg	Nein	Bergauf			28%	72%
		Bergab			50%	50%
Denzlerweg	Ja	Bergauf	5%	95%		
		Bergab	3%	97%		
Laternenweg	Ja	Bergauf	25%	75%		
		Bergab	7%	93%		

## 3.5 Datenintegration

### 3.5.1 Sensitivitätspunkte

Die Einstufung der Erholungseignung wird anhand der Indikatorengruppen „Wegeigenschaften“ und „Störungen“ vorgenommen. Die Resultate der Befragung (3.4.4 Wegeigenschaften und Unterhalt und 3.4.7 Störfaktoren) ergeben die Anzahl Sensitivitätspunkte pro Standort (Tabelle 10). Die Wegeigenschaften setzen sich aus drei Indikatoren zusammen und die Störungen aus sechs Indikatoren. Die beiden Indikatorengruppen sollen zu gleichen Teilen in die Einstufung der Erholungseignung einfließen. Aus diesem Grund werden die Sensitivitätspunkte der Wegeigenschaften mit dem Faktor zwei multipliziert. Die Totale Anzahl Sensitivitätspunkte ergibt die entsprechende Kategorie der Erholungseignung (Tabelle 11). Die Einstufung der Wegabschnitte ist in Abbildung 63: Erholungseignung dargestellt. Die untersuchten Wegabschnitte lassen sich in drei, der insgesamt vier Kategorien einteilen. Der Denzlerweg fällt in die Kategorie der Erholungseignung „ausgezeichnet“. Der Laternenweg kann der Kategorie „gut“ zugeordnet werden und der Schlittelweg fällt in die Kategorie „mässig“. In Tabelle 12 sind die Erholungseignungskategorien der einzelnen Wegabschnitte aufgeführt. Zusätzlich sind die Werte der weiteren Datenerhebungen in der Tabelle aufgelistet. Im Kapitel 4.5 Erholungseignung wird die Einstufung der Erholungseignung unter dem Einbezug dieser Indikatoren Parametern diskutiert.

Tabelle 10: Vergabe der Sensitivitätspunkte aufgrund der Resultate der Indikatoren in der Befragung (3.4.4 Wegeigenschaften und Unterhalt und 3.4.7 Störfaktoren)

Dimension			Parameter	Indikatoren	Sensitivitätspunkte (SP)		
Sozial	Ressource	Management			Schlittelweg	Denzlerweg	Laternenweg
			Wegeigenschaften (max. 6 Punkte)	Breite	1	0	0
				Steilheit	0	0	1
				Zustand	0	1	0
			Störung (max. 12 Punkte)	Biker (Sportfahrer z.B. mit Schutzausrüstung)	2	0	1
				Velofahrer (Genussfahrer ohne Schutzausrüstung)	1	0	0
				Wandergruppen	0	0	0
				Jogger	1	0	0
				Hunde	1	0	0
				Lärm	1	0	0
Total					7	1	2
<b>Total mit doppelter Gewichtung der Wegeigenschaften</b>					<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Tabelle 11: Kategorien der Erholungseignung

Anzahl Sensitivitätspunkte	Sensitivitäts-Skala	Erholungseignung
0-2	1	ausgezeichnet
3-6	2	gut
7-14	3	mässig
15-24	4	gering

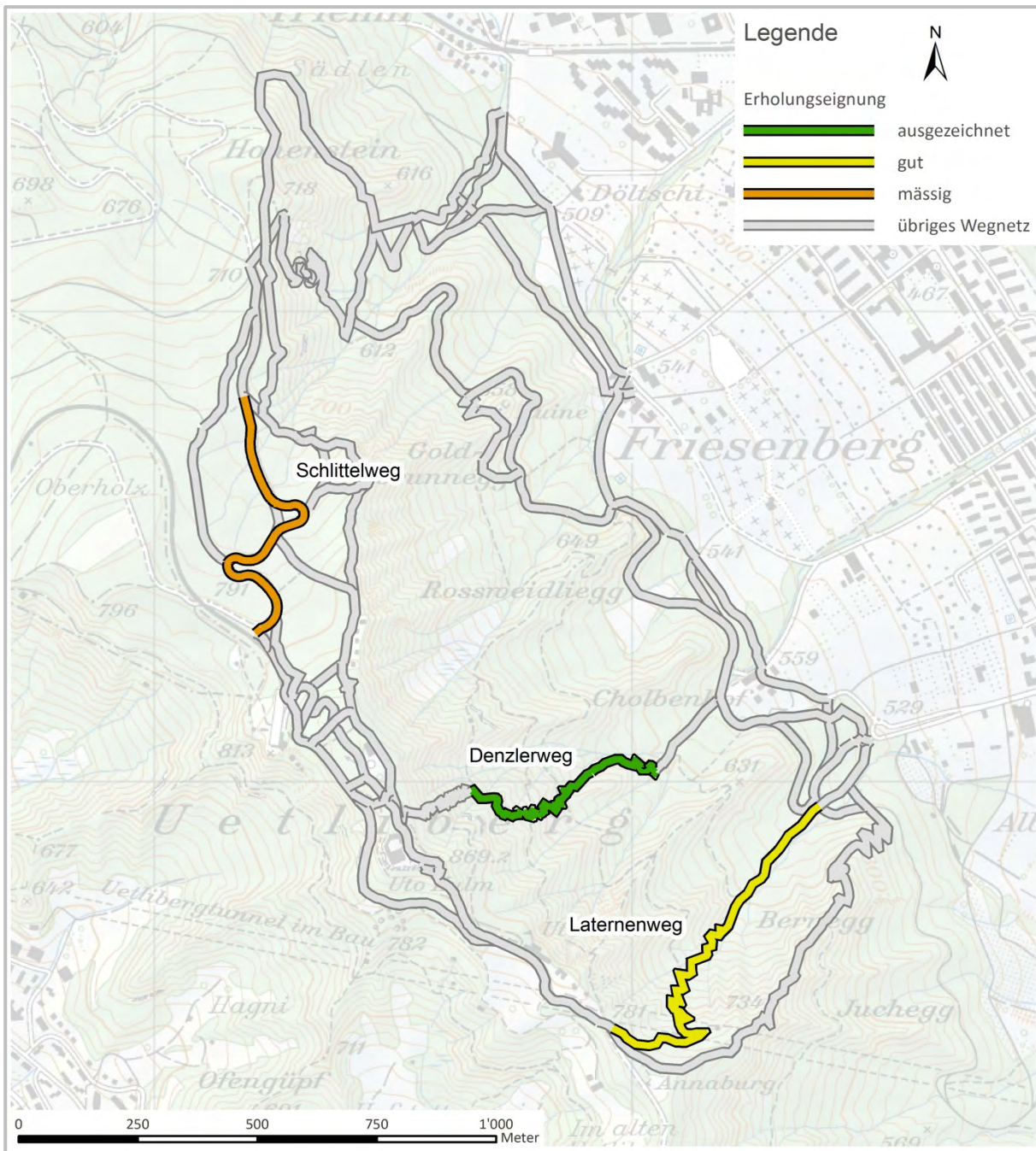


Abbildung 63: Erholungseignung basierend auf der Kategorienzuteilung (Tabelle 10 und Tabelle 11)

Tabelle 12: Erholungseignung und weitere Parameter der einzelnen Wegabschnitte

Parameter	Indikatoren	Standort		
		Schlittelweg	Laternenweg	Denzlerweg
Erholungseignung		mässig	gut	ausgezeichnet
Aktivitätenmix [%]	Wandern	49%	81%	80%
	Radfahren	39%	2%	3%
	Joggen	9%	13%	12%
	Nordic Walking	3%	4%	5%
Durchschnittliche Anzahl Personen pro Tag	Wochenende	961	240	72
	Werktag	408	119	33
Radverbot		Nein	Ja	Ja

## 4 Diskussion

### 4.1 Automatische Zählstellen

#### 4.1.1 Feldeinsatz der Geräte

Die automatischen Zählgeräte erwiesen sich als sehr robust und wenig störungsanfällig. Die Pyrosensoren waren anfangs an allen drei Zählstellen in den, von Eco-Compteur gelieferten Holzpfosten installiert. Die Pfosten sind gut sichtbar. Die Leute bleiben teilweise vor den Holzpfosten stehen und betrachten die Sensorenöffnungen. Dieses Verhalten kann zu Mehrfachzählungen führen (Sauter, 2011, Rupf-Haller et al., 2006). Die zuverlässigste Installationsvariante ist, die Zählsysteme möglichst gut zu verstecken, so wie dies am Hohensteinweg der Fall ist. Die Zählstelle wurde hier in einem Wurzelstock versteckt installiert, nachdem sie Anfang Juni von Vandalen komplett zerstört worden war. Der Hohensteinweg ist für den Radverkehr gesperrt, trotzdem kann ab und zu Radverkehr auf dem Weg beobachtet werden. An den Zählstellen auf der Gratstrasse und auf dem Uetlibergweg waren ab und zu die Sensorenöffnungen an den Pfosten mit Zweigen oder Kaugummi verstopft, ansonsten gab es keine Vandalenakte zu verzeichnen. Die Zählthematik wurde auch in den Boulevard-Medien diskutiert und stösst auf grosses öffentliches Interesse (Benkö, 2012). Um lückenlose und möglichst genaue Datenreihen sicher zu stellen sollten regelmässig Kontrollgänge bei den Zählstandorten durchgeführt werden (Sauter, 2011, Rupf-Haller et al., 2006). Die Erfahrungen der Datenaufnahmen zeigen, dass die Geräte mit Vorteil versteckt installiert werden. Die Zählzeiten werden täglich um 4 Uhr morgens via Mobilfunknetz auf den Server von Eco-Compteur übermittelt. Dies war bei der Zählstelle am Gratweg sehr unregelmässig der Fall. Fehlende Daten wurden allerdings bei weiteren Datenübermittlungen ergänzt. Manchmal dauerte es aber bis zu einer Woche, bis die Daten übermittelt wurden. Grund für diese Störung kann laut Eco-Compteur eine schwache Mobilfunkabdeckung am Standort sein. Allenfalls könnte die GSM-Box auch zu tief vergraben sein, was zu einer Schwächung des Signals führte. Ansonsten funktionierte die Datenübertragung an den Standorten einwandfrei. Bei weiteren Zählstellen wäre es allerdings empfehlenswert, die Mobilfunkabdeckung des Standorts vor der Installation zu überprüfen. Der Aufwand zur Installation der Geräte nimmt ungefähr einen halben Tag in Anspruch. Aufgrund der automatischen Datenübermittlung via Mobilfunknetz, entfällt ein manuelles Auslesen der Zählstationen. Um verstopfte oder beschädigte Zählstellen früh genug zu erkennen, sind allerdings Kontrollgänge unerlässlich. Während den Datenaufnahmen 2012 wurde darum mindestens alle zwei Wochen ein Kontrollgang durchgeführt. Dieses Vorgehen empfiehlt sich auch für weitere Datenerfassungsphasen mit den Kombi-Zählgeräten.

#### 4.1.2 Betrachtung der Resultate

Bei der Betrachtung der Zählzeiten der gesamten Auswertungsdauer (1. Juli bis 31. Oktober 2012) fällt auf, dass im August die höchsten Zählwerte verzeichnet werden konnten. Besonders bei den Bikeabfahrten auf dem Biketrail Triemli ist dies ausgeprägt der Fall (Abbildung 29). Diese Beobachtung kann auch im Fahrradverkehr der Stadt Zürich gemacht werden, wo sich ebenfalls im August eine deutliche Spitze bei den Fahrradfahrten abzeichnet (Brucks et al., 2012). Dabei kann beobachtet werden, dass unter anderem die Schulferien und die Wetterverhältnisse die Zählzeiten

beeinflussen. Auch auf den Wegen am Uetliberg kann beobachtet werden, dass die Sonnenscheindauer einen direkten Einfluss auf die Besucherzahlen ausübt (siehe 3.2.6 Einfluss der Sonnenscheindauer auf die Besucherzahlen). Bei schönem Wetter kann auf allen Wegen deutlich mehr Fussverkehr gemessen werden als bei schlechtem Wetter (Abbildung 45). Während der Schönwetterperiode vom 23. bis 26. Juli nehmen die Zählmengen bei den Fussgängerinnen und Fussgängern trotz anhaltend schönem Wetter ab. Der Grund dafür könnte bei den Schulferien zu finden sein. Allenfalls ist aber die Begeisterung zu Beginn einer Schönwetterperiode am grössten und nimmt dann langsam ab. Dieser Vermutung müsste allerdings noch weiter nachgegangen werden. Sehr stark ausgeprägt ist der Einfluss der Sonnenscheindauer auch beim Radverkehr (Abbildung 46). Besonders auffällig ist die Ähnlichkeit beim Verlauf der Abfahrten am Biketrail Triemli mit der Sonnenscheindauer pro Tag. Der Biketrail wird demnach vor allem an sonnigen Tagen im August stark befahren. Generell zeigen die Tagesgänge der Zählraten erhöhte Werte an den Nachmittagen. Janowsky und Becker (2002) konnten dieselbe Beobachtung in einem stadtnahen Wald von Stuttgart machen. Die Wege wurden dabei mit Videokameras gefilmt. Auch im Wiener Stadtwald konnten ähnliche Beobachtungen gemacht werden (Arnberger, 2006). Die Muster der Tagesgänge der drei Zählstellen am Uetliberg unterscheiden sich allerdings zwischen den Aktivitäten. Der Tagesverlauf der Fahrradmengen zeigt beispielsweise auf allen Wegen klare Spitzen in den Abendstunden (Abbildung 42). Auf dem Biketrail Triemli ist dies an Werktagen ausgeprägt der Fall (Abbildung 42). Radfahren scheint an Werktagen auf dem Uetliberg demnach eine beliebte Feierabendbeschäftigung zu sein. Die Sportstudie der Stadt Zürich belegt, dass sportliche Aktivitäten bei der Stadtzürcher Bevölkerung bevorzugt in den Abendstunden ausgeführt werden (Sportamt der Stadt Zürich, 2008). Diese Erkenntnis entspricht dem gesamtschweizerischen Durchschnitt und erklärt die erhöhten Zahlen beim Radverkehr auf dem Uetliberg in den Abendstunden. An Wochenendtagen sind die Zählspitzen beim Radverkehr allerdings um vier Stunden vorverschoben. Die höchsten Zählmengen werden dann bereits um 16 Uhr erreicht. Dieser Höchstwert fällt an Wochenendtagen bei allen drei Wegen mit der Zählspitze des Fussverkehrs zusammen. Dies kann sich ungünstig auf die Erholungseignung der Wege für beide Aktivitätengruppen auswirken und beispielsweise Ausweicheffekte der Erholungsuchenden zur Folge haben (Scherrer, 2012). Eine zeitliche Entflechtung der Aktivitäten könnte allenfalls zu einer Verbesserung der Situation an Wochenendtagen führen. An Werktagen liegt die Zählspitze des Fussverkehrs bei 13 Uhr und stellt somit kein Problem dar bezüglich der Überlagerung mit der Radverkehrs-Zählspitze, da diese dann erst in den Abendstunden erfolgt. Betreffend Gehrichtung erfolgen die Aufstiegs-Zählspitzen in der Regel vor den Abstiegs-Zählspitzen. Eine Ausnahme bildet hier die Gratstrasse, welche an Werktagen eine klare Abstiegs-Zählspitze um 12 Uhr zeigt. Der Grund für den andersartigen Verlauf der Besucherzahlen auf der Gratstrasse könnte darin liegen, dass die Gratstrasse vor allem als Abstiegsweg von der Bahnstation Uto Kulm nach Zürich oder weiter zur Felsenegg benutzt wird. Der Hohensteinweg scheint an Wochenenden ein beliebter Abstiegsweg zu sein. Beim Radverkehr sind klare Aufstiegsspitzen in den Abendstunden zu erkennen. Die erhöhten Abfahrtszahlen am Biketrail deuten darauf hin, dass die Gratstrasse und der Hohensteinweg gerne als Aufstiegsroute in den Abendstunden benutzt werden.

## 4.2 Kameramonitoring

### 4.2.1 Feldeinsatz der Geräte

In den ersten Datenerfassungswochen gab es bei den Kameras einige Ausfälle aufgrund von Stromversorgungsproblemen. Offenbar reagieren die Kameras sehr empfindlich auf Schläge. Wenn das Gerät nach dem Programmiervorgang einen Schlag erhält, stürzt unter Umständen die Software ab, worauf die „Low Battery“ Lampe aufleuchtet. Danach werden keine Bilder mehr aufgezeichnet. Dies konnte beobachtet werden, nachdem eine Kamera auf den Boden gefallen war. Ansonsten gab es keine technischen Probleme mit den Geräten. In den ersten Wochen mussten teilweise die Erfassungswinkel justiert werden. Damit auch bergabfahrende Radfahrer erfasst wurden, sind die Kameras vorzugsweise bergabwärts gerichtet worden. Bei den Geräten gab es keinerlei Vandalenakte zu verzeichnen. Sie waren gut versteckt installiert. Aus den Aufnahmen ist ersichtlich, dass die Geräte trotzdem ab und zu entdeckt worden sind. Die Personen konnten sich allerdings auf dem, an der Kamera angebrachten Infoschild über die Installation und den Datenschutz informieren. Eine ähnliche Methode wurde bereits im Wiener Stadtwald angewendet, allerdings wurden anstatt Fotos, ganze Filmsequenzen aufgezeichnet (Arnberger, 2006). Die Vorgehensweise des Kameramonitorings hat sich im Einsatz am Uetliberg bewährt. Die Erstinstallation der Geräte nahm ca. 15 Minuten in Anspruch. Allerdings waren die Nachjustierungen etwas zeitaufwendiger. Aufgrund der grossen Besucherzahlen am Schlittelweg, wurde bei den Geräten mindestens alle zwei Wochen die Batterien und die Speicherkarten ausgewechselt werden. Für einen kompletten Rundgang am Uetliberg wurden ungefähr drei Stunden aufgewendet. Den grössten Zeitaufwand bei Kameramonitorings, nehmen die Auswertungsarbeiten in Anspruch (Janowsky, 2002, Arnberger et al., 2005). Dies war auch in dieser Studie der Fall. Im Rahmen dieser Masterarbeit konnten die Daten von zwei Wochen für drei Standorte ausgewertet werden. Eine Kalibrierung der Geräte wurde nicht vorgenommen. Allenfalls wäre eine Kombination der Kameras mit den automatischen Zählgeräten sinnvoll, um danach eine Hochrechnung der Auswertung der Kameradaten vorzunehmen.

### 4.2.2 Betrachtung der Resultate

Die Auswertungen der Kameradaten beschränken sich auf die zwei Wochen vom 23. bis 29. Juni und vom 18. bis 24. August 2012. Die durchschnittlichen Zählwerte auf Abbildung 12 beschränken sich somit auf die Daten zweier Tage. Die Durchschnittswerte der Werkstage beinhalten folglich die Werte von zehn Werktagen und die Durchschnittswerte der Wochenenden beinhalten die Zählwerte von vier Wochenendtagen. Die Zählmengen der Kameraauswertungen haben somit eine weniger starke Aussagekraft als die Auswertungen der automatischen Zählstellen, welche über einen Zeitraum von vier Monaten ausgewertet wurden. Anders als bei den automatischen Zählgeräten, ist der Fussverkehr bei den Kameraauswertungen in die Aktivitäten „Wandern“ und „Jogging und Nordic Walking“ aufgeteilt. Die Zählspitzen liegen beim „Jogging und Nordic Walking“ an allen Kamerastandorten in den Morgen- und den Abendstunden, während die Zählmengen der Aktivität „Wandern“ regelmässiger über den Tag verteilt sind. Wie bei den automatischen Zählstellen zeigen auch die Kameradaten deutlich erhöhte Werte an den Wochenendtagen. Der Aktivitätenmix ist auf dem Laternenweg und dem Denzlerweg praktisch identisch, während er sich auf dem Schlittelweg mit einem Radverkehrsanteil von 39% deutlich abhebt. Dieser Unterschied kann für den Laternenweg

mit dessen Fahrradverbot erklärt werden. Der Denzlerweg ist aufgrund seiner Beschaffenheit und Steilheit für den Radverkehr eher ungeeignet, was sich in den tiefen Fahrradzahlen niederschlägt. Der tageszeitliche Zählverlauf zeigt auf dem Schlittelweg an Werktagen eine klare Spitze beim Radverkehr bergauf in den Abendstunden. Diese Spitze passt zeitlich genau mit den hohen Zählwerten des automatischen Zählgeräts am Biketrail Triemli zusammen (Abbildung 42). Der Schlittelweg wird demnach vorzugsweise als Aufstiegsweg von Bikerinnen und Bikern genutzt. An Wochenendtagen ist die Zählspitze des Radverkehrs auf dem Schlittelweg zeitlich stark vorverschoben. Die höchste Anzahl Bikerinnen und Biker kann bereits um 11 Uhr gemessen werden (Abbildung 16). Die Zählspitze der Wanderer erfolgt um 14 Uhr. Anders als auf der Gratstrasse, ist auf dem Schlittelweg die zeitliche Entflechtung zwischen den Rad- und Fussverkehrsspitzen gegeben. Wie bereits erwähnt wurden für diese Auswertungen die Kameradaten zweier Wochen verwendet. Die Aktivitätszusammensetzung der Erholungssuchenden kann sich im Jahresverlauf auf den Wegabschnitten stark verändern (Mutz et al., 2002). Langzeituntersuchungen wären diesbezüglich sehr interessant und würden das Nutzungsprofil der Wege am Uetliberg klarer abbilden. Um den Auswertungsaufwand zu minimieren, könnte eine Kombination der Kameras mit den automatischen Zählgeräten sinnvoll sein.

### 4.3 Übersicht Zählwerten

Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungszeiträume sind die Zählwerten der Kameras (2.6 Kameramonitoring) bezüglich ihrer Aussagekraft nicht direkt mit den Auswertungen der automatischen Zählgeräte (2.5 Zählungen) vergleichbar (Tabelle 8). Die, in den Abbildung 47 und Abbildung 48 dargestellten Zählwerten sind dementsprechend als Grössenordnungen zu verstehen. Auf allen Wegen können deutlich erhöhte Besucherzahlen an Wochenendtagen beobachtet werden. Arnberger (2006) stellte bei dem Vergleich der Nutzungsintensität zweier Waldstücke innerhalb und ausserhalb der Stadt Wien ebenfalls deutliche Unterschiede zwischen den Besucherzahlen an Werk- und Wochenendtagen fest. Allerdings war die Nutzung des innerstädtischen Waldstückes an Werktagen erhöht, während die Nutzung des stadtnahen Waldstückes an Wochenendtagen erhöht war. Nach Arnberger passt die Verteilung der Besucherzahlen am Uetliberg mit dem Nutzungsmuster eines stadtnahen Waldstückes überein. Aufgrund der tieferen Einwohnerzahl könnten in Zürich andere Nutzungsmuster auftreten als in Wien. Die Anteile des Radverkehrs an den Gesamtbesucherzahlen pro Weg unterscheiden sich wenig zwischen Werk- und Wochenendtagen. Einzig auf dem Schlittelweg kann eine leichte Zunahme beim Radverkehr an Werktagen beobachtet werden. In Abbildung 15 ist ersichtlich, dass diese Spitze abends an Werktagen um 19 Uhr erfolgt. Kurz darauf ist eine Zunahme der Abfahrten auf dem Biketrail Triemli zu verzeichnen (Abbildung 42). Diese erhöhten Werte können wahrscheinlich damit erklärt werden, dass der Schlittelweg als Aufstiegsroute für die anschliessende Abfahrt auf dem Biketrail Triemli genutzt wird. Die Zählspitze des Radverkehrs „bergauf“ fällt beim Schlittelweg an Wochenendtagen in die Morgenstunden (Abbildung 16), während die Zählspitzen bei den Abfahrten auf dem Biketrail Triemli erst um 16 Uhr erfolgen (Abbildung 43). Die zeitlichen Muster der Radfahrer unterscheiden sich demnach deutlich zwischen Werktagen und Wochenendtagen. Die Zählwerten auf dem Biketrail Triemli sind am Wochenende weniger stark erhöht als auf dem Schlittelweg. Dies könnte darauf schliessen lassen, dass an Wochenenden auf dem Schlittelweg mehr Genuss-Radfahrer (ohne Schutzausrüstung) unterwegs sind während an Werktagen vor allem Mountainbiker (Radfahrer mit Schutzausrüstung) unterwegs sind. Der 2006 erschienene Bericht der Stadt Zürich mit dem Titel: „Die Wälder der Stadt



Zürich als Erholungsraum“ besagt, dass spezielle Einrichtungen für Mountainbiker eine „kleine spezialisierte Nutzergruppe“ haben (Bernath et al., 2006). Die aktuellen Zahlen des Biketrails Triemli zeigen, dass in den letzten sechs Jahren im Bereich Mountainbiking in der Stadt Zürich eine rasante Entwicklung vorangeschritten ist. Wie bereits erwähnt, basieren die Besucherzahlen in Abbildung 47 und Abbildung 48 auf verschiedenen Datenerfassungsphasen (Tabelle 8). Mutz, Janowsky et al (2002). haben gezeigt, dass mit Daten aus Langzeitzählungen Tages-, Wochen- und Jahresmuster berechnet werden können. Falls die automatischen Zählgeräte am Uetliberg weiterhin in Betrieb sind, werden ab Juli 2013 die Daten eines Jahresverlaufes zur Verfügung stehen. Interessant wird es sein, wie sich die Anteile des Fuss und Radverkehrs auf den einzelnen Wegabschnitten im Jahresverlauf verändern und wie stark die Besucherzahlen insgesamt während den Wintermonaten zurückgehen.

## 4.4 Befragung

### 4.4.1 Durchführung der Befragung

Bezüglich der Ansprüche der Waldbesucherinnen und Waldbesucher existieren bereits mehrere Studien für die Waldgebiete um die Stadt Zürich (Bernath et al., 2006, Wild-Eck, 2002, Stadt Zürich, 2011). Im Rahmen dieser Masterarbeit sollten allerdings spezifische Informationen zu den einzelnen Wegabschnitten erhoben werden. Aus diesem Grund war eine Befragung der Waldbesucherinnen und Waldbesucher vor Ort nötig. Die Befragung sollte kurz und spezifisch sein. Damit eine möglichst grosse Stichprobe erreicht werden konnte, wurden alle Passanten angesprochen. Die Befragung wurde am 9. August 2012 ganztägig durchgeführt, was zu einer Stichprobengrösse von 118 ausgefüllten Fragebogen führte. Um diese Stichprobenanzahl zu erhöhen, wurde an zwei weiteren Terminen auf dem Denzler- und dem Schlittelweg Befragungen durchgeführt. Die Stichprobe beläuft sich auf 201 ausgefüllte Fragebogen. Die Ablehnungsrate ist mit rund 27% eher hoch (Flick et al., 1995b). Viele Personen, waren nicht bereit, ihre sportliche Aktivität für die Befragung zu unterbrechen. Der Aktivitätenmix der befragten Personen an den Standorten (Abbildung 49) deckt sich trotzdem weitgehend mit den Resultaten des Kameramonitorings (Abbildung 25). Ansonsten verlief die Befragung problemlos und die Fragen wurden ausnahmslos verstanden und auf dem Befragungsbogen beantwortet. Viele Wanderer fanden es zudem gut, dass in diesem Bereich der Freizeitnutzung auf Wegen geforscht wird und waren entsprechend gerne dazu bereit, den Befragungsbogen auszufüllen. Insgesamt konnten etwas mehr Männer (57%) als Frauen (43%) befragt werden

### 4.4.2 Betrachtung der Resultate

Die Frage zu den Motiven der Wanderer für die Ausübung ihrer Aktivität am Uetliberg zeigt, dass „in der Natur sein“, „frische Luft“, „Ruhe“ und „Bewegung“ durchwegs als sehr wichtige Beweggründe erachtet werden. Zu diesem Schluss kommt auch die Auswertung einer Studie der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL (Bernath et al., 2006). Diese Feststellungen der vorliegenden Studie bezüglich der Motivationsfaktoren bei den befragten Personen am Uetliberg decken sich weitgehend mit den Ergebnissen der WSL-Studie. Wie zu erwarten war, wird das Motiv „Bewegung,

Fitness“ bei sportlichen Aktivitäten wie Radfahren oder Joggen als wichtiger erachtet als beim Wandern. Die Sportstudie der Stadt Zürich zeigt zudem, dass Gesundheitsförderung der wichtigste Motivationsfaktor bei den Sporttreibenden in der Stadt Zürich ist (Sportamt der Stadt Zürich, 2008).

Die wichtigsten Aktivitäten untern den befragten Wanderern ist „Wandern“, gefolgt von „Radfahren“ und „Joggen“. Diese Resultate decken sich grösstenteils mit den Resultaten der WSL-Studie, allerdings wird beispielsweise „Hund ausführen“ bei den befragten Personen am Uetliberg als „selten“ bis „nie“ ausgeführte Aktivität angegeben, während dieser Anteil bei der Waldbefragung der WSL höher eingestuft wurde. Wandern wird auch in einer gesamtschweizerischen Studie als wichtigste Aktivität im Schweizer Wald angegeben (BUWAL, 1998). Bei der Befragung am Uetliberg wurden schmale Wege, welche durchaus auch steil sein können, für Wanderer als ideal gewertet. In einer Studie, welche sich mit den Ansprüchen von spezifischen Nutzergruppen in einem Wald in der Nähe von Stuttgart auseinandersetzt, konnten ähnliche Erkenntnisse gezogen werden (Janowski et al., 2002). Für die Wanderer werden auch hier eher schmale Wege, ohne maximalen Steigungsgradienten als ideal gewählt. Weiter darf der Untergrund natürlich roh sein und muss nicht zu intensiv unterhalten sein. Diese Beschreibung passt gut zum Laternenweg, welcher in der Befragung von den Wanderern bezüglich seiner Wegeigenschaften als nahezu ideal eingestuft wird. Der Schlittelweg wird mit einer Breite von mehr als vier Metern dagegen als eher zu breit eingestuft.

Die Crowding-Frage ergibt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Standorten. Die Anzahl Personen wurde durchwegs als angenehm eingestuft. Die Abweichungen vom Idealwert (Crowding Level 5) sind dementsprechend zu klein, um Aussagen bezüglich Crowding-Effekte machen zu können. Um aussagekräftige Resultate zu erhalten, sollte diese Frage während den Besucherspitzen gestellt werden. Idealerweise, an Stellen wo die Besucherspitzen des Fuss- und Radverkehrs zusammenfallen, wie dies auf der Gratstrasse an Wochenendtagen der Fall ist (Abbildung 34 und Abbildung 35).

Bezüglich der Störfaktoren werden bei den Wanderern vor allem Biker und Fahrradfahrer als störend empfunden. Diese Kombination sieht auch Janowski (2002) als eine Aktivitätenkombination mit hohem Konfliktpotential. Die Öffnung von, für den Radverkehr gesperrten Wegen wird darum von den Wanderern grösstenteils abgelehnt. Einzig die Öffnung des Schlittelwegs für den Radverkehr bergauf, wäre für 20% der befragten Wanderer denkbar. 50% würden allerdings eine Schliessung des Schlittelwegs für den Radverkehr unterstützen. Cessford (1995b) fand in einer Befragung von Mountainbikern in Neuseeland heraus, dass diese gewisse Einschränkungen und Verbote akzeptieren, aber grundsätzlich Selbstregulation als die beste Lösung ansehen. Jogging wird bei den Wanderern nahezu nie als störend empfunden, was sich ebenfalls in den Resultaten von Janowski (2002) zeigt.

## 4.5 Erholungseignung

In dieser Masterarbeit wird die spezifische Erholungseignung einzelner Wegabschnitte kategorisiert. Sie orientiert sich also an der Wahrnehmung der einzelnen Wanderer vor Ort. Mit einer grossflächigen Erhebung der Erholungseignung könnte eine Übersicht gewonnen werden. Die weiteren Parameter (Tabelle 12) zeigen allfälligen Handlungsspielraum an und stellen eine wichtige Informationsquelle für das Wegmanagement dar. In Abbildung 63 sind die untersuchten Wegabschnitte in die Kategorien der Erholungseignung eingeteilt. Der Denzlerweg fällt in die Kategorie „ausgezeichnet“, während Laternenweg in die Kategorie „gut“ und der Schlittelweg in die Kategorie „mässig“ fällt. Keiner der Wege fällt in die Kategorie gering, da die volle Anzahl der Sensitivitätspunkte bei keinem der Wege erreicht wird. Diese Kategorisierung beschreibt die Erholungseignung der Wegabschnitte aus Sicht der befragten Personen vor Ort. Die Aussagen sollten also nicht allgemein, sondern spezifisch für die Wanderer auf den Wegabschnitten verstanden werden. Bezüglich der Lage der Wege, macht diese Kategorisierung durchaus Sinn. Beim Denzlerweg handelt es sich um ein abgelegenes Wegstück. Der Schlittelweg hingegen liegt nahe an der Bergstation Uto Kulm. Die Kategorisierung kann anhand der Zusammenstellung der Anzahl Sensitivitätspunkte erklärt werden (Tabelle 10). Der Denzlerweg erreicht die tiefste Punktzahl. Er weist nur beim Wegunterhalt zwei Sensitivitätspunkte auf. Die Wegbreite ist sehr schmal. Da der Weg naturbelassen (ohne Kies oder Beton) ist, kann die Oberfläche nach Regenfällen etwas rutschig sein. Offenbar ist hier der Unterhalt für einige Wanderer etwas mangelhaft, weshalb dieser Indikator bei der Erholungseignung ins Gewicht fällt. Ansonsten eignet sich der Weg hervorragend zum Wandern. Bei den Störungen sind keinerlei Punkte zu finden.

Anders sieht es beim Schlittelweg aus. Er weist vor allem bei den Störungen eine erhöhte Anzahl Sensitivitätspunkte auf. Der Laternenweg befindet sich bezüglich der Anzahl Sensitivitätspunkte zwischen den anderen beiden Wegen. Der Laternenweg weist Punkte bei den Wegeigenschaften und den Störungen auf.

Um die Punkteverteilung besser zu verstehen, können weitere Indikatorengruppen beigezogen werden. Diese sind in Tabelle 12 aufgelistet. Die tiefe Punktzahl des Denzlerwegs kann beispielsweise anhand des Aktivitätenmix und der durchschnittlichen Besucherzahlen erklärt werden. Der Denzlerweg weist eine sehr schwache Parallelnutzung auf. Wandern macht rund 80% am Aktivitätenmix aus. Die täglichen Besucherzahlen sind hier verglichen mit den anderen Wegen sehr tief. Der Schlittelweg hingegen weist beim Aktivitätenmix einen erhöhten Anteil beim Radverkehr auf. Dies wirkt sich negativ auf das Konfliktpotential aus. Diese Feststellung konnten auch Janowski, Becker et al. (2002) bei einer Studie im Stuttgarter Stadtwald machen. Allerdings beobachteten sie das erhöhte Konfliktpotential vor allem auf Wegen, die schmäler als drei Meter sind. Der Schlittelweg ist über vier Meter breit. Trotzdem fühlen sich die Wanderer hauptsächlich vom Radverkehr gestört. Insbesondere der Störfaktor Mountainbiking erreicht auf dem Schlittelweg die höchste Anzahl Sensitivitätspunkte, da hier die Parallelnutzung ausgesprochen hoch ist. Die Studie von Janowski, Becker et al. (2002) zeigt ebenfalls, dass Mountainbiking ein besonders hohes Potential für Konflikte zeigt (Abbildung 6). Dies ist vor allem auf die hohe Geschwindigkeit und die nahezu geräuschlose Annäherung zurückzuführen, worauf sie unerwartet vor den Wanderern auftauchen. Die geringe Anzahl Sensitivitätspunkte bei den Störfaktoren des Laternenwegs kann wahrscheinlich auf die geringe Parallelnutzung zurückgeführt werden. Der Laternenweg ist für den Radverkehr gesperrt und zeigt einen ähnlichen Aktivitätenmix wie der Denzlerweg (Abbildung 25).

Weiter können die Besucherzahlen erklärend beigezogen werden. Bei der Betrachtung der Übersichtskarte der Zählraten zeigt der Schlittelweg von den drei Wegabschnitten die höchsten

durchschnittlichen Tageszählmengen auf (Abbildung 48). Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass der Schlittelweg trotz seiner Breite von über vier Metern eine sehr hohe Anzahl Sensitivitätspunkte erhält. Die ausgesprochen tiefen Besucherzahlen am Denzlerweg sind entsprechend mitverantwortlich, dass dort keine Sensitivitätspunkte vergeben wurden. Auf dem Laternenweg sind die Besucherzahlen dreimal so hoch wie auf dem Denzlerweg und es gibt einen Sensitivitätspunkt bei den Störungen zu verzeichnen. Mit steigenden Besucherzahlen steigt demnach auch das Konfliktpotential. Diese Beobachtung zeigen auch weitere Studien (Arnberger, 2003, Needham et al., 2004, Vaske and Shelby, 2008, Manning et al., 1996). Die Einstufung der Erholungseignung von Wegen anhand der Wegeigenschaften und dem Konfliktpotential wurde auch von Janowsky gemacht. Er kam zu einem ähnlichen Ergebnis bezüglich der idealen Wegeigenschaften für Wanderer.

## 4.6 Forschungsfragen

### 4.6.1 Beantwortung der Forschungsfragen

- I. Welche Indikatoren sind für die Ermittlung der Erholungseignung von Wegsystemen wichtig?

In dieser Studie werden Indikatoren verwendet, welche bereits in anderen Studien zur Charakterisierung von Wegen und zur Beurteilung des Erholungserlebnisses verwendet worden sind (Arnberger et al., 2012, Janowsky, 2002, Freuler, 2008). Konkret werden die Wegeigenschaften und die Störungen als Indikatorengruppen verwendet. Bei den Wegeigenschaften werden die „Breite“, „Steilheit“ und der „Wegunterhalt“ als relevant erachtet. Bei den Störungen werden „Biker“, „Velofahrer“, „Wandergruppen“, „Jogger“, „Hunde“ und „Lärm“ als Indikatoren verwendet. Die Wegeigenschaften lassen sich gut in Levels einteilen und werden in dieser Studie auf die Wege am Uetliberg angepasst. Bei der Vorliebe bezüglich der Wegeigenschaften gibt es Unterschiede zwischen den Aktivitäten. Dieser Indikator sollte wenn möglich immer in die Erholungseignung einbezogen werden. Die Ursachen der Störungen können sich stark unterscheiden, so kann „Lärm“ beispielsweise viele verschiedene Ursachen haben. Auf dem Schlittelweg kann es beispielsweise zu Lärm durch Waldspielgruppen kommen, während auf dem Denzlerweg der Lärm vom Schiessstand Albisgütli gut zu hören ist. Diese Unterschiede in den Störungsursachen sollte in weiter Untersuchungen der Erholungseignung einbezogen werden. Allenfalls sollten die Indikatoren weiter differenziert oder allenfalls spezifischer abgefragt werden.

## II. Wie wird die Erholungseignung von Wegabschnitten mit Parallelnutzung beurteilt?

Ähnlich wie bei Volz und Mann (2006a) besteht für Dorwart et al. (2010) die Wahrnehmung der Erholungssuchenden aus einem komplexen System von Indikatoren. Arnberger (2012) nahm in seiner Studie „Perspektive LOBAU 2020“ eine grossflächige Beurteilung von Waldflächen und Wegen bezüglich ihrer zukünftigen Entwicklung vor. Er benutzte dazu ebenfalls Indikatoren, für die er Standards festlegte, um schliesslich eine Kategorisierung vornehmen zu können (McCool et al., 2007). Ähnlich wird auch in dieser Studie die Erholungseignung von Wegen für Wanderer anhand von Sensitivitätsindikatoren ermittelt. Das Indikatorensystem wird dazu stark vereinfacht und beschränkt sich auf zwei Indikatorengruppen, anhand denen sich die Erholungseignung von Wegen bestimmen lässt. Die Resultate zeigen, dass sich der Denzlerweg „ausgezeichnet“ zum Wandern eignet, während der Schlittelweg „mässig“ dafür geeignet ist (Abbildung 63). Die Besucherzahlen sind auf dem Schlittelweg einiges höher als am Denzlerweg, zudem kann auf dem Schlittelweg eine grössere Durchmischung der Aktivitäten beobachtet werden als auf dem Denzlerweg. Diese „erklärenden Indikatoren“, stellen wichtige Zusatzinformationen dar, um die Erholungseignung besser zu verstehen und möglichen Handlungsspielraum für das Besuchermanagement zu erkennen. Nach Dorwart et al. sollten allerdings weitere Indikatoren in die Beurteilung einbezogen werden.

### 4.6.2 Spezifische Fragestellungen

#### III. Was sind die Qualitätsansprüche der Wanderer an den Weg?

Der Laternenweg wird in der Befragung als „ideal unterhalten“, der Schlittelweg teilweise als „zu gut unterhalten“ und der Denzlerweg als „zu schlecht unterhalten“ eingeschätzt. Die Qualitätsansprüche der Wanderer an die Qualität der Wege werden am Uetliberg grösstenteils erfüllt. Die Abweichungen vom Idealwert sind klein. Die Qualitätsansprüche können allerdings auch übertroffen werden, und sich entsprechend negativ auf die Erholungseignung eines Weges auswirken.

#### IV. Gibt es Nutzungskonflikte auf den Wegen? Sind Massnahmen zur Nutzungsentflechtung auf den Wegen erwünscht?

Auf den Wegen mit Parallelnutzungen kann es zu Konflikten zwischen Fuss- und Radverkehr kommen (Janowski et al., 2002). Dies belegen auch die Befragungsergebnisse dieser Studie. Auf dem Schlittelweg fühlen sich die Wanderer teilweise vom Radverkehr gestört. Auf der Gratstrasse kommt es an Wochenenden zudem zu Überlappungen der Zählspitzen des Fuss- und Radverkehrs. Bei der Betrachtung der Zählspitzen können typische Nutzungsmuster auf den Wegen beobachtet werden. Beispielsweise, sind in den Abendstunden an Werktagen auf dem Schlittelweg auffällig viele Radfahrer bergauf unterwegs. Der Grund dafür ist wahrscheinlich die gute Eignung dieses Wegs als Aufstiegsroute für die anschliessende Abfahrt auf dem Biketrail Triemli, welcher ebenfalls hohe Zählmengen in den Abendstunden an Werktagen aufweist. Ein weiteres Muster kann beispielsweise auf dem Denzlerweg beobachtet werden, welcher an Wochenendtagen vor allem morgens für sportliche Aktivitäten wie Jogging oder Nordic Walking benutzt wird. Interessant wäre es, diese Zeiträume bezüglich der Intensität der Konflikte zu untersuchen. Nach Volz und Mann (Volz and Mann, 2006a) ist eine Entflechtung sinnvoll, sobald sich die Nutzungen zu stark überlagern. Weitere Studien wären diesbezüglich notwendig, um das Konfliktpotential auf den Wegen bei sich

überlagernden Zählspitzen der Aktivitäten zu messen. Mit dem Biketrail Triemli sowie diversen Fahrverboten für den Radverkehr sind bereits Entflechtungsmassnahmen auf dem Uetliberg umgesetzt worden (Wadenpohl and Kenny, 2011). In dieser Studie wird die Frage, ob separate Biketrails zur Vermeidung von Konflikten gut gefunden werden, zu 100% mit Ja beantwortet. Über 50% der befragten Wanderer sind zudem dafür, den Schlittelweg bergab für den Radverkehr zu schliessen. Diese Entflechtungsmassnahmen sind bei den Wanderern also erwünscht. Entflechtungsmassnahmen bringen meistens einen Vorteil für eine oder mehrere Aktivitätengruppe. Es kommt also immer drauf an, wessen Meinung man zu welcher Entflechtungsmassnahme in Erfahrung bringen will. Generell sind die Erholungsuchenden am Uetliberg jedoch offen für Entflechtungsmassnahmen. Obwohl ein Fahrverbot für den Radverkehr besteht, beträgt auf dem Hohensteinweg der Anteil des Radverkehrs an der durchschnittlichen Gesamtzählmenge knapp 10%. Auf dem Laternenweg besteht trotz Radfahrverbot ein Radverkehr von 2%. Die Radfahrverbote werden also nur bedingt eingehalten. Allenfalls wäre es sinnvoll, die Verbote auf gewisse Zeiträume zu beschränken, an denen Zählspitzen beim Fussverkehr gemessen werden. Allenfalls wären auch Radfahrverbote in nur eine Richtung denkbar. Die Zählraten stellen hier eine wertvolle Grundlage dar, mit der Entflechtungsmassnahmen zielgerichtet geplant und begründet werden können (Volz and Mann, 2006a).

### **V. Wie gut eignen sich automatische Zählgeräte für Besucherzählungen auf den Wegen am Uetliberg? Wo besteht Optimierungspotential?**

Die automatischen Zählsysteme zeichneten während der Erhebungsphase zuverlässig Zählraten auf. Vereinzelt kam es zu Ausfällen wegen Vandalismus. Die Sensorenöffnungen wurden teilweise mit Gegenständen verstopft. Eine Zählstelle wurde von Vandalen total zerstört. Bei weiteren Installationen ist es ratsam, die Geräte möglichst gut zu verstecken. Die Datenübermittlung war bei schwacher Mobilfunkabdeckung teilweise problematisch. Bezüglich der Zählgenauigkeit wurde pro Standort während je vier Stunden eine Kontrollzählung durchgeführt, um eine Grössenordnung des Korrekturfaktors zu erhalten. Die Standorte unterscheiden sich bezüglich des Korrekturfaktors nicht. Er liegt bei allen Zählgeräten ungefähr bei 0.2. Dieser Wert ist allerdings als Grössenordnung zu verstehen. Um eine zuverlässige Aussage zu machen, sollten die Geräte wiederholt und zu unterschiedlichen Tageszeiten ausgezählt werden (Sauter, 2011, Rupf-Haller et al., 2006, Arnberger et al., 2005). Bezüglich der Installation ist es ratsam, die Sensoren zu verstecken um Vandalismus und Mehrfachzählungen durch Personen, welche vor dem Zählpfeiler stehenbleiben, zu verhindern (Sauter, 2011). Die Zählstellen sollten nicht zu breit sein da Personen, welche nebeneinander gehen als eine Person gezählt werden könnten (Sauter, 2011).

## 5 Schlussfolgerung

Der Sinn dieser Studie ist, die Eignung von Wegen für die Aktivität „Wandern“ besser zu verstehen und messbar zu machen. Dazu wird die Wahrnehmung der Wanderer vor Ort mit den Gegebenheiten auf den Wegen in Bezug gebracht und in Kategorien der Erholungseignung eingestuft. Die untersuchten Wege am Uetliberg lassen sich in drei, von vier unterschiedlichen Kategorien der Erholungseignung für Wanderer einteilen. Sie bewegen sich zwischen „ausgezeichnet“ bis „mässig“. Die Kategorie „gering“ wird bei keinem der untersuchten Wegabschnitte erreicht. Allerdings könnte dies beispielsweise bei Zählspitzen auf dem Schlittelweg der Fall sein, mit der Annahme, dass dann Störungspotential stark ansteigen würde. Indikatoren wie Aktivitätenmix und Zählmengen sind darum wichtig, um die Erholungseignung erklärbar zu machen. Zusammen geben sie das Abbild der Erholungseignung eines Wegabschnitts wieder. Die Information bezüglich der Erholungseignung einzelner Wegabschnitte bringt allerdings noch keinen grossen Nutzen für das Waldmanagement. Im Sinne der „Limits of Acceptable Change“ (LAC) wäre allerdings ein grossflächiges Inventar der Erholungseignung mit wiederholter Messung der Indikatoren wünschenswert, um strategische Entscheide und Managementmassnahmen auf verlässlichen Informationen abstützen zu können (Dorwart et al., 2010, McCool and Cole, 1997). Die Resultate dieser Studie könnten interessant für die Weiterentwicklung eines Modells sein, um eine grossflächige Beurteilung von Wegen bezüglich ihrer Erholungseignung zu machen. Bei weiteren Forschungsarbeiten sollten dabei die Befragungen allerdings zu den Besucherzählspitzen erfolgen, um das maximale Konfliktpotential zu erfassen. Die Crowdingstudie ergibt hier keine aussagekräftigen Resultate. Interessant wäre auch die Gegenüberstellung der Ergebnisse bei minimalen und bei maximalen Besucherzahlen. Insbesondere bei der Crowdingstudie könnten so auch Negativeffekte der Abwesenheit von anderen Personen und Aktivitäten gemessen werden. Die automatischen Zählgeräte stellen hier eine zuverlässige Datengrundlage dar (Albrecht et al., 2010). Neben den Informationen zur Erholungseignung ist in diesem Zusammenhang in dieser Studie ein ausführlicher Bericht zu den Besucherzahlen an den untersuchten Wegabschnitten entstanden. Je nach Standort ist an den Zählstellen allerdings mit unterschiedlichen Korrekturfaktoren zu rechnen (Rupf-Haller et al., 2006). Nach Scherrer (2012) kann sich dieser Korrekturfaktor abhängig von den Besucherzahlen verändern. Einflussfaktoren wie Temperatur und Witterung können die Genauigkeit der Sensoren zusätzlich beeinflussen (Cessford et al., 2002). Innerhalb dieser Studie konnte eine Grössenordnung des Korrekturfaktors bestimmt werden, allerdings war es nicht möglich, die Korrekturfaktoren der einzelnen Standorte weiter zu untersuchen. Zur Kalibrierung der automatischen Zählgeräte wären weitere manuelle Zählungen nötig. Allenfalls wäre auch eine Kombination der Zählgeräte mit einem Kameramonitoring sinnvoll. Eine weitere Verwendung der Resultate dieser Studie könnte bei der Abschätzung der Erholungseignung von Wegen für Aktivitäten wie Radfahren oder Joggen sein. Allerdings müssten die Standards bei den Indikatoren neu festgelegt werden (Volz and Mann, 2006a).

## 6 Literaturverzeichnis

- ALBRECHT, M., RIESEN, M. & SCHMID, B. 2010. Plant-pollinator network assembly along the chronosequence of a glacier foreland. *Oikos*, 119, 1610-1624.
- ARNBERGER, A. 2003. Modellierung sozialer Tragfähigkeitsgrenzen von Erholungsgebieten. Wien: Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege, Universität für Bodenkultur, Wien.
- ARNBERGER, A. 2006. Recreation use of urban forests: An inter-area comparison. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4, 135-144.
- ARNBERGER, A., DEUSSNER, R., EDER, R., HEIN, T., ILLEDITS, A., KEMPTER, I., TACZANOWSKA, K., NOPP-MAYR, U., PREINER, S., REITER, K., STANZER, G., WAGNER, I. & ZSAK, K. 2012. Perspektive LOBAU 2020 (Endbericht). Universität für Bodenkultur Wien BOKU.
- ARNBERGER, A., HAIDER, W. & BRANDENBURG, C. 2005. Evaluating visitor-monitoring techniques: A comparison of counting and video observation data. *Environmental Management*, 36, 317-327.
- BENKÖ, T. 2012. Big Brother am Üetliberg. *Blick am Abend*, 1. Juni 2012, p.9.
- BERNATH, K., ROSCHEWITZ, A. & STUDHALTER, S. 2006. Die Wälder der Stadt Zürich als Erholungsraum. In: ZÜRICH, G. S. (ed.). Zürich: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf.
- BRUCKS, W., DORBRITZ, R. & VILLIGER, S. 2012. Analyse fest im Sattel - Der Veloverkehr in der Stadt Zürich. Stadt Zürich: Präsidialdepartement Statistik Stadt Zürich.
- BUIST, L. J. & HOOTS, T. A. 1982. Recreation opportunity spectrum approach to resource planning. *Journal of forestry*, 80, 84-86.
- BUWAL 1998. Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizer Wald. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL.
- CAMENISCH, R. 2008. *Charakteristiken der Besucherinnen und Besucher der Region Unterengadin / Val Müstair mit Fokus auf die Bedeutung des Schweizerischen Nationalparks*. Master, Universität Zürich.
- CESSFORD, G., COCKBURN, S. & DOUGLAS, M. Year. Developing new visitor counters and their applications for management. In: Conference Proceedings: Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas, 2002.
- CESSFORD, G. R. 1995a. Off-Road Impacts of Mountain Bikes. *Science & Research Series*, 92.
- CESSFORD, G. R. 1995b. Off-Road Mountain Biking: A Profile of Participants and their Recreation Setting and Experience Preferences. *Science & Research Series*, 93.
- DORWART, C. E., MOORE, R. L. & LEUNG, Y. F. 2010. Visitors' Perceptions of a Trail Environment and Effects on Experiences: A Model for Nature-Based Recreation Experiences. *Leisure Sciences*, 32, 33-54.
- DRIVER, B. L. & BROWN, P. J. 1978. The opportunity spectrum concept and behavioural information in outdoor recreation resource supply inventories: a rationale. In: Integrated inventories of renewable natural resources: proceedings of the workshop, January 1978, Tucson, Arizona (Edited by HG Lund et al.). *USDA Forest Service, General Technical Report*, 24-31.
- ECO-COUNTER 2012. User guide Eco-combo systems. In: ECO-COUNTER (ed.). Lannion: Eco-counter.
- FLICK, U., V. KARDORFF, E., KEUPP, H., V. ROSENSTIEL, L. & WOLFF, S. 1995a. *Handbuch Qualitative Sozialforschung*, Beltz Psychologie Verlags Union.
- FLICK, U., V. KARDORFF, E., KEUPP, H., V. ROSENSTIEL, L. & WOLFF, S. 1995b. *Handbuch Qualitative Sozialforschung (Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen)*, Psychologie Verlags Union, Weinheim.
- FREULER, B. W. 2008. *Management von Freizeitaktivitäten: Interventionen zur Beeinflussung von sozialen und ökologischen Nutzungskonflikten im Outdoorbereich*. Universität Zürich.
- FRIEDRICHS, J. 1985. *Methoden empirischer Sozialforschung*, Westdeutscher Verlag.
- FROITZHEIM, T. & SPITTLER, R. 1997. Leitbilder eines natur- und landschaftsverträglichen Mountainbikings. Bielefeld.
- GRAUBÜNDEN, F. L. 2010. Viel Unterstützung für den Langsamverkehr. *Info TBA*. Tiefbauamt Graubünden.
- JACSMAN, J. 1990. *Die mutmassliche Belastung der Wälder durch die Erholungsuchenden: Eine makroanalytische Studie zur Schätzung der Nutzungsintensitäten der Walderholung in der Schweiz*, VDF Verlag der Fachvereine.
- JANOWSKI, D., BECKER, G., ARNBERGER, A., BRANDENBURG, C. & MUHAR, A. 2002. Recreation in urban forests: monitoring specific user groups and identifying their needs with video and GIS support. *Monitoring and management of visitor flows in recreational and protected areas*. University of Vienna, Vienna, Austria, 296-301.



- JANOWSKY, D. 2002. *Multifunktionalität forstbetrieblicher Wegenetze: Erfassung der Inanspruchnahme und Optimierung für die verschiedenen Nutzergruppen unter Einsatz von Instrumenten der Informationstechnologie; dargestellt am Beispiel des Stuttgarter Waldes*. Universitätsbibliothek Freiburg.
- JOEL, E. & LISA, K. 2008. The role of recreation demand and supply information in monitoring outdoor recreation sustainability. *International Conference of Visitor Monitoring and Management*.
- LAMPRECHT, M., FISCHER, A. & STAMM, H. 2008. Sport Schweiz 2008: Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO.
- LANNOU, L., LUDER, M., RUETSCHI, N. & VAN HOOGEVEST, E. 2011. Wandern und Biken auf dem Uetliberg - Lösungsvorschläge zur Entflechtung der Infrastruktur. In: WIRTSCHAFT, H. L. (ed.). Luzern.
- LEUNG, Y. F. & MARION, J. L. 2000. Recreation Impacts and Management in Wilderness: A State-of-Knowledge Review. *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-15*, 5.
- MANNING, R. E. 1985. Diversity in a democracy: Expanding the recreation opportunity spectrum. *Leisure Sciences*, 7, 377-399.
- MANNING, R. E. 2011. *Studies in Outdoor Recreation*, Corvallis, Oregon State University Press.
- MANNING, R. E., FREIMUND, W. A., LIME, D. W. & PITT, D. G. 1996. Crowding norms at frontcountry sites: A visual approach to setting standards of quality. *Leisure Sciences*, 18, 39-59.
- MCCOOL, S. F., CLARK, R. N. & STANKEY, G. H. 2007. An assessment of frameworks useful for public land recreation planning. Portland, OR : U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- MCCOOL, S. F. & COLE, D. N. 1997. Experiencing limits of acceptable change: some thoughts after a decade of implementation. *UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREST SERVICE GENERAL TECHNICAL REPORT INT*.
- MONZ, C., COLE, D., LEUNG, Y.-F. & MARION, J. 2010. Sustaining Visitor Use in Protected Areas: Future Opportunities in Recreation Ecology Research Based on the USA Experience. *Environmental Management*, 45, 551-562.
- MUTZ, R., JANOWSKY, D. & BECKER, G. 2002. Cyclical Visitor-Behavior Patterns of Urban Forest Recreation Environments and their Determinants—A Statistical View.
- NEEDHAM, M. D., WOOD, C. J. B. & ROLLINS, R. B. 2004. Understanding summer visitors and their experiences at the Whistler Mountain Ski Area, Canada. *Mountain Research and Development*, 24, 234-242.
- RANDOLPH, J. 2004. *Environmental Land Use Planning and Management*, Washington  
London, Island Press.
- ROTH, R., TÜRK, S. & KLOS, G. 2003. Fachbegriffe aus Natursport und Ökologie. Köln: Institut für Natursport und Ökologie (INÖK), Deutsche Sporthochschule Köln.
- RUPF-HALLER, R., WERNLI, M. & FLURIN, F. 2006. Visitor Counting with Acoustic Slab Sensors in the Swiss National Park.
- SAUTER, D. 2011. Erfahrungsbericht zu automatischen Fussgänger- und Velozählgeräten. Zürich: Stadt Zürich / Urban Mobility Research.
- SCHERRER, M. 2012. Fussgängerzählungen Stadt Luzern, Brücken in Altstadtbereich. Luzern.
- SPLITTER, R. 2002. Lenkungsmöglichkeiten und -modelle zur Konfliktentschärfung und Angebotsschaffung. *AUBe eV, Akademie für Umweltforschung und -bildung in Europa (2002): Konflikte und Kooperationen im Wander-/Radwanderbereich: Natur- und sozialverträgliche Lösungsansätze und Strategien. Fachtagung*, 13, 2002.
- SPORTAMT DER STADT ZÜRICH 2008. Sport in der Stadt Zürich. Zürich: Sportamt der Stadt Zürich.
- STADT ZÜRICH, G. S. Z. 2011. Waldentwicklungsplan Stadt Zürich 2011. In: GRÜN STADT ZÜRICH, B. K. Z. (ed.). Zürich: Stadt Zürich.
- VASKE, J. J. & SHELBY, L. B. 2008. Crowding as a descriptive indicator and an evaluative standard: Results from 30 years of research. *Leisure Sciences*, 30, 111-126.
- VOLZ, K. & MANN, C. 2006a. Konfliktanalysen als Grundlage für die Entwicklung von umweltgerechten Managementstrategien in Erholungsgebieten. *Eine Untersuchung zur sozialen Tragfähigkeit am Beispiel des Naturparks Schwarzwald Mitte/Nord. Forschungsbericht FZKA-BWPLUS. Förderkennzeichen: BWI, 22007*.
- VOLZ, K. R. & MANN, C. 2006b. Konfliktanalysen als Grundlage für die Entwicklung von umweltgerechten Managementstrategien in Erholungsgebieten. *Eine Untersuchung zur sozialen Tragfähigkeit am Beispiel des Naturparks Schwarzwald Mitte/Nord. Forschungsbericht FZKA-BWPLUS. Förderkennzeichen: BWI, 22007*.

- WADENPOHL, F. & KENNY, G. 2011. Mountainbiken in der Stadt Zürich: Situation und Ausblick. Zürich: Züri Trails.
- WILD-ECK, S. 2001. *Auf den Fundamenten der Sozialwissenschaft.*, Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main.
- WILD-ECK, S. 2002. Statt Wald - Lebensqualität in der Stadt : die Bedeutung naturräumlicher Elemente am Beispiel der Stadt Zürich. Zürich : Seismo.
- WOLLENMANN, R. & KLAUSER, L. 2012. Bericht zur Planung, Realisation und zum Unterhalt von Infrastrukturen für Erholungssuchende mit Mountainbike auf städtischem Gebiet. Stadt Zürich.

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: LAGE DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS AM "UETLIBERG" .....	3
ABBILDUNG 2: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER METHODIK .....	5
ABBILDUNG 3: MÖGLICHE ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN NUTZUNG (USE LEVEL) UND AUSWIRKUNGEN (IMPACT) KURVE B ZEIGT DEN LINEAREN, KURVE A UND C DEN KURVLINEAREN VERLAUF (MCCOOL ET AL., 2007) .....	6
ABBILDUNG 4: SKIZZE DER UMWELT-, SOZIALINTERAKTIONS- UND MANAGEMENTSKALA IM ROS. QUELLE: (MCCOOL, CLARK ET AL. 2007) .....	7
ABBILDUNG 5: DIMENSIONEN DER ERHOLUNGSEIGNUNG .....	8
ABBILDUNG 6: KONFLIKTPOTENTIALE NACH JANOWSKI, BECKER ET AL. (2002) .....	12
ABBILDUNG 7: UNTERSUCHUNGSSTANDORTE AM UETLIBERG.....	15
ABBILDUNG 8:ECO-COMBO ZÄHLSYSTEM VON ECO-COUNTER MIT PYROSENSOREN (IM PFOSTEN) FÜR DEN FUSSVERKEHR UND INDUKTIONSSCHLAUFEN FÜR DEN FAHRRADVERKEHR (ECO-COUNTER, 2012) .....	17
ABBILDUNG 9: AUTOMATISCHE ZÄHLSTELLE AM UETLIBERG WEG CA. 100 METER OBERHALB DER INFORMATIONSTAFEL AM WALDEINGANG .....	18
ABBILDUNG 10: LINKS: AUTOMATISCHE FOTOKAMERA IM EINSATZ (WILDTIERKAMERA TYP RECONYX RC55); RECHTS: KAMERA MIT BEWEGUNGS-AUSLÖSER RECONYX HC600 (FOTO: M.WYTTENBACH) .....	19
ABBILDUNG 11: KAMERASTANDORT AM SCHLITTELWEG (ROTER KREIS) MIT DEM ENTSPRECHENDEN BILDAUSSCHNITT (BEGRENZUNG DURCH ROTE LINIEN)(FOTO: M. WYTTENBACH) .....	20
ABBILDUNG 12: DURCHSCHNITTliche, TÄGLICHE ANZAHL PASSANTEN AN DEN DREI KAMERASTANDORTEN WÄHREND ZWEI WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 (N=11`140) .....	23
ABBILDUNG 13: PROZENTUALE ANTEILE DER EINZELNEN AKTIVITÄTEN (AKTIVITÄTENMIX) AN DER TOTALEN ANZAHL PASSANTEN WÄHREND ZWEI WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM SCHLITTELWEG (N=7`917) .....	24
ABBILDUNG 14: DURCHSCHNITTliche ANZAHL PASSANTEN AN DEN WOCHENTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM SCHLITTELWEG (N=7`917) .....	24
ABBILDUNG 15: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTlichen ANZAHL PASSANTEN PRO STUNDE AN ZEHN WERKTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM SCHLITTELWEG (N= 4`075) .....	25
ABBILDUNG 16: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTlichen ANZAHL PASSANTEN PRO STUNDE AN DEN WOCHENENDTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM SCHLITTELWEG (N= 3`842) .....	25
ABBILDUNG 17: PROZENTUALE ANTEILE DER EINZELNEN AKTIVITÄTEN (AKTIVITÄTENMIX) AN DER TOTALEN ANZAHL PASSANTEN WÄHREND ZWEI WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM DENZLERWEG (N=694).....	26
ABBILDUNG 18: DURCHSCHNITTliche ANZAHL PASSANTEN AN DEN WOCHENTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM DENZLERWEG MIT DER VERTEILUNG AUF DIE AKTIVITÄTEN (N=694) .....	26
ABBILDUNG 19: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTlichen ANZAHL PASSANTEN PRO STUNDE AN ZEHN WERKTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM DENZLERWEG. (N=349).....	27
ABBILDUNG 20: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTlichen ANZAHL PASSANTEN PRO STUNDE DEN WOCHENENDTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM DENZLERWEG (N=344).....	27
ABBILDUNG 21: PROZENTUALE ANTEILE DER EINZELNEN AKTIVITÄTEN (AKTIVITÄTENMIX) AN DER TOTALEN ANZAHL PASSANTEN WÄHREND ZWEI WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM LATERNENWEG (N=2`530).....	28
ABBILDUNG 22: DURCHSCHNITTliche ANZAHL PASSANTEN AN DEN WOCHENTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM LATERNENWEG MIT DER VERTEILUNG AUF DIE AKTIVITÄTEN (N=2`530) .....	28
ABBILDUNG 23: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTlichen ANZAHL PASSANTEN PRO STUNDE AN ZEHN WERKTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM LATERNENWEG (N=1`331).....	29
ABBILDUNG 24: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTlichen ANZAHL PASSANTEN PRO STUNDE AN DEN WOCHENENDTAGEN ZWEIER WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 AUF DEM LATERNENWEG (N=1`199).....	29
ABBILDUNG 25: AKTIVITÄTENMIX AUF DEN WEGEN WÄHREND DEN ZWEI WOCHEN VOM 23.-29. JUNI UND VOM 18.-24. AUGUST 2012 .....	30

ABBILDUNG 26: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTLICHEN ANZAHL WANDERER PRO STUNDE WÄHREND ZEHN WERKTAGEN (23.-29. JUNI UND 18.-24. AUGUST 2012) AUF DEN DREI WEGEN (N=291).....	31
ABBILDUNG 27: TAGESVERLAUF DER DURCHSCHNITTLICHEN ANZAHL WANDERER PRO STUNDE ZWEIER WOCHENENDEN (23.-29. JUNI UND 18.-24. AUGUST 2012) AUF DEN DREI WEGEN (N=799).....	31
ABBILDUNG 28: ANZAHL PASSANTEN PRO ZÄHLSTELLE UND MONAT IN BEIDEN RICHTUNGEN (N=156'099) .....	33
ABBILDUNG 29: ANZAHL FAHRRÄDER PRO ZÄHLSTELLE UND MONAT IN BEIDE RICHTUNGEN (AUSSCHLIESSLICH ABFAHRTEN AUF DEM BIKETRAIL TRIEMLI) (N=37'360).....	33
ABBILDUNG 30: DURCHSCHNITTLICHE PASSANTENZAHL AN DEN WOCHENTAGEN AUF DEM HOHENSTEINWEG IN BEIDE RICHTUNGEN (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012; N=49'471) .....	34
ABBILDUNG 31: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FUSSVERKEHRS PRO STUNDE IM ZEITRAUM VOM 1. JULI BIS ZUM 31. OKTOBER 2012 AUF DEM HOHENSTEINWEG. DIE ZÄHLDATEN SIND IN WOCHENEND- UND WERKTAGE AUFGETEILT.....	35
ABBILDUNG 32: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FAHRRADVERKEHRS PRO STUNDE IM ZEITRAUM VOM 1. JULI BIS ZUM 31. OKTOBER 2012 AUF DEM HOHENSTEINWEG. DIE ZÄHLDATEN SIND IN WOCHENEND- UND WERKTAGE AUFGETEILT.....	35
ABBILDUNG 33: DURCHSCHNITTLICHE PASSANTENZAHL AN DEN WOCHENTAGEN AUF DER GRATSTRASSE IN BEIDE RICHTUNGEN (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012; N=84'806) .....	36
ABBILDUNG 34: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FUSSVERKEHRS PRO STUNDE IM ZEITRAUM VOM 1. JULI BIS ZUM 31. OKTOBER 2012 AUF DER GRATSTASSE. DIE ZÄHLMENGEN SIND IN WOCHENEND- UND WERKTAGE AUFGETEILT.....	37
ABBILDUNG 35: TAGESVERLAUF DAS DURCHSCHNITTLICHEN FAHRRADVERKEHRS PRO STUNDE IM ZEITRAUM VOM 1. JULI BIS ZUM 31. OKTOBER 2012 AUF DER GRATSTRASSE IM TAGESVERLAUF. DIE ZÄHLMENGEN SIND IN WOCHENEND- UND WERKTAGE AUFGETEILT (N=247) .....	37
ABBILDUNG 36: DURCHSCHNITTLICHE PASSANTENZAHL AN DEN WOCHENTAGEN AUF DEM UETLIBERGWEG IN BEIDE RICHTUNGEN (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012; N=40'760) .....	38
ABBILDUNG 37: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FUSSVERKEHRS PRO STUNDE IM ZEITRAUM VOM 1. JULI BIS ZUM 31. OKTOBER 2012 AUF DEM UETLIBERGWEG. DIE ZÄHLMENGEN SIND IN WOCHENEND- UND WERKTAGE AUFGETEILT .....	39
ABBILDUNG 38: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FAHRRADVERKEHRS PRO STUNDE IM ZEITRAUM VOM 1. JULI BIS ZUM 31. OKTOBER 2012 AUF DEM UETLIBERGWEG. DIE ZÄHLMENGEN SIND IN WOCHENEND- UND WERKTAGE AUFGETEILT (N=28) ..	39
ABBILDUNG 39: DURCHSCHNITTLICHE ZÄHLMENGEN AN WERK- ODER WOCHENENDTAGEN AN DEN STANDORTEN, AUFGETEILT NACH AKTIVITÄT UND GEHRICHTUNG (N=3'258; DATEN VOM 1. JULI 2012 - 31. OKTOBER 2012) .....	40
ABBILDUNG 40: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FUSSVERKEHRS PRO STUNDE IM TAGESVERLAUF AN WERKTAGEN AUF DEN DREI WEGEN (N=1'023, DATEN VOM 1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012) .....	41
ABBILDUNG 41: : TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FUSSVERKEHRS PRO STUNDE IM TAGESVERLAUF AN WOCHENENDTAGEN AUF DEN DREI WEGEN (N=2'175, DATEN VOM 1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012 .....	41
ABBILDUNG 42: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FAHRRADVERKEHRS PRO STUNDE IM TAGESVERLAUF AN WERKTAGEN AUF DEN DREI WEGEN (N=134, DATEN VOM 1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012 .....	42
ABBILDUNG 43: TAGESVERLAUF DES DURCHSCHNITTLICHEN FAHRRADVERKEHRS PRO STUNDE IM TAGESVERLAUF AN WOCHENENDTAGEN AUF DEN DREI WEGEN (N=209, DATEN VOM 1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012 .....	42
ABBILDUNG 44: KORRELATION DER BIKEABFAHRTEN AUF DEM BIKETRAIL TRIEMLI AN WERKTAGEN.....	43
ABBILDUNG 45: TAGESMENGEN DER FUSSGÄNGER AN DEN ZÄHLSTELLEN IM MONATSVERLAUF (Y-ACHSE LINKS) MIT DER ENTSPRECHENDEN SONNENSCHINDAUER PRO TAG (Y-ACHSE RECHTS) FÜR DEN MONAT JULI 2012 .....	44
ABBILDUNG 46: TAGESMENGEN DER FAHRRÄDER AN DEN ZÄHLSTELLEN IM MONATSVERLAUF (Y-ACHSE LINKS) MIT DER ENTSPRECHENDEN SONNENSCHINDAUER PRO TAG (Y-ACHSE RECHTS) FÜR DEN MONAT JULI 2012 .....	44
ABBILDUNG 47: DURCHSCHNITTLICHE VERTEILUNG DER ERHOLUNGSUCHENDEN AN DEN ZÄHLSTELLEN AN EINEM WERKTAGEN (DATENQUELLEN SIEHE TABELLE 8).....	46
ABBILDUNG 48: DURCHSCHNITTLICHE VERTEILUNG DER ERHOLUNGSUCHENDEN AN DEN ZÄHLSTELLEN AN WOCHENENDTAGEN (DATENQUELLEN SIEHE TABELLE 8).....	47
ABBILDUNG 49: ANZAHL AUSGEFÜLLTE FRAGEBÖGEN AN DEN BEFRAGUNGSSTANDORTEN .....	48
ABBILDUNG 50: HÄUFIGKEITEN DER FREIZEITAKTIVITÄTEN BEI DEN WANDERERN AN DEN BEFRAGUNGSSTANDORTEN (DURCHSCHNITTSWERTE MIT MIT STANDARD ERRORS (+95%)).....	49

ABBILDUNG 51: DURCHSCHNITTLICHE WAHRNEHMUNG DER WEGBREITE BEI DEN WANDERN AN DEN STANDORTEN (0=IDEAL, <0=ZU BREIT, >0=ZU SCHMAL; N=161)).....	51
ABBILDUNG 52: DURCHSCHNITTLICHE WAHRNEHMUNG DER WEGSTELTHEIT BEI WANDERERN AN DEN STANDORTEN (0=IDEAL, <0=ZU STEIL, >0=ZU FLACH; N=161) .....	51
ABBILDUNG 53: DURCHSCHNITTLICHE WAHRNEHMUNG DES WEGUNTERHALTS AN DEN BEFRAGUNGSSTANDORTEN (H=15.96, DF=2, P=<0.001; N=161).....	52
ABBILDUNG 54: PROZENTUALE VERTEILUNG DER ANTWORTEN BEZÜGLICH DER WEGBREITE AN DEN BEFRAGUNGSSTANDORTEN; DIE SCHWARZEN LINIEN MARKIEREN DIE STANDARDS ZUR VERTEILUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE SP (H=14.29, DF=2, P=<0.001). .....	53
ABBILDUNG 55: PROZENTUALE VERTEILUNG DER ANTWORTEN BEZÜGLICH DER WEGSTELTHEIT AN DEN BEFRAGUNGSSTANDORTEN; DIE SCHWARZEN LINIEN MARKIEREN DIE STANDARDS ZUR VERTEILUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE SP (H=20.84, DF=2, P=<0.001) .....	53
ABBILDUNG 56: PROZENTUALE VERTEILUNG DER ANTWORTEN BEZÜGLICH DES WEGUNTERHALTS AN DEN BEFRAGUNGSSTANDORTEN; DIE SCHWARZEN LINIEN MARKIEREN DIE STANDARDS ZUR VERTEILUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE SP (H=15.96, DF=2, P=<0.001) .....	53
ABBILDUNG 57: DURCHSCHNITTLICHE EINSTUFUNG DER WICHTIGKEIT VON ACHT MOTIVATIONSFAKTOREN FÜR DEN WALDBESUCH AM TAG DER BEFRAGUNG MIT STANDARD ERRORS (+-95%) (N=161).....	54
ABBILDUNG 58: EINSTUFUNG DER WAHRNEHMUNG DER ANZAHL PERSONEN AN DEN STANDORTEN WÄHREND DER BEFRAGUNG (Y-ACHSE = 9-STUFIGE SKALA VON „VIEL ZU WENIGE PERSONEN“ (CROWDING WERT 1) ÜBER „ANGENEHME ANZAHL PERSONEN“ (CROWDING WERT 5) BIS ZU „VIEL ZU VIELE PERSONEN“ (CROWDING WERT 9); H=7.23, DF=2, P=0.03) .....	55
ABBILDUNG 59: DURCHSCHNITTLICHE EMPFINDUNG DER STÖRFAKTOREN AUF DEN WEGABSCHNITTEN AUF EINER 3-STUFIGEN ANTWORTSKALA VON "NIE" ÜBER "MANCHMAL" BIS "OFT" MIT STANDARD ERRORS (+-95%).....	56
ABBILDUNG 60: PROZENTUALE VERTEILUNG DER ANTWORTEN BEZÜGLICH DER WAHRNEHMUNG DER STÖRFAKTOREN AUF DEM SCHLITTELWEG; DIE SCHWARZEN LINIEN MARKIEREN DIE STANDARDS ZUR VERTEILUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE SP (N=161) .....	57
ABBILDUNG 61: PROZENTUALE VERTEILUNG DER ANTWORTEN BEZÜGLICH DER WAHRNEHMUNG DER STÖRFAKTOREN AUF DEM DENZLERWEG; DIE SCHWARZEN LINIEN MARKIEREN DIE STANDARDS ZUR VERTEILUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE SP (N=161) .....	57
ABBILDUNG 62: PROZENTUALE VERTEILUNG DER ANTWORTEN BEZÜGLICH DER WAHRNEHMUNG DER STÖRFAKTOREN AUF DEM LATERNENWEG (N=161); DIE SCHWARZEN LINIEN MARKIEREN DIE STANDARDS ZUR VERTEILUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE SP .....	57
ABBILDUNG 63: ERHOLUNGSEIGNUNG BASIEREND AUF DER KATEGORIENZUTEILUNG (TABELLE 10 UND .....	60
ABBILDUNG 64: AUSZUG EINER ÜBERSICHT DER ZÄHLDATEN AM HOHENSTEINWEG AUS DEM DATENSERVEN VON ECO-COUNTER (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012).....	80
ABBILDUNG 65: AUSZUG EINER ÜBERSICHT DER ZÄHLDATEN AM HOHENSTEINWEG AUS DEM DATENSERVEN VON ECO-COUNTER (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012).....	80
ABBILDUNG 66: AUSZUG EINER ÜBERSICHT DER ZÄHLDATEN DER GRATSTRASSE AUS DEM DATENSERVEN VON ECO-COUNTER (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012).....	81
ABBILDUNG 67: AUSZUG EINER ÜBERSICHT DER ZÄHLDATEN DER GRATSTRASSE AUS DEM DATENSERVEN VON ECO-COUNTER (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012).....	81
ABBILDUNG 68: AUSZUG EINER ÜBERSICHT DER ZÄHLDATEN AM UETLIBERGWEG AUS DEM DATENSERVEN VON ECO-COUNTER (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012).....	82
ABBILDUNG 69: AUSZUG EINER ÜBERSICHT DER ZÄHLDATEN AM UETLIBERGWEG AUS DEM DATENSERVEN VON ECO-COUNTER (1. JULI BIS 31. OKTOBER 2012).....	82
ABBILDUNG 70: KORRELATION DER BIKEABFAHRTEN AUF DEM BIKETRAIL TRIEMLI AM WOCHENENDE (R <sup>2</sup> =0.799) .....	83
ABBILDUNG 71: KORRELATION DER FUSSGÄNGERZAHLEN AUF DEM HOHENSTEINWEG AN WERKTAGEN IN BEIDE RICHTUNGEN (R <sup>2</sup> =0.602) .....	83
ABBILDUNG 72: KORRELATION DER FUSSGÄNGERZAHLEN AUF DEM HOHENSTEINWEG AM WOCHENENDE IN BEIDE RICHTUNGEN (R <sup>2</sup> =0.336) .....	84

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 73 HOHENSTEINWEG CA, 200M UNTERHALB DES KINDERSPIELPLATZES HOHENSTEIN (BIDIREKTIONALER KOMBIZÄHLER, MONTAGE AM OBEREN ENDE DER BRÜCKE; BREITE CA. 2 M) .....	85
ABBILDUNG 74: GRATSTRASSE CA 300 METER UNTERHALB RASTAURANT UTO STAFFEL (BIDIREKTIONALER KOMBIZÄHLER VOR DEM RESTAURANT UTO STAFFEL; WEGBREITE CA. 5-6M !) .....	85
ABBILDUNG 75: UETLIBERGWEG CA. 100 METER OBERHALB DER INFORMATIONSTAFEL AM WALDEINGANG (BIDIREKTIONALER KOMBIZÄHLER ALBIGÜETLI WEGBREITE CA. 3M) .....	85
ABBILDUNG 76: FRAGEBOGEN SEITE 1 .....	86
ABBILDUNG 77: FRAGEBOGEN SEITE 2 .....	87
ABBILDUNG 78: FRAGEBOGEN SEITE 3 .....	88
ABBILDUNG 79: FRAGEBOGEN SEITE 4 .....	89
ABBILDUNG 80: ERKLÄRUNG BETREFFEND DEM SELBSTÄNDIGEN VERFASSEN DER MASTERARBEIT .....	90

## Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: BESCHREIBUNG DER AKTIVITÄTEN; DEFINITIONEN ÜBERNOMMEN AUS ROTH ET. AL. (2003).....	4
TABELLE 2: ABSTUFUNG DER TOTALEN ANZAHL ERREICHTER SENSITIVITÄTSPUNKTE MIT DEN ENTSPRECHENDEN KATEGORIEN DER ERHOLUNGSEIGNUNG MIT DE .....	9
TABELLE 3: EINGANGSPARAMETER DER UNTERSUCHTEN WEGABSCHNITTE AM UETLIBERG MIT DER ENTSPRECHENDEN ERHEBUNGSART .....	10
TABELLE 4: BERECHNUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE BEZÜGLICH WEGEIGENSCHAFTEN .....	11
TABELLE 5: BERECHNUNG DER SENSITIVITÄTSPUNKTE BEZÜGLICH STÖRUNG.....	12
TABELLE 6: BESCHREIBUNG DER ZÄHLSTANDORTE IM WEGSYSTEM UETLIBERG .....	14
TABELLE 7: LEVELS DER WEGEIGENSCHAFTEN (ANGEPASST NACH (2012)) .....	16
TABELLE 8: ÜBERSICHT DER ZÄHLDATEN AN DEN DATENERFASSUNGSSTANDORTEN.....	45
TABELLE 9: PROZENTUALE VERTEILUNG DER JA / NEIN ANTWORTEN ZU DER FRAGE OB DIE WEGE GEÖFFNET BZW. GESCHLOSSEN WERDEN SOLLEN (N=161).....	58
TABELLE 10: VERGABE DER SENSITIVITÄTSPUNKTE AUFGRUND DER RESULTATE DER INDIKATOREN IN DER BEFRAGUNG (3.4.4 WEGEIGENSCHAFTEN UND UNTERHALT UND 3.4.7 STÖRFAKTOREN).....	59
TABELLE 11: KATEGORIEN DER ERHOLUNGSEIGNUNG .....	59
TABELLE 12: ERHOLUNGSEIGNUNG UND WEITERE PARAMETER DER EINZELNEN WEGABSCHNITTE.....	60

Anhang

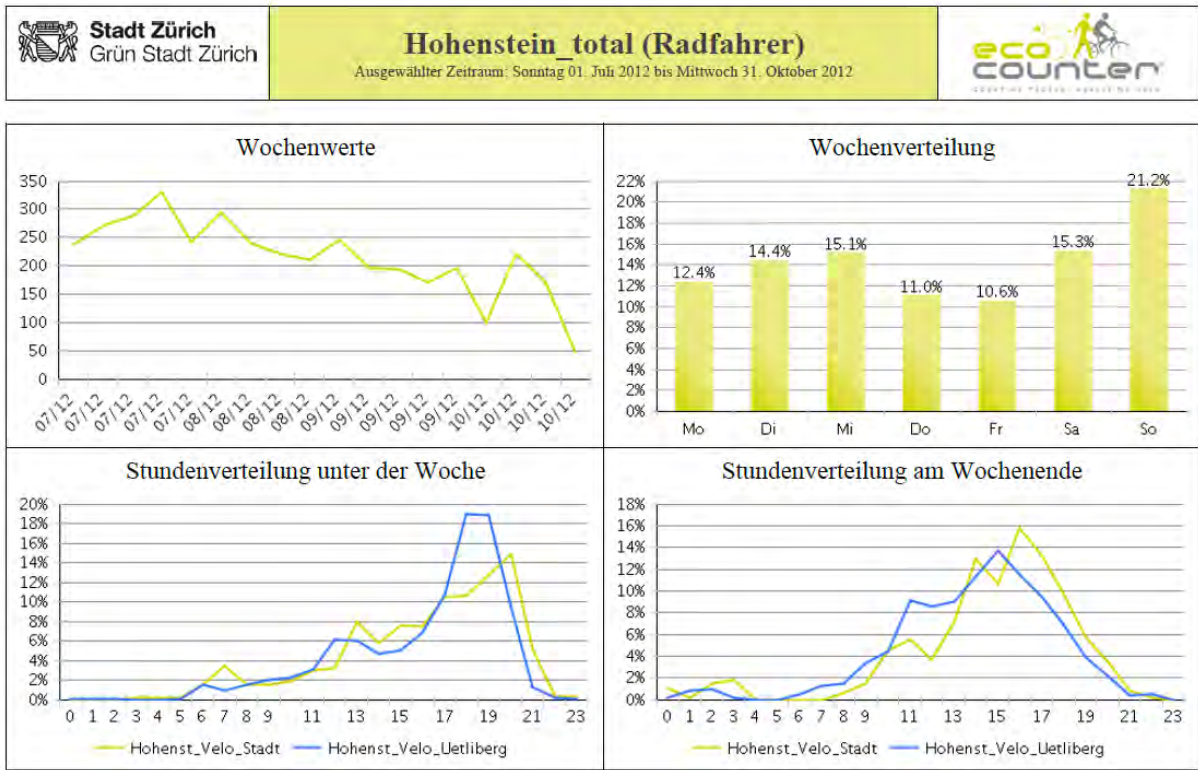


Abbildung 64: Auszug einer Übersicht der Zählraten am Hohensteinweg aus dem Datenserver von Eco-counter (1. Juli bis 31. Oktober 2012)

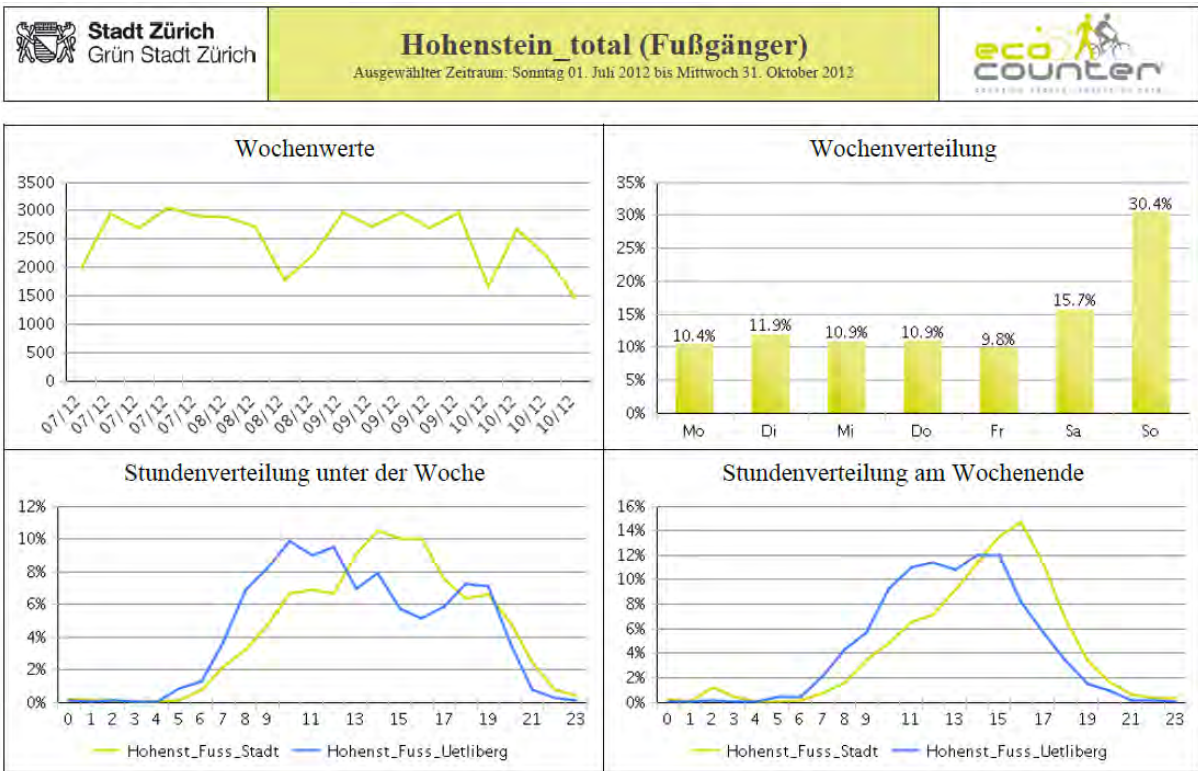


Abbildung 65: Auszug einer Übersicht der Zählraten am Hohensteinweg aus dem Datenserver von Eco-counter (1. Juli bis 31. Oktober 2012)



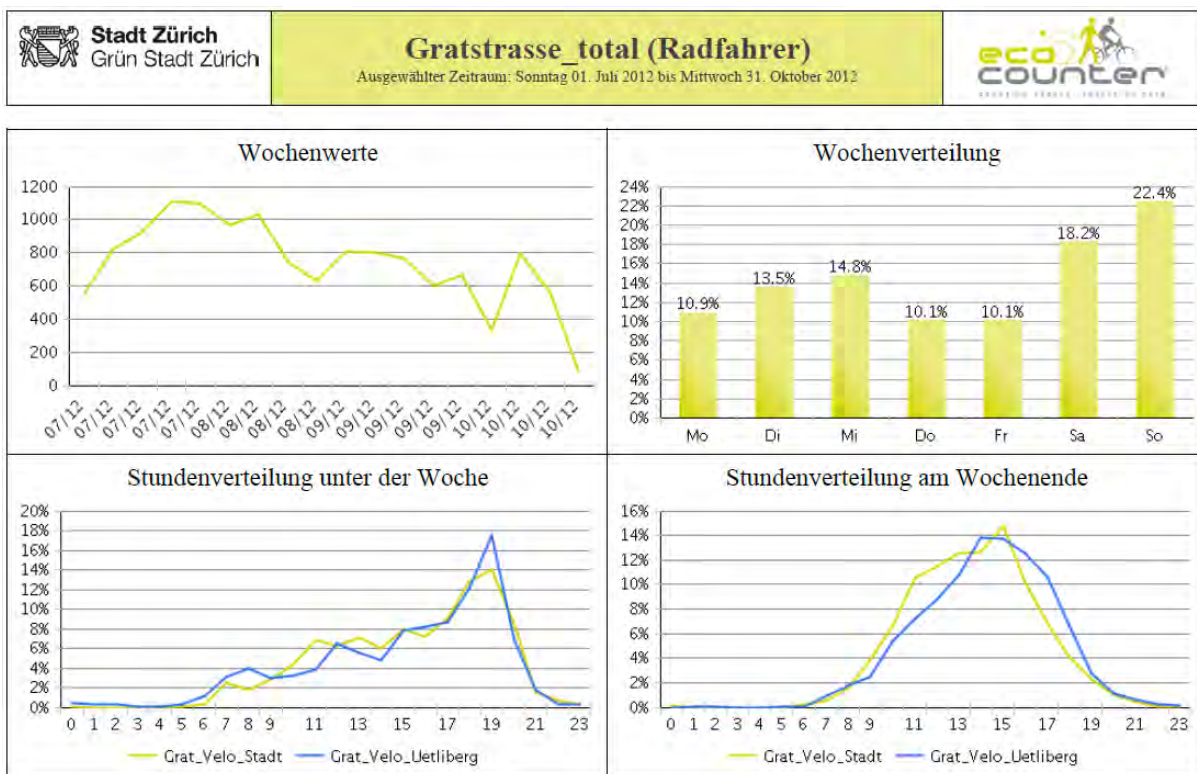


Abbildung 66: Auszug einer Übersicht der Zählzeiten der Gratstrasse aus dem Datenserver von Eco-counter (1. Juli bis 31. Oktober 2012)

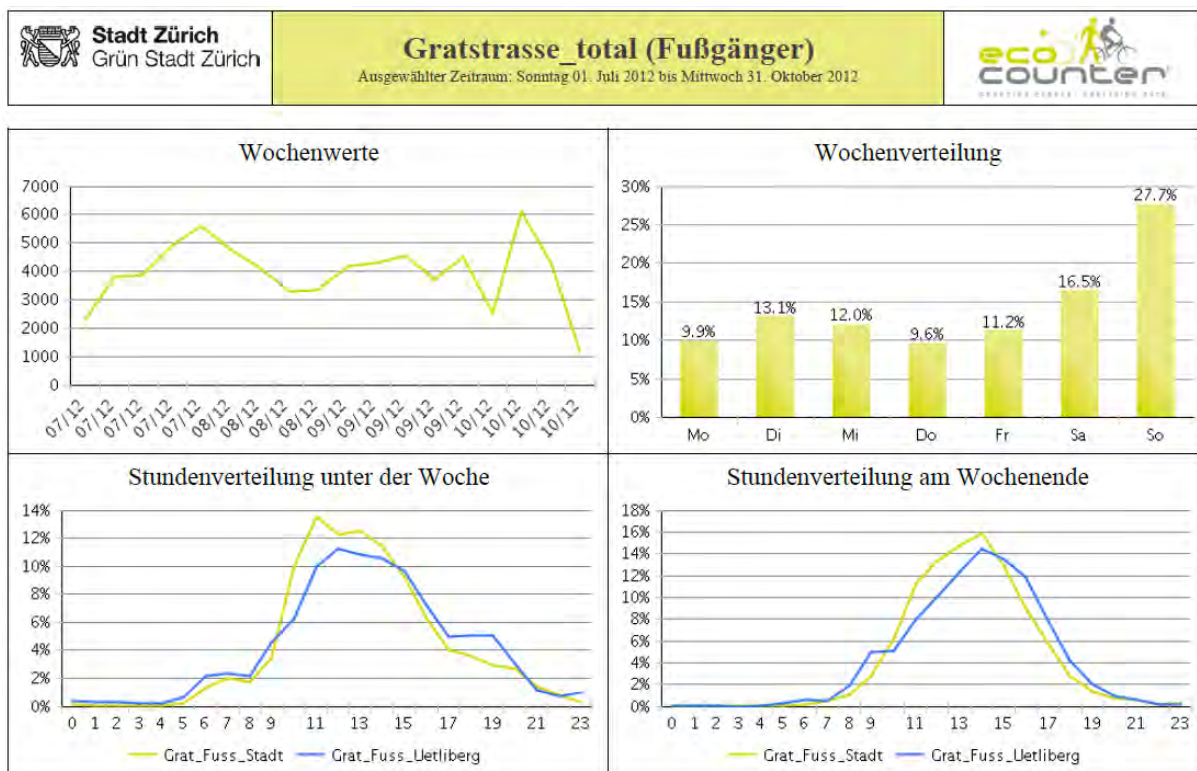


Abbildung 67: Auszug einer Übersicht der Zählzeiten der Gratstrasse aus dem Datenserver von Eco-counter (1. Juli bis 31. Oktober 2012)

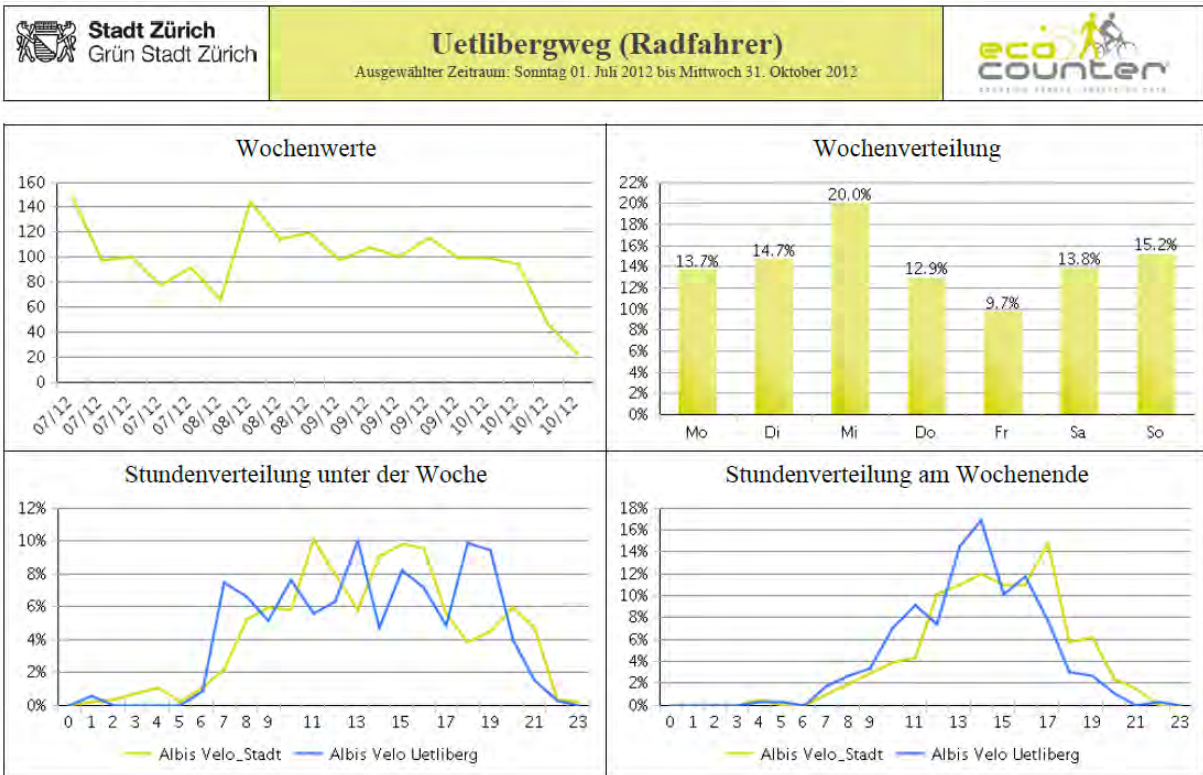


Abbildung 68: Auszug einer Übersicht der Zählraten am Uetlibergweg aus dem Datenserver von Eco-counter (1. Juli bis 31. Oktober 2012)

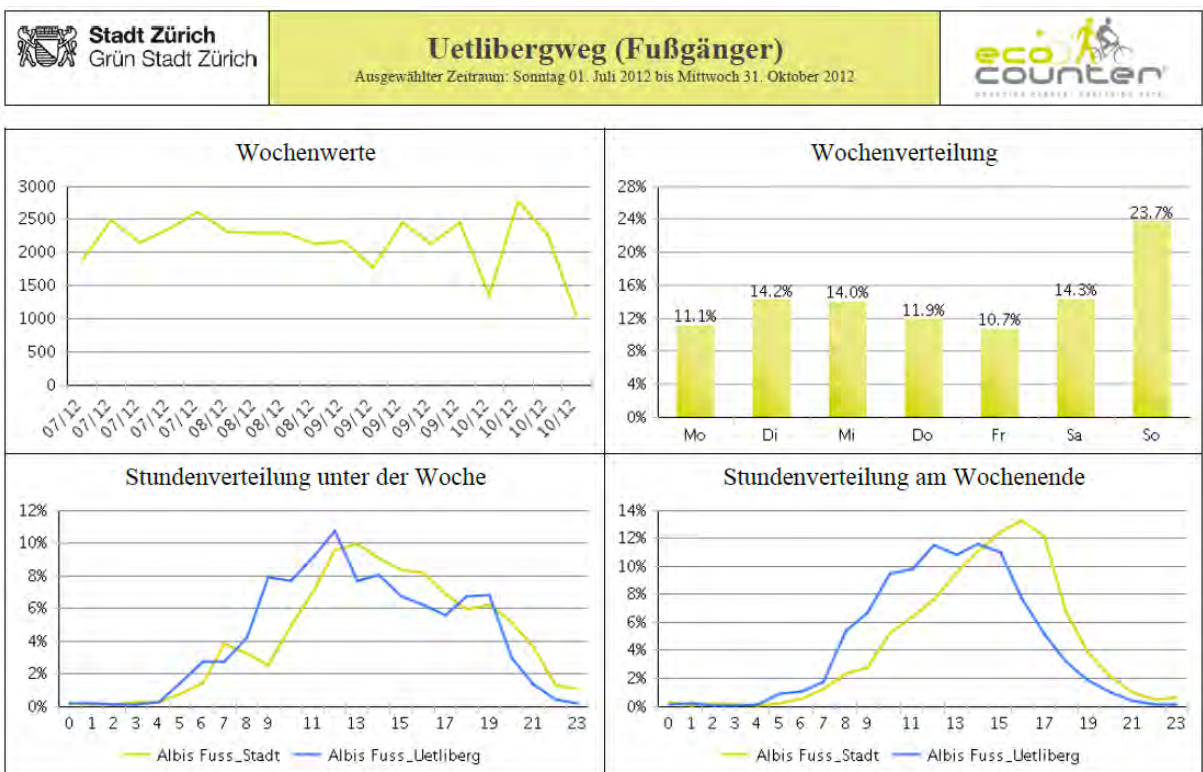


Abbildung 69: Auszug einer Übersicht der Zählraten am Uetlibergweg aus dem Datenserver von Eco-counter (1. Juli bis 31. Oktober 2012)

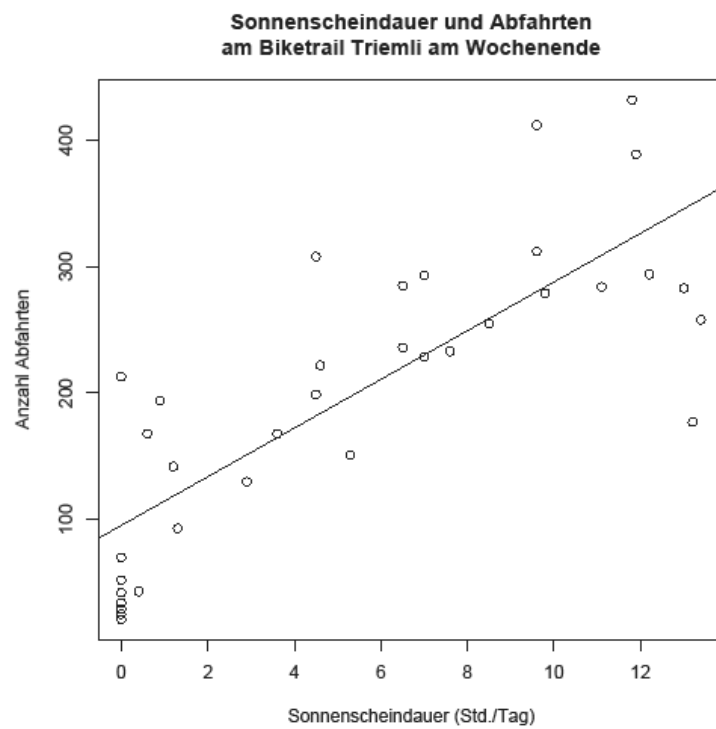


Abbildung 70: Korrelation der Bikeabfahrten auf dem Biketrail Triemli am Wochenende ( $R^2=0.799$ )

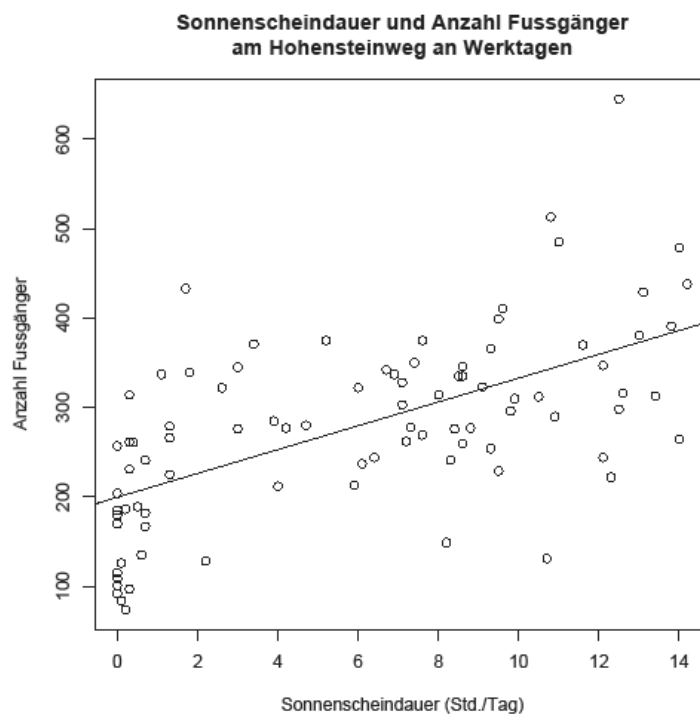


Abbildung 71: Korrelation der Fussgängerzahlen auf dem Hohensteinweg an Werktagen in beide Richtungen ( $R^2=0.602$ )

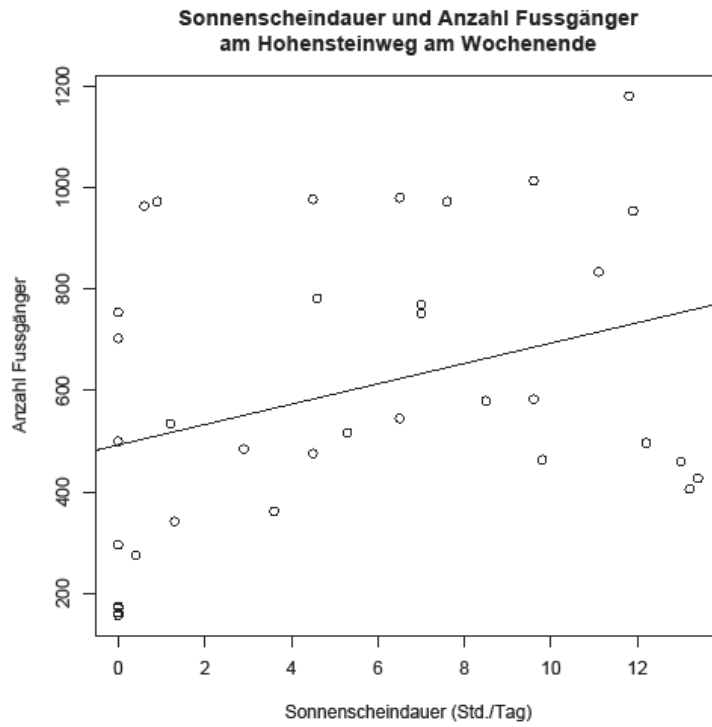


Abbildung 72: Korrelation der Fussgängerzahlen auf dem Hohensteinweg am Wochenende in beide Richtungen ( $R^2=0.336$ )

**Hohensteinweg**

Abbildung 73 Hohensteinweg ca. 200m unterhalb des Kinderspielplatzes Hohenstein (bidirektionaler Kombizähler, Montage am oberen Ende der Brücke; Breite ca. 2 m)

**Gratstrasse**

Abbildung 74: Gratstrasse ca 300 Meter unterhalb Restaurant Uto Staffel (bidirektionaler Kombizähler vor dem Restaurant Uto Staffel; Wegbreite ca. 5-6m !)

**Uetlibergweg**

Abbildung 75: Uetlibergweg ca. 100 Meter oberhalb der Informationstafel am Waldeingang (bidirektionaler Kombizähler Albisgüetli Wegbreite ca. 3m)

## Kurzbefragung Schlittelweg

Mit dieser Befragung sollen Informationen zu den Bedürfnissen und Verhaltensweisen von Erholungssuchenden auf einzelnen Wegabschnitten am Uetliberg gewonnen werden. Diese Aktion ist Bestandteil einer Masterarbeit der ZHAW (Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften).

### Fragen zu Ihren Aktivitäten

#### Wie oft üben Sie folgende Freizeitaktivitäten aus?

Schätzen Sie bitte die jeweilige Häufigkeit ein.

	täglich	2-3x pro Woche	1x pro Woche	2x pro Monat	1x pro Monat	seltener	nie
Spazieren / Wandern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Joggen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nordic Walking	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Velofahren auf Weg & Strasse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biken auf Singletrail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hund ausführen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häufigkeit meiner heutigen Aktivität am Uetliberg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Welche Vorlieben haben Sie bezüglich der Wegeigenschaften für die heutige Aktivität?

Wählen Sie bitte Ihre Vorlieben bezüglich Wegeigenschaften.

	< 0.8 Meter	2 Meter	> 3 Meter
Wegbreite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	flach	leicht geneigt	sehr steil
Wegsteilheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	locker (Erde)	mittelhart (Kies)	hart (Asphalt)
Wegbelag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Was ist Ihre Motivation für den heutigen Waldbesuch?

Bitte treffen Sie jeweils eine Wahl:

	überhaupt nicht wichtig	nicht wichtig	weder wichtig noch unwichtig	wichtig	sehr wichtig
Gute und frische Luft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ruhe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mit anderen zusammen sein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In der Natur sein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dem Stress entkommen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zeit zum Nachdenken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bewegung, Fitness	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alleine sein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Fragen zum Schlittelweg

Beurteilt wird der Teil des Wegs, den Sie von Ihrem momentanen Standort aus überblicken können.

#### Wie schätzen Sie folgende Wegeigenschaften des Schlittelwegs für Ihre heutige Aktivität ein?

Bitte treffen Sie jeweils eine Wahl:

	zu breit	angenehm	zu schmal
Breite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	zu steil	angenehm	zu flach
Wegsteilheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Unterhalt zu schlecht	Unterhalt ideal	Unterhalt zu perfekt
Wegzustand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Wie haben Sie die Situation bezüglich der Anzahl Personen während den letzten 5 Minuten empfunden?

Stufen Sie Ihre Empfindung bitte auf der Skala von „viel zu wenige Personen“ bis „viel zu viele Personen“ ein.

viel zu wenige Personen	<	angenehme Anzahl Personen	>	viel zu viele Personen
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Fühlten Sie sich auf dem Schlittelweg durch andere Personen gestört?**

Bitte treffen Sie jeweils eine Wahl anhand der entsprechenden Skalen:

	nie	manchmal	oft
Biker (Sportfahrer z.B. mit Schutzausrüstung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Velofahrer (Genussfahrer ohne Schutzausrüstung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wandergruppen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hunde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lärm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Gibt es Orte am Uetliberg, wo Sie sich durch andere Personen gestört fühlen?**

- ja → vor allem im Bereich: \_\_\_\_\_  
 (Orts- oder Wegbezeichnung) \_\_\_\_\_
- nein

**Könnten Sie sich vorstellen, diesen Weg für Velos zu schliessen?**

- Bergauf:  ja  nein
- Bergab:  ja  nein

**Am Uetliberg gibt es separate Biketrails, um Konflikte zu vermeiden. Finden Sie das gut?**

- ja  nein

**Angaben zur Person**

**Alterskategorie**

< 20 Jahre	21 - 30 Jahre	31 bis 40 Jahre	41 bis 50 Jahre	51 bis 60 Jahre	> 60 Jahre
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Wohnort**

- Schweiz -> Postleitzahl:
- Ausland

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme

Abbildung 78: Fragebogen Seite 3



Möchten Sie uns noch etwas mitteilen?

---

---

---

Falls Sie eine Antwort wünschen, bitte Kontakt angeben

Email: \_\_\_\_\_

**Kontakt:**

Martin Wyttenbach, Masterstudiengang ZHAW, wytt@zhaw.ch

Regina Wollenmann, Grün Stadt Zürich, regina.wollenmann@zuerich.ch

**Von der Befragungsperson auszufüllen:**

**Zeit**

\_\_ : \_\_ Uhr, 9.8.2012

**Geschlecht**

- weiblich  
 männlich

**Gehrichtung**

- Stadt -> Uetliberg  
 Uetliberg -> Stadt

**Aktivität am Befragungstag**

- |   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> Spazieren / Wandern | <input type="radio"/> Velofahren auf Wegen   | <input type="radio"/> Nordic Walking |
| <input type="radio"/> Joggen              | <input type="radio"/> Biken auf Singletrails | <input type="radio"/> Hund ausführen |

**Organisation**

- Alleine  
 Paar  
 Gruppe / Familie

Abbildung 79: Fragebogen Seite 4

**ERKLÄRUNG**

**betreffend das selbständige Verfassen einer Masterarbeit  
im Departement Life Sciences und Facility Management**

Mit der Abgabe dieser Masterarbeit versichert der/die Studierende, dass er/sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat.

Der/die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle verwendeten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt ausgewiesen sind, d.h. dass die Masterarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten Paragraph 39 und Paragraph 40 der Rahmenprüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften vom 29. Januar 2008 sowie die Bestimmungen der Disziplinarmaßnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

Ort, Datum:

Unterschrift:

.....

.....

*Abbildung 80: Erklärung betreffend dem selbständigen Verfassen der Masterarbeit*