



Linienförmige Aktivitäten im urbanen Wald

Ausgewählte ökologische und soziale Aspekte des Spaziergängers, Hundehalters, Joggers und Radfahrers im Zürcher Sihlwald und im Berliner Forst Tegel



Diplomarbeit von Natascha Eisenhut und Thomas Kägi

Eingereicht bei Prof. Dr. Harald A. Mieg
HES-Institut, ETH Zürich

Unter der Leitung von Prof. Dr. Harald A. Mieg und Prof. Dr. Klaus Seeland

Zürich, im September 2004

Vorwort und Danksagung

Im Rahmen der Vergleichsreihe Zürich - Berlin suchten wir eine Möglichkeit, die Interaktion zwischen dem Wald und den Erholungssuchenden zu untersuchen. Dabei entschlossen wir uns, die vier Nutzertypen Spaziergänger, Hundehalter und den immer häufiger anzutreffenden Radfahrer und Jogger miteinander zu vergleichen. Ursprünglich war die nachhaltige Betrachtung das Ziel. Aus methodischen und zeitlichen Gründen beschlossen wir jedoch, die ökonomischen Aspekte des Waldbesuches auszuklammern. So konzentrierten wir uns auf die direkte und indirekte Waldbeeinträchtigung. Neben diesen Aspekten betrachteten wir als ausgewählte soziale Aspekte die Nutzertypen als Störfaktoren und die Bedürfnisabdeckung durch den Wald. Die Datenerhebung im urbanen Wald mittels Face-to-Face Interviews war für uns eine neue Methode. Die Abstützung der daraus gewonnenen Resultate durch eine schriftliche Befragung konnte wegen der tiefen Rücklaufquote nicht umgesetzt werden. Die Gespräche mit den Experten ermöglichte uns ein tieferes Verständnis der Problematik. Durch den Aufenthalt in Berlin war es uns möglich, Einblicke in eine verwandte Kultur und ihre Erholungsformen im Wald zu erhalten. Wir kamen mit vielen interessierten und erfahrenen Gesprächspartnern in Kontakt. Nicht zuletzt erhielten wir durch diese Arbeit einen Einblick in ein neues, uns zuvor eher unbekanntes Forschungsgebiet.

Zum Gelingen dieser Arbeit haben verschiedene Personen beigetragen:

Herrn Prof. Dr. Harald A. Mieг danken wir herzlich für das entgegengebrachte Vertrauen, uns eine Wohnung in Berlin zur Verfügung zu stellen. Nebst seiner wertvollen fachlichen Betreuung in Zürich und Berlin danken wir auch ganz besonders für seine angenehme und freundschaftliche Umgangsform.

Herrn Prof. Dr. Klaus Seeland danken wir herzlich für seine kompetente fachliche Betreuung und dafür, dass er immer Zeit für unsere Probleme hatte.

Ebenfalls herzlich bedanken möchten wir uns beim HES-Institut, welches uns einen Arbeitsplatz zur Verfügung stellte. Dabei gebührt ein besonderer Dank der Sekretärin Maria Rey für ihre Hilfe bei allen bürokratischen Angelegenheiten, dem Computerspezialisten Andy Aragai für seine schnelle und kompetente Betreuung rund um die Computerprogramme sowie dem Reparieren der Kaffeemaschine und dem zur Verfügung stellen eines Laptops. Michael Spielmann danken wir für die EcoInvent 2000 Daten, Niklaus Stulz für die Aufschaltung der Computerplattform BSCW, Michael Stauffacher für die statistische Beratung, Matthias Naef für die Betreuung der Arbeit in Abwesenheit der beiden Professoren sowie für das Durchlesen der Arbeit, Ute Woschnack für die Mini-Disc-Aufnahmegeräte und allen Diplomanden im Gebäude für die unterhaltsamen Mittags- und Kaffeepausen.

Des Weiteren danken wir Isabelle Roth der Projektleiterin Naturlandschaft Sihlwald, Dr. Marcel Hunziker und Dr. Nicole Bauer für zahlreiche Auskünfte und Hintergrundinformationen, Nicolas Ballesteros für die Hilfe bei der Literaturrecherche und Christoph Buser für die statistische Beratung.

Ein herzliches Dankeschön gebührt auch all jenen Waldbesuchern, welche sich Zeit genommen haben unsere Fragen zu beantworten.

Auch allen unseren Experten gebührt ein herzlicher Dank. Sie haben sich jeweils über eine Stunde Zeit genommen und bereitwillig sowie ausführlich unsere Fragen beantwortet. Dabei möchten wir Herrn Dr. Hans-Peter Rusterholz für seine fundierten Auskünfte über die ökologischen Auswirkungen danken. Weiter bedanken wir uns bei Alban Gmür für die seine kundigen Aussagen über den Sihlwald und bei Felix Mahrer für die interessanten Informationen zu den Radfahrern am Zürichberg. Den Förstern Karl-Heinz Marx, Wolfgang Korn, Karl-Heinrich Gerlach und Peter Cyriax sowie dem Ökologen Bernd Machatzi gebührt ein besonderer Dank für ihre zuvorkommende Hilfe und Zusammenarbeit in Berlin.

Wir bedanken uns bei den Restaurants Albishorn, Hotel Windegg, Albishaus und Schweikhof in Zürich sowie dem Restaurant Waldhaus in Berlin für das Auflegen der Fragebögen.

Nicht zuletzt möchten wir Personen aus unserem persönlichen Umfeld danken für die Anteilnahme und Unterstützung. Für das zur Verfügung stellen eines Laptops danken wir Manuel Kägi. Bei der sprachlichen Überarbeitung danken wir zudem im speziellen Damian Stutz, Marianne Jud und Heidi Ritz.

Abstract

Die urbanen Wälder als wichtige Erholungsgebiete für die Stadtbevölkerung werden immer mehr auch von sportlich Aktiven wie den Radfahrern oder den Joggern benutzt. Die vorliegende Diplomarbeit beschränkt sich auf die häufigsten linienförmigen Aktivitäten, die während des Sommers im urbanen Wald ausgeübt werden. Demzufolge werden die vier Nutzertypen Spaziergänger, Hundehalter, Jogger und Radfahrer betrachtet. Dabei liegt der Fokus auf dem Vergleich des Spaziergängers mit dem Radfahrer, auf den Unterschieden zwischen den vier Nutzertypen und auf den Unterschieden zwischen dem Zürcher Sihlwald und dem Berliner Forst Tegel. Dabei wurden die direkte und die indirekte Waldbeeinträchtigung, sowie die Wahrnehmung der Nutzertypen als Störfaktor und die Abdeckung der Bedürfnisse durch den Wald untersucht. Die Daten wurde mittels persönlichen Interviews, 187 im Sihlwald und 180 im Forst Tegel, erhoben. Zur Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung wurden mit sechs Experten Interviews durchgeführt. Aus der vorliegenden Studie resultiert, dass der Radfahrer aus ökologischer Sicht den Wald direkt und indirekt weniger stark beeinträchtigt als der Spaziergänger, dass die Nutzertypen unterschiedlich stark den Wald beeinträchtigen und dass sie unterschiedlich störend wahrgenommen werden. Des Weiteren kann geschlossen werden, dass sich die Stichproben des Sihlwaldes vom Tegeler Forst zwar in der direkten und in der indirekten Waldbeeinträchtigung nicht unterscheiden, dafür aber in der Bedürfnisabdeckung und in der Anzahl der wahrgenommenen Störungen.

Zusammenfassung

Das Freizeitverhalten hat sich in den letzten Jahren grundlegend verändert. Einerseits haben die Mitglieder der heutigen Gesellschaft mehr Freizeit zur Verfügung, andererseits rückt die aktive Erholung in den Vordergrund. Die urbanen Wälder werden immer mehr auch von sportlich Aktiven wie den Radfahrern oder den Joggern als Erholungsgebiet benutzt. Die Besucher beeinträchtigen den Wald mit ihrem Verhalten direkt und indirekt. Mit ihrer Präsenz haben sie auch Auswirkungen auf die anderen Waldbesucher.

In der vorliegenden Studie liegt der Fokus auf den häufigsten linienförmigen Aktivitäten, die während des Sommers im urbanen Wald ausgeübt werden. Demzufolge wurden die vier Nutzertypen, der Spaziergänger, der Hundehalter, der Jogger und der Radfahrer untersucht.

Ziel dieser Arbeit ist es, die direkte und die indirekte Waldbeeinträchtigung zu untersuchen. Weiter wurde betrachtet, wie häufig die vier Nutzertypen als Störfaktor genannt werden und inwiefern der Wald das Bedürfnis des jeweiligen Nutzertyps abdeckt. Diese vier Faktoren wurden mittels persönlichen Interviews im Zürcher Sihlwald und im Berliner Forst Tegel ermittelt. Zusätzlich wurden Interviews mit Experten für die Berechnungen der direkten Waldbeeinträchtigung durchgeführt. Die Arbeit konzentriert sich auf den Vergleich des Radfahrers mit dem Spaziergänger, auf die Unterschiede zwischen den Nutzertypen, sowie auf die Unterschiede zwischen dem Zürcher Sihlwald und dem Berliner Forst Tegel.

Der Radfahrer beeinträchtigt den urbanen Wald, direkt und indirekt deutlich weniger als der Spaziergänger, dafür wird der Radfahrer öfters als Störfaktor wahrgenommen.

Die vier untersuchten Nutzertypen unterscheiden sich sowohl in der direkten und in der indirekten Waldbeeinträchtigung wie auch als Störfaktor. Der Hundehalter sowie auch der Spaziergänger weisen eine hohe Waldbeeinträchtigung auf. Das Ausführen des unangeleiteten Hundes wird oft als Störfaktor wahrgenommen. Der Jogger hingegen beeinträchtigt den Wald nur geringfügig und wird von den anderen Waldbesuchern kaum als störend empfunden. Während der Radfahrer ebenfalls eine geringe Waldbeeinträchtigung aufweist, wird er jedoch häufiger als störend empfunden. Die Bedürfnisse aller Nutzertypen werden gut abgedeckt, diejenigen der Jogger noch ein bisschen besser.

Die direkte und die indirekte Waldbeeinträchtigung der Nutzertypen unterscheiden sich in den beiden untersuchten Wäldern nicht. Generell fühlen sich im Sihlwald mehr Personen durch andere Waldbesucher gestört als im Forst Tegel. Obwohl sich etliche Befragte durch die anderen Waldbesucher gestört fühlen, ist die Bedürfnisabdeckung der meisten interviewten Personen gut oder sogar sehr gut. Dabei sind die Bedürfnisse der Nutzertypen im Sihlwald tendenziell besser abgedeckt als im Tegeler Forst.

Es konnte somit nachgewiesen werden, dass die ökologischen Auswirkungen der sportlichen Aktivitäten Rad fahren und Joggen geringer sind als diejenigen des Spaziergehens.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	5
1.1	Trend zu mehr Freizeitaktivität	5
1.2	Bedeutung des urbanen Waldes für die Erholung	5
1.3	Nachhaltige Waldnutzung	6
2	PROBLEMSTELLUNG.....	9
2.1	Nutzertypen	9
2.2	Ökologische Auswirkungen des Waldbesuchs	11
2.2.1	Direkte Waldbeeinträchtigung	11
2.2.2	Indirekte Waldbeeinträchtigung	14
2.3	Soziale Aspekte des Waldbesuchs	16
2.3.1	Nutzertypen als Störfaktoren	16
2.3.2	Bedürfnisabdeckung durch den Wald	16
3	FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESEN.....	17
4	METHODEN	19
4.1	Fallgebiete Zürcher Sihlwald und Berliner Forst Tegel	19
4.2	Face-to-Face Interview	20
4.3	Datenerhebung	21
4.4	Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung	22
4.5	Berechnung der indirekten Waldbeeinträchtigung	25
4.6	Analyse und Auswertung	26
5	RESULTATE	29
5.1	Beschreibung der Gesamtstichprobe	29
5.2	Vergleich zwischen dem Radfahrer und dem Spaziergänger	31
5.2.1	Direkte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 1.1)	31
5.2.2	Indirekte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 1.2)	31

5.2.3	Weitere Resultate: Nutzertypen als Störfaktoren und Bedürfnisabdeckung durch den Wald	31
5.3	Unterschiede zwischen den Nutzertypen	32
5.3.1	Direkte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 2.1)	32
5.3.2	Indirekte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 2.2)	32
5.3.3	Nutzertypen als Störfaktoren (Hypothese 2.3)	32
5.3.4	Weitere Resultate: Bedürfnisabdeckung durch den Wald	33
5.4	Unterschiede zwischen den beiden Wäldern	34
5.4.1	Direkte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 3.1)	34
5.4.2	Indirekte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 3.2)	34
5.4.3	Bedürfnisabdeckung durch den Wald (Hypothese 3.3).....	34
5.4.4	Weitere Resultate: Nutzertypen als Störfaktoren	35
6	DISKUSSION	37
6.1	Diskussion der Methoden.....	37
6.1.1	Auswahl der Fallgebiete	37
6.1.2	Erhebungssituation.....	37
6.1.3	Auswahl der Befragten.....	37
6.1.4	Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung	37
6.1.5	Berechnung der indirekten Waldbeeinträchtigung.....	39
6.1.6	Nutzertypen als Störfaktoren und Bedürfnisabdeckung durch den Wald	39
6.1.7	Auswertung.....	40
6.2	Vergleich zwischen dem Radfahrer und dem Spaziergänger.....	40
6.3	Unterschiede zwischen den Nutzertypen	41
6.4	Unterschiede zwischen dem Sihlwald und dem Forst Tegel	44
7	SCHLUSSFOLGERUNGEN	47
7.1	Folgen für die nachhaltige Waldnutzung	47
7.2	Bedeutung für den urbanen Wald	47
7.3	Forschungsausblick	48
8	LITERATURVERZEICHNIS	51
9	ANHANG	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6-1:	Besuchsfrequenzen in verschiedenen Studien.....	44
Abbildung 6-2:	Vergleich der Aufenthaltsdauer mit anderen Studien.....	45
Abbildung 6-3:	Verkehrsmittel in verschiedenen Studien.....	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Arten der Freizeitnutzung.....	10
Tabelle 4-1:	Schadenspotential der Wegpräferenz.....	23
Tabelle 4-2:	Schadensstärke der vier Nutzertypen	23
Tabelle 4-3:	Trittbelastbarkeit natürlicher Pflanzengesellschaften	24
Tabelle 4-4:	CO ₂ - Emissionen der Verkehrsmittel	26
Tabelle 5-1:	Eckdaten der Gesamtstichprobe.....	29
Tabelle 5-2:	Direkte Waldbeeinträchtigung des Spaziergängers und des Radfahrers	31
Tabelle 5-3:	Indirekte Waldbeeinträchtigung des Spaziergängers und des Radfahrers	31
Tabelle 5-4:	Durchschnittliche direkte Waldbeeinträchtigung	32
Tabelle 5-5:	Durchschnittliche indirekte Waldbeeinträchtigung.....	32
Tabelle 5-6:	Anteil der Nutzertypen, welcher von den anderen Nutzertypen als störend empfunden wird	33
Tabelle 5-7:	Direkte Waldbeeinträchtigung im Sihlwald und im Forst Tegel ..	34
Tabelle 5-8:	Indirekte Waldbeeinträchtigung im Sihlwald und im Forst Tegel	34
Tabelle 5-9:	Bedürfnisabdeckung durch den Sihlwald und den Forst Tegel ..	35
Tabelle 5-10:	Anteil der Nutzertypen, welcher von den Waldbesuchern als störend empfunden wird	35

1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die Veränderungen der Freizeitaktivität sowie die Bedeutung des urbanen Waldes für die Erholung beschrieben. Im Anschluss wird die nachhaltige Nutzung des urbanen Waldes, wie sie in unserer Diplomarbeit aufgefasst wird, dargestellt.

1.1 Trend zu mehr Freizeitaktivität

Die Bedeutung der Wälder als Ort der Freizeitnutzung hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Immer mehr Freizeitaktivitäten werden im Wald ausgeübt und haben so direkte oder indirekte Auswirkungen auf den Wald (BUWAL, 2000, S. 13). Diese Entwicklung steht in engem Zusammenhang mit einer veränderten Lebensweise und insbesondere veränderten Arbeitsbedingungen. Innerhalb von 30 Jahren hat sich in Deutschland und in der Schweiz die freie Zeit für Wochenend- und Ferienerholung ungefähr verdoppelt. Gleichzeitig hat sich das Einkommen in den vergangenen 50 Jahren in beiden Ländern verdreifacht (BFS, 2002; Stadler, 1996, S. 30). Arbeit und Leistungsprinzip stehen für immer mehr Menschen nicht mehr im Mittelpunkt ihres Lebens. Spass und Lebensfreude rangieren inzwischen deutlich höher als noch vor 20 Jahren. Die Freizeit ist heute eher erlebnisorientiert im Sinne einer aktiven Gestaltung (Stadler, 1996, S. 32). Aber auch der Erhalt und die Verbesserung der Gesundheit innerhalb eines gestiegenen Gesundheitsbewusstseins verändert das Freizeitverhalten (Panteleit, 1990; zit. nach Stadler, 1996, S. 33). Zudem ist der Motorisierungsgrad in den letzten 50 Jahren etwa um das 10-fache in Deutschland (Stadler, 1996, S. 31) respektive das 15-fache in der Schweiz (BFS, 1998) angestiegen. Damit verbunden ist eine gestiegene Mobilität der Bevölkerung und einen vermehrten Individualverkehr (Stadler, 1996, S. 31). Ebenso entscheidend ist die Verstädterung. Lebten 1950 43% aller Schweizer in Städten, waren es 2000 bereits 70% (BFS, 1998). Eine ähnliche Entwicklung ist in Deutschland festzustellen (Stadler, 1996, S. 31). Gerade in städtischen Gebieten ist die zur Verfügung stehende Waldfläche pro Person deutlich kleiner als im ländlichen Raum, was zur einer intensiven Erholungsnutzung der urbanen Wälder führt (Jacsmann, 1998; zit. nach Heer & Rusterholz, 2003, S. 51).

1.2 Bedeutung des urbanen Waldes für die Erholung

Der urbane Wald wird dadurch charakterisiert, dass er sich als öffentlicher oder privater Wald im Stadtgebiet befindet oder an dieses angrenzt. Er befindet sich somit nahe an Wohngebieten, ist gut erschlossen und weist ein gepflegtes Wegenetz auf (Seeland, 2003). Als Erholungsgebiet kommt dem Wald im urbanen Gebiet mangels anderer naturnaher Gebiete eine besondere Rolle zu (Wild-Eck, 2002, S. 177). Damit ein Waldgebiet als ein optimales Erholungsgebiet bezeichnet werden kann, bedarf es einer abwechslungsreichen Verteilung von Landschaftselementen, sowie eines Waldes von geeigneter Beschaffenheit und in

ausreichendem Umfang (Bürg, Ottisch & Pregernig, 1999, S. 47)¹. Im Unterschied zu stadtfernen Wäldern steht beim urbanen Wald die Erholungs- und Gesundheitsfunktion im Vordergrund und nicht dessen materieller Nutzen (Seeland, 2003). Der Einfluss der Freizeitnutzung auf den Lebensraum des urbanen Waldes ist um ein Vielfaches grösser als der Einfluss der Holznutzung (Baur, 2002; BUWAL, 2000, S. 29; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1994, S. 7). Nach Schwarze und Rüdüsühli (1992, S. 7) bietet der urbane Wald, als Teil städtischer Grün- und Freiflächen, der städtischen Bevölkerung wertvolle Freizeit- und Erholungsräume, zugleich ist er auch Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Des Weiteren sind Grün- und Freiflächen von sozialem und volkswirtschaftlichem Nutzen, indem sie einen allgemeinen Beitrag zur Vermeidung der Stadtfucht leisten und ein Ort sozialer Kontakte sind (Schwarze & Rüdüsühli, 1992, S. 7). Essentiell ist eine gute Infrastruktur mit Bänken, Feuerstellen, Wegnetz etc. (Seeland, 2003). Der urbane Wald fördert auch das allgemeine Wohlbefinden (Job, 1991, S. 44; Schwarze & Rüdüsühli, 1992, S. 7). Weiter dient er der Klimaverbesserung sowie der Lufthygiene und bindet Schadstoffe im Wurzel- und Blätterwerk (Schwarze & Rüdüsühli, 1992, S. 7).

1.3 Nachhaltige Waldnutzung

Nachhaltig ist nach der Definition der Brundtland-Kommission eine Form der Entwicklung, die Lebensqualität in dieser Generation sichert und der zukünftigen Generationen die Wahlmöglichkeit erhält, wie sie ihr Leben gestalten wollen (World Commission on Environment and Development, 1987). Dabei werden vielfältige ökonomische, ökologische, demographische, soziale und kulturelle Dimensionen miteinbezogen, die ein globales, regionales, lokales und zugleich in die Zukunft gerichtetes Handeln erfordern (Deutscher Bundestag, 1998).

Die Nutzung von Waldflächen sollte auf eine Weise und in einem Ausmass geschehen, dass deren biologische Vielfalt, Produktivität, Verjüngungsfähigkeit und Vitalität erhalten bleibt (BUWAL, 2003). Diese kann, sofern nachhaltig, menschliche Bedürfnisse dauerhaft befriedigen und gleichzeitig zur Erhaltung biologischer Vielfalt beitragen (IUCN, 2000). Die Ausübung der Freizeitaktivitäten im Wald ist eine Befriedigung des Bedürfnisses nach Erholung und Wohlbefinden (Giger, 1999)². Den urbanen Wald als Erholungsstätte nutzen zu können, sollte für alle Personen jeden Geschlechts und Alters auch in Zukunft gegeben sein. Dies ist aber nur dann möglich, wenn keine irreversiblen Regelungen aufgrund von Nutzungskonflikten eingeführt werden. In diesem Verständnis kann Erholung und Wohlbefinden als wichtiger sozialer Faktor gewährleistet werden (Henseling,

¹ Vielfalt, Freiheit von visuell störenden Elementen der Zivilisation, Ruhe sowie eine Mindesttiefe sind gemäss Sening (1977, S. 28+29) notwendig, damit eine Landschaft als optimales Erholungsgebiet gelten kann.

² Aus der bestehenden Nachhaltigkeitskriterienliste der Stadt Zürich ist einzig das Kriterium Zufriedenheit auf den urbanen Wald übertragbar (Schulz, Keimer & Schmid, 2001, S. 14). Zufriedenheit im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit wird insbesondere als Zufriedenheit mit den Einrichtungen und den Lebensbedingungen in einem Gebiet beschrieben (Schulz et al., 2001, S. 41).

Eberle & Griesshammer, 1999). Nachhaltige Waldnutzung aus sozialer Sicht bedeutet demnach, dass die Bedürfnisse zur Ausübung der Aktivitäten der Erholungssuchenden zufrieden stellend gedeckt werden und keine Konflikte zwischen den Nutzertypen entstehen.

Verschiedene Studien haben den ökonomischen Wert der Erholung im Wald zu erheben versucht (Elsasser, 1996; Nielsen, 1992; Schelbert & Maggi, 1988), dieser ist jedoch nur sehr schwierig zu erfassen und mit erheblichen Annahmen verbunden. Sowohl der Reisekostenansatz als auch der Opportunitätskostenansatz ist mit grossen Unsicherheiten behaftet (M. Hunziker, persönliche Mitteilung, 24. April 2004). Eine weitere Möglichkeit wäre, die Unterhaltskosten für die verschiedenen Aktivitäten zu betrachten. Jedoch sind Zahlen über die Unterhaltskosten in der von uns benötigten Allokationsschärfe nicht erhältlich. Aus diesen Gründen wird die ökonomische Komponente nicht weiter betrachtet und der Fokus klar auf die sozio-ökologischen Auswirkungen der Freizeitnutzungen im urbanen Wald gesetzt.

2 Problemstellung

Im folgenden Kapitel wird zuerst die Eingrenzung der Waldbesucher und die daraus folgenden vier Nutzertypen beschrieben. Im Anschluss daran werden die ökologischen Auswirkungen des Waldbesuchs betrachtet, welche sich in direkte und indirekte Waldbeeinträchtigungen unterscheiden lassen. Die direkte Waldbeeinträchtigungen wird durch die Vegetationsbeeinträchtigung, die Wildtierstörungen, die Bodenverdichtung, sowie die Biotopbeeinträchtigung umschrieben. Anschliessend wird die Umweltbelastung durch die Anreise als indirekte Waldbeeinträchtigung dargestellt. Zum Schluss werden als soziale Aspekte des Waldbesuchs die Wahrnehmung als Störfaktor und die Bedürfnisabdeckung durch den Wald beschrieben.

2.1 Nutzertypen

Zahlreiche Menschen beanspruchen den urbanen Wald als Freiraum für die Gestaltung ihrer Freizeit, darum stehen viele Wälder unter einem grossen Nutzungsdruck durch Erholungssuchende (Baur, 2002). Der urbane Wald eignet sich für verschiedenste Aktivitäten der Erholung, wie Spaziergehen, Sporttreiben, Sammeln, Jagen etc. (BUWAL, 1998). Das häufigste Motiv von Waldbesuchen ist das Spazieren. Weiter ist die sportliche Betätigung wie auch das Naturerlebnis ein beliebter Grund den Wald aufzusuchen (Bürg et al., 1999, S. 36+37; BUWAL, 1999, S. 50; Meierjürgen, 1995, S. 105; Wild-Eck, 2002, S. 346). Bürg et al. (1999, S. 39) beschreiben eine Zunahme des Anteils der Radfahrer an der Gesamtbesuchermenge des Wienerwaldes von 4% im Jahr 1987 auf 34% im Jahr 1997. Bei den Joggern ist ebenfalls eine ähnliche Zunahme zu verzeichnen. Sowohl Heer und Rusterholz (2003, S. 51) als auch das BUWAL (2000, S. 29+39) deuten eine ähnliche Entwicklung in der Schweiz an. Wöhrstein (1998, S. 8+67) berichtet vom Trend des Mountainbikings in Deutschland.

Je nachdem welche Aktivitäten für die einzelnen Besucher im Vordergrund stehen, können die Personen nach ihrem Bewegungsverhalten im Raum charakterisiert und in entsprechende Typen eingeteilt werden. In der vorliegenden Arbeit wird die Einteilung der Nutzertypen nach der häufigsten Aktivität vorgenommen³. In Anlehnung an die Typologisierung des BUWAL (2000, S. 38) beschränken wir uns auf die sommersportlichen Aktivitäten mit linienförmiger Flächenwirkung, um so gezielt auf den Trend des Radfahrens und des Joggens einzugehen (vgl. Tab. 2-1). Die linienförmige Flächenwirkung steht im Gegensatz zur flächenförmigen der Orientierungsläufer oder der Naturbeobachter sowie der punktuellen der Picknicker oder der Kletterer (BUWAL, 2000, S. 38). Bürg et al. (1999, S. 35) schlagen eine ähnliche Typologisierung der Waldbesucher vor. Sie unterscheiden zwischen einem stationären, einem Linien- und einem Flächen-Typ. Dieser

³ Loesch (1980, S. 143) verweist darauf, dass die Gruppierung der Personen anhand der Hauptaktivitäten ein denkbare Vorgehen darstellt, wenn davon ausgegangen wird, dass bestimmte Aktivitäten schwerpunktmässig von denselben Personengruppen ausgeübt werden.

Linien-Typ übt seine Erholungsaktivität vorwiegend auf Wegen aus und bevorzugt Spaziergänge, das Joggen und das Rad fahren.

Tabelle 2-1: Arten der Freizeitnutzung

Freizeitnutzungstypen	Zeitpunkt		Flächenwirkung		
	ganzjährig	periodisch	punktuell	linienförmig	flächig
Spazieren, Hund ausführen	•			•	
Pfadfinder	•		•		
Feste feiern, Feuern		•	•		
Romantik	•			•	
Jogging	•			•	
Orientierungslauf		•			•
Radsport, Mountainbiking	•			•	
Skifahren, Snowboarden		•		•	
Langlauf, Schneeschuhlaufen		•		•	
Klettern		•	•		
Reiten	•			•	
Natur beobachten	•				•
Jagd	•				•
Pilze, Beeren sammeln		•			•

Quelle: BUWAL, 2000, S. 38; verändert

Nebst dem Spaziergänger als häufigster Waldbesucher werden die beiden sportlich geprägten Nutzertypen der Radfahrer und der Jogger betrachtet. Es wird zudem zwischen Spaziergänger und Hundehalter differenziert, da sie sich bezüglich des Motivs sowie als Störungsquelle unterscheiden (BUWAL, 1999, S. 50-53; Kleiber & Bilecen, 2003, S. 130). Alle Waldbesucher, welche als Hauptaktivität keine Bewegung mit linienförmiger Flächenwirkung aufweisen, wie die Picknickenden oder die Badenden sowie andere seltene Aktivitäten wie Reiten, Fotografieren, werden in unserer Arbeit nicht berücksichtigt. Dieses pragmatische Vorgehen ermöglicht eine klare Einteilung der Waldbesucher ohne aufwändige Analyse der Verhaltensmuster.

Ein Vergleich mit anderen Studien zeigt (vgl. Anhang A.2), dass der 'Spaziergänger' am ehesten den 'konventionellen Spaziergängern' von Loesch (1980, S. 116) dem 'Wander- und Promeniertyp' vom Bauamt I und Stadtforstamt der Stadt Zürich (1989) oder dem 'Spaziergängertyp' von Moser (2000) entspricht. Der 'Jogger' und der 'Radfahrer' zusammen sind dem 'Sporttyp Sommer' ähnlich (Bauamt I und Stadtforstamt der Stadt Zürich, 1989) oder dem 'Sporttyp' von Moser (2000). Der 'Hundehalter' ist ausser bei Moser (2000) in anderen Typologien nicht explizit erwähnt. Am ehesten ist er wohl dem 'Spaziergänger' gleichzusetzen. Da unsere Einteilung auf der Hauptaktivität basiert, können un-

sere Nutzertypen nur unter Vorbehalt direkt mit den Nutzertypen anderer Studien verglichen werden.

2.2 Ökologische Auswirkungen des Waldbesuchs

2.2.1 Direkte Waldbeeinträchtigung

Urbane Wälder werden durch die hohe Besucherfrequenz und das Verhalten der Erholungssuchenden in ihrer Ökologie beeinträchtigt (Baur, 2002; Mahrer, 2004; Rusterholz, 2004). Die direkte Waldbeeinträchtigung kann die Vegetation, die Wildtiere, den Boden oder die Biotope betreffen (Ammer & Pröbstl, 1991, S. 68; Hammit & Cole, 1987, S. 11; Rusterholz & Baur, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, S. 81-98)⁴.

Vegetationsbeeinträchtigung

Das Ausmass der Schäden an der Vegetation ist von der Art und der Häufigkeit der Freizeitaktivität, von den natürlichen Bodenverhältnissen, sowie der Trittempfindlichkeit der Pflanzenarten abhängig (Cole, 1987; Cole & Bayfield, 1993; jeweils zit. nach Rusterholz & Baur, 2003b, S. 85). Häufiges Begehen oder Befahren des Waldbodens kann zu einer Schädigung der Krautschicht führen und hinterlässt nach einigen Wochen einen vegetationsentblösten Pfad (Rusterholz, 2004; Wöhrstein, 1998, S. 168). Dabei ist vor allem ein 25 bis 30 Meter breiter Streifen beidseits der Wege durch die Trittbelastung betroffen (Seibert 1974, zit. nach Ammer & Pröbstl 1991, S. 97). Neben der Krautschicht werden auch die Jungbäume und Sträucher von den verschiedenen Freizeitaktivitäten beeinträchtigt. Diese Beeinträchtigung zeigt sich in Form von abgebrochenen oder abgeschnittenen Ästen und einer geringen Anzahl von Jungbäumen. Als Folge einer intensiven Nutzung ist die natürliche Regeneration der Waldbäume nicht mehr sichergestellt (Baur, 2002; Rusterholz & Baur, 2003c, S. 88).

Wildtierstörung

Zweifellos haben Freizeitaktivitäten des Menschen einen zumeist negativen Einfluss auf die Lebensbedingungen der Tiere im Wald. Störungen können bereits alleine durch die Anwesenheit des Menschen bewirkt werden (Wöhrstein, 1998, S. 177). Ein begangener Weg ist für das Wild ein Störungsband von mindestens 50 Meter Breite (Kaiser, 1998). Qualitativ gravierend können Belastungen sein, die durch Eindringen in die Rückzugsgebiete bzw. Ruheräume der Tiere entstehen (Wöhrstein, 1998, S. 177). Gemäss Mosler-Bergers (1994, S. 26) Untersuchung in 17 Kantonen der Schweiz reagieren Wildtiere unterschiedlich stark auf Störungen durch Freizeitaktivitäten⁵. Störungen können das Wild veranlassen, das gewohnte Äsungsverhalten zu ändern. Es wird aus Angst nicht in der Feldflur

⁴ Ammer und Pröbstl (1991, S. 61) behandeln die Störung von Wildtieren nicht, hingegen aber die Gewässerverschmutzung, wie dies auch Hammit & Cole (1987) tun. Auf letztere werden wir nicht weiter eingehen, da diese gemäss den Expertenaussagen (vgl. Anhang C.2) durch die von uns betrachteten Aktivitäten vernachlässigbar ist.

⁵ Es besteht ein starker Zusammenhang zwischen Mountainbiker und der Störung des Rothirsches sowie ein mittelstarker zwischen Jogger und der Störung des Rothirsches und des Rehs.

äsen, sondern den Nahrungsbedarf im Wald durch Verbeissen und Schälen der Jungbäume decken (Kaiser, 1998). Jeder Hund spürt mit seinem feinen Instinkt die Nähe vorhandener Wildtiere. Das wird im Normalfall dazu führen, dass die Tiere aus ihrem Einstand gejagt werden (Kaiser, 1998). Solange die Waldwege nicht verlassen werden und das Wild genügend Rückzugsmöglichkeiten hat, kann es sich gut an die Erholungssuchenden anpassen (Rusterholz, 2004, Wöhrstein, 1998, S. 177). Die Toleranzdistanz hängt dabei unter anderem von der Jahreszeit, der Paarungszeit, dem Alter der Tiere sowie von bereits gemachten Erfahrungen mit Erholungssuchenden ab (Hammit & Cole, 1987, S. 98).

Bodenverdichtung

Häufiges Begehen und Befahren des Waldes abseits der Wege kann zu erheblichen Schäden am Boden führen. Die Einwirkung der Waldbesucher auf den Boden ist von der Art der Freizeitaktivität, von der Anzahl Begehungen sowie vom Gewicht abhängig. Das Ausmass der Verdichtung hängt nicht nur von der Stärke des auf den Boden ausgeübten Druckes, sondern auch von der Art des Bodens sowie der Hangneigung und -ausrichtung des Waldgebietes ab (Rusterholz & Baur, 2003a, S. 81). Gemäss Liddle (1997, zit. nach Rusterholz & Baur, 2003a, S. 81) übt ein Wanderer im Durchschnitt einen Druck von 180 g pro cm² auf den Waldboden aus. Demgegenüber üben Jogger oder Radfahrer gemäss Holmes und Dobson (1976; zit. nach Rusterholz & Baur, 2003a, S. 81) einen zwei- bis viermal höheren Druck auf die Unterlage aus. Durch häufiges Befahren und Betreten werden die Bodenteilchen dichter zusammengebracht, was eine Verringerung des Porenvolumens und somit auch des Sauerstoffgehalts in der wurzelnahen Bodenschicht zur Folge hat und den Kohlendioxidgehalt steigen lässt. Dies bedeutet eine geringere Luftdurchlässigkeit, eine geringere Versickerungsrate des Wassers und eine verringerte Durchwurzelbarkeit des Bodens für die Pflanzen (Hammit & Cole, 1987, S. 36).

Biotopbeeinträchtigung

Mit der Biotopbeeinträchtigung sind die Störungen ökologischer Zusammenhänge im urbanen Wald, inklusive der Wechselwirkungen zwischen der abiotischen und der biotischen Umwelt, gemeint. Ob es zu merklichen Biotopbeeinträchtigungen durch die Erholungssuchenden kommt, hängt stark von deren Verhalten ab (Ammer & Pröbstl, 1991, S. 77-79; Hammit & Cole, 1987, S. 175-177; Rusterholz, 2004), insbesondere von deren Bewegungsmuster, ihren Lärmemissionen und ihrem Umgang mit Feuer und Abfall (Machatzki, 2004; Rusterholz, 2004; vgl. Anhang D.3).

Wichtige Variablen

Ist die Wegpräferenz sowie die Frequenz und die Dauer der Waldbesuche bekannt, kann die durchschnittliche direkte Waldbeeinträchtigung der verschiedenen Nutzertypen berechnet werden (vgl. Kap. 4.4).

Zentral für die direkte Beeinträchtigung des urbanen Waldes ist die Wegpräferenz der Waldbesucher (Wöhrstein, 1998, S. 132-134, 168+169, 177-179; vgl.

Anhang D.3). Unter der Präferenz des Wegetyps wird die Vorliebe und daraus folgend die Häufigkeit, mit welcher die Waldbesucher die Waldstrassen oder die Trampelpfade benutzen oder querwaldein gehen respektive fahren, verstanden. Je häufiger die Besucher die Wege verlassen, desto grossflächiger und stärker sind die negativen Auswirkungen auf den Boden sowie auf die Flora und Fauna des Waldes. Demgegenüber hat die Nutzung der Waldstrassen praktisch keinen negativen Einfluss auf den Wald (Mahrer, 2004; Rusterholz, 2004; Wöhrstein, 1998, S. 168+169, 177-179). Schon Tietze (1979; zit. nach Ammer & Pröbstl, 1991, S. 45) stellte fest, dass die Radfahrer geteerte und breite Forstwege bevorzugen während die Spaziergänger und Jogger Erd- und Grasswege den breiten Waldstrassen vorziehen. Christen, Itten und Dorigo (1996, S. 156) bemerkten bei den Radfahrern im Sihlwald ebenfalls eine Präferenz für befestigte Waldstrassen, während bei den Spaziergängern keine Vorliebe ersichtlich ist. Gemäss Gmür (2004) hält sich der Spaziergänger mit Vorliebe auf den Trampelpfaden auf, während die anderen Nutzertypen eher die Waldstrassen bevorzugen. Die Förster des Tegeler Forstes (Korn, 2004; Marx 2004) sagen, dass der Spaziergänger und der Hundehalter alle Wegetypen benutzen, während der Radfahrer und der Jogger die Waldstrassen bevorzugen. Nach Wöhrstein (1998, S. 52) halten sich 68% der Radfahrer nie abseits von Wegen auf. Leiter (1991, zit. nach Froitzheim & Spittler, 1997, S. 9) stellte im Karwendelgebirge bei einer Befragung fest, dass die Mountainbiker zu über 90% die Waldstrassen und zu weiteren 6% die Trampelpfade benutzten.

Neben der Wegpräferenz ist auch die Besuchsfrequenz von Bedeutung. In der Umfrage des BUWAL (1999, S. 45) geben 58% der Befragten an, den Wald mindestens einmal pro Woche zu benutzen. 29% behaupten, den Wald ein- bis zweimal pro Monat zu besuchen. Ähnliche Resultate erhält auch Wild-Eck (2002, S. 344) im Zürcher Stadtwald. Die Persihlstudie (Christen et al., 1996, S. 144) kam im Sihlwald zu einen völlig anderen Ergebnis. Demnach gehen die meisten Personen weniger als einmal pro Monat in den Wald und nur wenige mindestens wöchentlich. Nach Meierjürgen (1995, S. 105) besuchen 76% der Waldbesucher mindestens wöchentlich den Forst Tegel. Heer, Rusterholz und Baur (2003, S. 713) haben in zwei Wäldern in der Nordwestschweiz eine Befragung von Spaziergängern und Mountainbikern durchgeführt. Dort gehen die Spaziergänger deutlich weniger oft in den Wald als die Mountainbiker. In einer weiteren Umfrage im Allschwiler Wald (Heer, 2003, S. 54) wurde festgestellt, dass vor allem die Hundehalter regelmässig und oft in den Wald gehen. Schmithüsen und Wild-Eck (2000, S. 401) haben in ihrer Übersichtsstudie die Besuchshäufigkeiten von sechs Untersuchungen in verschiedenen Wäldern gegenübergestellt (vgl. Abb. 6-1). Gemäss Schmithüsen und Wild-Eck (2000, S. 401) unterscheiden sich die Frequenzen je nach Wald und Land. Es sollte somit nicht einfach von einem Fallgebiet auf einen anderes geschlossen werden. Ähnliche Besucherfrequenzen lassen auf ein ähnliches Umfeld schliessen (Schmithüsen & Wild-Eck, 2000, S. 401). Nach Schmithüsen, Kazemi und Seeland (1996, S. 22) haben die unterschiedlichen Resultate auch mit den verschiedenen Erhebungsmethoden und der Anzahl Interviewten zu tun.

Eine weitere Kenngrösse für die direkte Waldbeeinträchtigung ist die Aufenthaltsdauer im Wald. In der Diplomarbeit von Moser (2000, S. 46) gehen am meisten Besucher ein bis zwei Stunden in den Sihlwald. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer liegt dabei bei knapp zwei Stunden. Meierjürgen (1995, S. 104) kommt in seiner Befragung auf ähnliche Resultate im Tegeler Forst (vgl. Abb. 5-2). Schelbert und Maggi (1988, 64-70) erhalten für Besucher auf dem Zürichberg je nach Soziotop⁶ durchschnittliche Aufenthaltszeiten von 80 bis 150 Minuten. Sie haben die Besucher in verschiedene Typen eingeteilt, wobei die Waldkonventionalisten den höchsten Spaziergängeranteil und die höchste Aufenthaltsdauer aufweisen. Es scheint, dass die Spaziergänger länger im Wald verweilen. In der Studie von Heer et al. (2003, S. 713) sind die Spaziergänger ebenfalls signifikant länger im Wald als die Mountainbiker. Es ist zu beachten, dass Besucher, welche durchschnittlich längere Aufenthalte im Wald machen, eher weniger oft in den Wald kommen (Roovers, Hermy & Gulinck, 2002, S. 135).

2.2.2 Indirekte Waldbeeinträchtigung

Als wichtige indirekte Beeinträchtigung durch die Erholungssuchenden wird die Umweltbelastung durch die Anreise genannt (Ammer & Pröbstl, 1991, S. 68; Hammit & Cole, 1987, S. 179; Rusterholz, 2004).

Umweltbelastung durch die Anreise

Die lufthygienischen Belastungen, die von der Anreise der Erholungssuchenden ausgehen, beeinträchtigen das Naturerlebnis derer, die dort Wandern oder Radfahren (Ammer & Pröbstl, 1991, S. 70). Die Hälfte der Strecken im Freizeitverkehr wird mit dem Auto zurückgelegt und dies mit steigender Tendenz (Kassner, 1996; zit. nach Wöhrstein, 1998, S. 74). Daraus resultieren erhebliche Folgeprobleme für Mensch und Umwelt, wie Flächeninanspruchnahme, Lärm- und Luftschadstoffbelastungen, Emissionen des klimaschädlichen Gases Kohlendioxid, Unfallrisiken und Beeinträchtigungen der Aufenthalts- und Lebensqualität in den Städten (Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt, 2003).

Wichtige Variablen

Anhand des Verkehrsmittels, der zurückgelegten Distanz und der Besuchsfrequenz kann die Umweltbelastung durch die Anreise abgeschätzt werden (vgl. 4.5).

Je nach Wahl des Verkehrsmittels belasten die Erholungssuchenden die Umwelt unterschiedlich stark (Spielmann, 2004, S. 5). Die Umfrage zum Schweizer Wald (BUWAL, 1999, S. 46) ergibt einen relativ hohen Anteil an Besuchern, welche zu Fuss in den Wald gehen, während nur wenige den öffentlichen Verkehr benutzen. In der Befragung von Moser (2002) präferieren die Hundehalter das Auto,

⁶ Schelbert und Maggi (1988, S. 64) definieren Soziotope als Teilgebiete eines zusammenhängenden Waldgebietes, die aufgrund der Topographie und Infrastruktur prädestiniert sind, einen bestimmten Typus von Waldbesuchern anzulocken.

während die Spaziergänger vor allem mit dem Auto oder zu Fuss kommen und der Sporttyp das Fahrrad bevorzugt. Heer et al. (2003, S. 713) und Roovers et al. (2002, S. 142) kommen zum Ergebnis, dass der Radfahrer vor allem mit dem Fahrrad anreist und sich somit vom Spaziergänger in der Anreiseart deutlich unterscheidet. Im Tegeler Forst erhält Meierjürgen (1995, S. 104) eine hohe Benutzung des öffentlichen Verkehrs. Nach Wöhrstein (1998, S. 48) gelangen in Deutschland zwischen 71% und 94% aller Radfahrer mit dem Fahrrad zum Ausgangspunkt ihres Ausflugs. Studien zu urbanen Wäldern ergeben sehr unterschiedliche Ergebnisse. Auffallend ist der eher kleine Anteil des öffentlichen Verkehrs (vgl. Abb. 6-3). Schmithüsen und Wild-Eck (2000, S. 402) kamen zum Schluss, dass der öffentliche Verkehr nur von geringer Bedeutung ist (3% bis 8%)⁷. Eine Studie im deutschen Karwendel-Raum bestätigt dieses Resultat. Sie ergab, dass drei Viertel der Karwendel-Besucher trotz 'günstiger öffentlicher Verkehrsverbindungen' mit dem Auto anreisen (Leiter 1991; zit. nach Froitzheim & Spittler, 1997, S. 15). Andere Einflüsse wie die verfügbare Zeit, Kinder oder kulturelle Faktoren mögen hier ebenfalls eine Rolle spielen (Schmithüsen & Wild-Eck, 2000, S. 402).

Neben dem Verkehrsmittel ist auch die Besuchsfrequenz sowie die Distanz der Anreise entscheidend. In der Untersuchung von Heer et al. (2003, S. 713) weisen zwischen 5 und 58% aller Befragten eine Anreisedistanz von unter 5 Kilometer auf. Loesch (1980) stellte fest, dass 80% aller Waldbesuche von Personen unternommen werden, welche nicht weiter als zwei Kilometer vom nächsten Wald entfernt wohnen⁸. Gemäss Nielsen (1992, S. 95) brauchen 73% der Besucher weniger als 5 Kilometer um zum Wald zu gelangen, bei Elsasser (1996, zit. nach Schmithüsen & Wild-Eck, 2000, S. 402) sind es noch 60%. Es scheint hier die Tendenz sichtbar zu werden, dass immer grössere Distanzen überwunden werden um sich zu erholen. Diese Behauptung wird durch die Tatsache, dass der Freizeitverkehr in den letzten Jahren stark zugenommen hat, verstärkt (ARE, 2004). Heer et al. (2003, S. 713) stellten in ihrer Untersuchung fest, dass in einem stadtnahen Wald die Mountainbiker sowie die Wanderer aus der näheren Umgebung (weniger als zehn Kilometer) kommen. Im stadtfernen Wald hingegen weisen die Mountainbiker eine kürzere Reisedistanz auf als die Wanderer, welche zu über 60% von mehr als 15 Kilometern anreisen. Nach Roovers et al. (2002, S. 137) weisen die Jogger eine kürzere Distanz auf als die anderen Nutzertypen. Gemäss Schmithüsen und Wild-Eck (2000, S. 402) beeinflusst die Distanz der Anreise zu einem wesentlichen Teil die Häufigkeit der Waldbesuche.

⁷ Nach Schmithüsen und Wild-Eck (2000, S. 402) reist die grösste Besuchergruppe mit dem Auto an, wobei dieser Anteil von 40% bis 80% variiert. Eine andere Gruppe gelangt zu Fuss in den Wald mit einer Variation von 10% bis 30%. Eine dritte Gruppe benutzt das Fahrrad mit einem Anteil von 5% bis 40%. Die jeweiligen Anteile in unseren Befragungen sind innerhalb dieser Intervalle vorzufinden.

⁸ Dieser Schwellenwert von Loesch (1980) wurde zirka 20 Jahre später von Hörnstein und Fredman (2000, S. 8) bestätigt. Hier ist jedoch zu bedenken, dass letztere Studie in Schweden durchgeführt wurde, wo der Wald ca. 60% der Landesfläche bedeckt (Hörnstein & Fredman, 2000, S. 1), im Gegensatz zu den je 30% in der Schweiz und in Deutschland (BFS, 2001).

2.3 Soziale Aspekte des Waldbesuchs

2.3.1 Nutzertypen als Störfaktoren

Knapp 20% aller Schweizer Waldbesucher fühlen sich durch andere Erholungssuchende gestört (BUWAL, 1999, S. 52). Zu einem ähnlichen Befund kamen Seeland, Moser, Scheuthle und Kaiser (2002, S. 55) im Sihlwald. Demgegenüber stehen die Ergebnisse aus dem Allschwiler Wald, in dem festgestellt wurde, dass sich fast die Hälfte aller Befragten durch andere Waldbesucher gestört fühlen (Stingelin, Sutter, Rusterholz & Baur, 1999, S. 128). In Studien aus Österreich (Bürg et al., 1999, S. 62) und Deutschland (Kaiser, 1998) liegt dieser Anteil mit bis zu 40% ähnlich hoch. Die am häufigsten genannten Verursacher von Störungen sind die Radfahrer und die Hundehalter. Die Zahlen dazu variieren je nach Ort der Untersuchung und Art der Fragestellung erheblich (Bürg et al. 1999, S. 63; BUWAL, 1999, S. 53; Stingelin et al., 1999, S. 128).

2.3.2 Bedürfnisabdeckung durch den Wald

Zufriedenheit wird insbesondere als Zufriedenheit mit der Infrastruktur, wie Wanderwege, Bänke, Restaurants sowie den Lebensbedingungen in einem Gebiet beschrieben (Schultz et al., 2001, S. 40). In die Beantwortung der Frage nach der Deckung der Bedürfnisse durch den urbanen Wald fliessen auch das empfundene Mass an Sicherheit im Wald und die generelle Zufriedenheit mit dem Leben oder der momentanen Lebenssituation der befragten Personen mit ein. Je nach Funktion des Waldes deckt er die Bedürfnisse unterschiedlich gut ab. Der Wald ist nicht notwendigerweise ein Ort, an dem man sich geborgen fühlt, sondern auch ein Ort, der Angst auslösen kann und den viele Frauen nicht gerne alleine aufsuchen (Wild-Eck, 2002, S. 349-351). In der Studie über städtische Wälder, Parks und Bäume (Seeland & Ballesteros, 2003, S. 18+19) geben rund 76% der schriftlich Befragten in Zürich an, dass sie mit dem Angebot an Grünräumen zufrieden seien. Bürg et al. (1999, S. 49) konnten in ihrer Studie zeigen, dass die Besucher des Wienerwaldes mit der Menge und dem Zustand der Erholungseinrichtungen, welche sie für ihre Aktivitäten benutzen, mehrheitlich zufrieden sind. So waren im Jahr 1998 mindestens 80% aller Befragten mit der Menge und dem Zustand der Wander- und Radwege sowie den Aussichtspunkten zufrieden.

3 Fragestellung und Hypothesen

Ausgehend von den beschriebenen Tatsachen (vgl. Kap. 1 & 2) stellt sich die Frage, ob sich im urbanen Wald der Radfahrer vom Spaziergänger sowie die vier Nutzertypen in der direkten und indirekten Waldbeeinträchtigung unterscheiden. Die durchschnittliche direkte und indirekte Waldbeeinträchtigung der jeweiligen Nutzertypen wurde bis anhin nicht untersucht. Aus bisherigen Untersuchungen sind Daten, welche wir zur Berechnung der direkten und indirekten Waldbeeinträchtigung verwenden, bekannt, so dass gewisse Vermutungen bestehen.

Neben dem ökologischen Aspekt stellt sich gleichzeitig auch die Frage, wie sich die vier Nutzertypen als Störfaktoren sowie in der Bedürfnisabdeckung durch den Wald unterscheiden. Es besteht die Kenntnis, dass gewisse Nutzertypen eher als Störfaktor wahrgenommen werden als andere. Für den Sihlwald und den Tegeler Forst liegen jedoch keine oder lediglich indirekte Daten über Störungen vor. Wie gut die beiden Wälder das Bedürfnis nach der jeweiligen Aktivität abdecken, ist bis jetzt nicht bekannt.

Schliesslich stellt sich auch die Frage, ob sich die ausgewählten ökologischen und sozialen Aspekte des Waldbesuchs im Zürcher Sihlwald von denen im Berliner Forst Tegel unterscheiden.

Unsere Hypothesen leiten sich von den oben genannten Fragestellungen ab und basieren auf den in der Problemstellung beschriebenen Fakten und Trends. Zeitlich beschränken wir uns auf die Sommermonate Mai bis September. Als Betrachtungsperimeter haben wir den Zürcher Sihlwald und den Tegeler Forst gewählt.

Hypothesen

- 1.1) Die direkte Waldbeeinträchtigung durch den Radfahrer ist geringer als diejenige durch den Spaziergänger.
- 1.2) Die indirekte Waldbeeinträchtigung durch den Radfahrer ist geringer als diejenige durch den Spaziergänger.

- 2.1) Die Nutzertypen unterscheiden sich in der direkten Waldbeeinträchtigung.
- 2.2) Die Nutzertypen unterscheiden sich in der indirekten Waldbeeinträchtigung.
- 2.3) Die Nutzertypen werden unterschiedlich oft als Störfaktor wahrgenommen.

- 3.1) Es besteht ein Unterschied in der direkten Waldbeeinträchtigung zwischen dem Sihlwald und dem Forst Tegel.
- 3.2) Es besteht ein Unterschied in der indirekten Waldbeeinträchtigung zwischen dem Sihlwald und dem Forst Tegel.
- 3.3) Im Forst Tegel sind die Bedürfnisse besser abgedeckt als im Sihlwald.

4 Methoden

Die Gewinnung unserer Daten erfolgte mittels Primärforschung, da keine Daten zur Sekundäranalyse zur Verfügung standen. Wir wählten die Methode der Face-to-Face Interviews als Erhebungstechnik. Die für die Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigungen notwendigen Masse wurden mittels Experteninterviews erhoben.

4.1 Fallgebiete Zürcher Sihlwald und Berliner Forst Tegel

Als Fallgebiete wurden der Zürcher Sihlwald und der Berliner Forst Tegel gewählt. Beide Wälder liegen am Rande einer für das jeweilige Land grösseren Stadt; Zürich mit ungefähr 340'000 Einwohnern respektive Berlin mit etwa 3'390'000 Einwohnern (Weltalmanach, 2003). Der Sihlwald ist mit zirka 1'000 Hektaren flächenmässig etwa ein Drittel kleiner als der rund 1'500 Hektar grosse Tegeler Forst (Forstamt Tegel, 2000; Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement, 2001a). Beide Wälder werden von einer viel befahrenen Strasse durchquert. Durch den Sihlwald fliesst die Sihl, während ein Teil des Tegeler Forstes an den Tegeler See angrenzt. Das Landschaftsrelief beider Wälder wurde durch eiszeitliche Gletscher geformt. Die Landschaft des Tegeler Forstes ist zwar bewegt, weist aber nur geringe Höhenunterschiede und keine Geländeabbrüche auf, während im Sihlwald, welcher durch steile Hänge geprägt ist, Höhenunterschiede von bis zu 500 Metern anzutreffen sind (Forstamt Tegel, 2000; Kägi, 1999).

Beide Wälder haben eine für ihre Region wertvolle Artenzusammensetzung. Im Sihlwald ist die Artenvielfalt der Pflanzengesellschaften für das Schweizerische Mittelland einmalig, insbesondere die diversen Buchenwaldgesellschaften (Hünerwadel, 1993, S. 2). Der Tegeler Forst ist für Berliner Verhältnisse für seinen grossen Buchenanteil bekannt (Forstamt Tegel, 2000). Nur wenige Bäume sind sehr alt, weil der Tegeler Forst wie die anderen Wälder Berlins als Brennholzquelle gebraucht wurde (Klees, 1963).

Im Tegeler Forst stehen den Besuchern ein dichteres Wegnetz, mehr Bänke, Abfallkörbe und andere Erholungseinrichtungen zur Verfügung als im Sihlwald. Beide Wälder besitzen spezielle Anziehungspunkte, wie Restaurants, Aussichtstürme, das Wildgehege im Tegeler Forst oder der Erlebnislehrpfad im Sihlwald (Forstamt Tegel, 2000; Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement, 2001a). Interessant ist die Tatsache, dass im Sihlwald mehr Restaurants vorzufinden sind als im Tegeler Forst. Beide Wälder sind gut mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar (Berliner Verkehrsbetriebe, 2004a, 2004b; SBB, 2004), wobei der Tegeler Forst tendenziell besser an das öffentliche Netz angebunden ist als der Sihlwald.

Beide Wälder besitzen eine wichtige Erholungsfunktion für die umliegende Bevölkerung. Der Sihlwald hat als grösste zusammenhängende Waldfläche des Kantons Zürich eine besondere Bedeutung im Landschaftsbild, einerseits als na-

turnaher Raum und andererseits als Erholungsgebiet. Der Sihlwald ist ein Landschaftsschutzgebiet von kantonaler Bedeutung (Staatskanzlei des Kantons Zürich, 1999, S. 10). Der Tegeler Forst ist ebenfalls ein Landschaftsschutzgebiet (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1991, S. 1). Im Sihlwald ist der Naturschutz das oberste Ziel, mit der Bedingung, dass der Wald auch zukünftig zu Erholungszwecken genutzt werden kann. Die Holznutzung hat keine Bedeutung mehr (Staatskanzlei des Kantons Zürich, 1999, S. 10). Im Tegeler Forst ist das oberste Ziel, Erholung, Naturschutz und Holznutzung unter einen Hut zu bringen. Der Erholungsfunktion des Waldes kommt dabei aber die grössere Bedeutung zu als der Holznutzung und dem Naturschutz (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1994, S. 4). Die Planungsziele in den beiden Wäldern sind somit unterschiedlich.

Bezüglich der Gebote und Verbote gibt es einige Unterschiede. Im Tegeler Forst gilt Leinenpflicht und im Sihlwald Leinengebot. Im Tegeler Forst ist es im Gegensatz zum Sihlwald verboten Feuer zu entfachen. Rad fahren ist im Tegeler Forst auf allen offiziellen Wegen erlaubt, während es im Sihlwald auf den Wanderwegen verboten ist.

4.2 Face-to-Face Interview

Das Interview ist eine Form asymmetrischer Kommunikation: der Interviewer fragt, der Befragte antwortet (Friedrichs, 1980, S. 208). Gemäss Bernard (1994, S. 256-288) ist der Vorteil von Face-to-Face Interviews, dass man die Fragen dem Informanten erklären kann. Die Nachteile liegen jedoch darin, dass es schwierig ist, völlig neutral zu fragen, so dass Verzerrungen nicht ganz auszuschliessen sind. Der Aufwand ist im Allgemeinen grösser als bei schriftlichen Interviews, jedoch wird die gewünschte Zielgruppe direkt erreicht (Diekmann, 1995, S. 439).

Bei der gewählten standardisierten Befragung, bei der exakt die gleichen Fragen in derselben Reihenfolge vorliegen, wurden geschlossene Fragen mit mehr als zwei Antwortmöglichkeiten bevorzugt. Um detailliertere Informationen zu erhalten, wurden auch offene Fragen gestellt (vgl. Anhang B.1).

Die Erstellung des Fragebogens basiert auf der Literatur zur empirischen Sozialforschung (Diekmann, 1995; Friedrichs, 1980). Zusätzlich wurden thematisch ähnliche Fragebögen zum Vergleich beigezogen (Bürg at al., 1999, S. 112-117; BUWAL, 1999, S. 133-150; Moser, 2000, Anhang S. 15-34)⁹.

Das Interview wurde durch zwei einfache Fragen zur Häufigkeit und zur Dauer des Waldbesuchs eröffnet (vgl. Anhang B.1) um den Einstieg in das Interview zu erleichtern. Im Anschluss daran waren Fragen nach dem häufigsten Verkehrsmittel-

⁹ Um einer Verzerrung der Antworten vorzubeugen, wurde Wert auf eine klar verständliche und einfache Formulierung der Fragen gelegt. Wörter aus der jeweiligen Alltagssprache wurden Fremdwörtern vorgezogen. Weiter wurde auf suggestive oder hypothetische Fragen verzichtet.

tel zum Wald und nach der Anreisedauer zu beantworten. Darauf wurde nach den Aktivitäten sowie nach der häufigsten Aktivität im Wald gefragt. Anhand der letzten Antwort konnte auf den Nutzertypen geschlossen werden. Im Folgenden wurde nach der Bedürfnisabdeckung und den Störfaktoren gefragt, anschließend nach der Wegpräferenz und dem Grund des Wegeverlassens. Nach der Frage zu den Unterhaltskosten folgten fünf Fragen zu den demographischen Angaben, wie Geschlecht, Alter, Nationalität, abgeschlossene Ausbildung und Wohnort der befragten Person.

4.3 Datenerhebung

Es wurde nach dem Querschnittsdesign vorgegangen, d.h. es wurde eine bestimmte Gruppe von Personen einmalig befragt (Diekmann, 1995, S. 267). Aufgrund der zum Teil speziellen Fragen, die ein Interesse und eine gewisse Kenntnis der besuchten Landschaft erfordern, wurde eine Quellgebietsbefragung ausgeschlossen (Job, 1991, S. 13+16). Die unbekannte Grundgesamtheit der Waldbesucher verunmöglichte eine echte Zufallsstichprobe. Die fixe Position der Interviewer am Erhebungsstandort sowie die Wahl dieser Standorte und der Erhebungstermine konnten die Ziehung einer repräsentativen Auswahl nicht erfüllen. Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit sind auf dieser Basis als Extrapolation aufzufassen. Diese Art von Stichproben bietet jedoch den Vorteil der einfachen Planung und der kostengünstigen Durchführung (Bürg & Sekot, 1997; zit. nach Bürg et al., 1999, S. 11).

Die beiden Interviewer sprachen willkürlich einzelne Personen an, die sich gerade am Standort aufhielten. Als Zielgruppe unserer Erhebung wurden diejenigen Personen definiert, die während des Sommers zu Erholungszwecken mindestens einmal im Monat den betreffenden Wald besuchen. Nach Abschluss einer Befragung wurde versucht, jeweils die nächste ins Blickfeld geratende Person zur Teilnahme am Interview zu bewegen. Handelte es sich um Gruppen, wurde immer nur ein Mitglied zur Antwort aufgefordert (Job, 1991, S. 16). Um die Gruppengröße der Jogger im Sihlwald und der Hundehalter im Tegeler Forst zu erhöhen, wurden diese anderen Nutzertypen vorgezogen, falls mehrere Personen im Blickfeld waren.

Es wurde ein Pretest mit zehn Personen im Sihlwald durchgeführt. Hierbei wurde der Fragebogen auf seine Tauglichkeit, seine Verständlichkeit, seine Eindeutigkeit und seine Durchführbarkeit geprüft. Lediglich die Frage 'Welche Wege benutzen Sie?' wurde nicht immer richtig verstanden, so dass die Formulierung sprachlich verbessert wurde.

Die Hauptbefragung fand in der Zeit vom 3. bis 13. Mai 2004 im Sihlwald und vom 3. bis 12. Juni im Tegeler Forst statt. Die Interviews wurden gleichermassen an Werk- und Sonntagen sowie tagsüber und abends durchgeführt. Die Auswahl der Befragungsorte geschah unter Einbezug von Literatur (Peter, Moll, Gut & Hefel, 1993) oder von Expertenaussagen (Korn, 2004, Marx, 2004) und orientierte

sich an der Kombination von hoher Besucherfrequenz, typischem Waldbestand und guter Erreichbarkeit.

4.4 Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung

Das Verhalten der Besucher im urbanen Wald ist neben der Besucherfrequenz für die ökologischen Auswirkungen auf den Wald entscheidend. Um Aussagen über das Verhalten der vier Nutzertypen zu erhalten, wurden als Variablen die Wegpräferenz, die Schadensstärke, die Häufigkeit und die Dauer der Waldbesuche sowie die Fragilität des Waldes gewählt. In einer Formel ausgedrückt, setzt sich die direkte Waldbeeinträchtigung, gemessen in Belastungspunkte pro Person und Monat ($BP / (p * m)$) wie folgt zusammen:

$$DW = SW * SN * H * D * F$$

DW	=	direkte Waldbeeinträchtigung ($BP / (p * m)$)
SW	=	Schadenspotential der Wegpräferenz (vgl. Tab. 4-1)
SN	=	Schadensstärke der Nutzertypen (vgl. Tab. 4-2)
H	=	Häufigkeit der Waldbesuche (vgl. Anhang B.2)
D	=	Dauer der Waldbesuche (vgl. Anhang B.2)
F	=	Fragilitätsfaktor der Waldvegetation (vgl. Tab. 4-3)
BP	=	Belastungspunkte
p	=	Person
m	=	Monat

Das Schadenspotential der Wegpräferenz wurde anhand der Anteile auf den jeweiligen Wegetypen berechnet. Gemäss den Expertenaussagen (vgl. Anhang D.3) ist keine erkennbare Schädigung zu erwarten, solange sich die Menschen auf den Waldstrassen aufhalten. Diese Aussage wird in der Literatur von Wöhrstein bestätigt (1998, S. 132-134, 168+169, 177-179). Gemäss der Aussage von Rusterholz (persönliche Mitteilung, 21. Juni 2004) sieht das Schadenspotential auf einer Skala von 0 = keine Beeinträchtigung bis 10 = sehr starke Beeinträchtigung für die Trampelpfade und das Querwaldeingehen wie in untenstehender Tabelle 4-1 aus¹⁰. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Schadenspotential der Wegpräferenz unabhängig vom Nutzertyp ist.

¹⁰ Auf den Trampelpfaden ist die Wahrscheinlichkeit sehr gross, ab und zu den Pfad bewusst oder unbewusst zu verlassen, sei es um anderen Waldbesuchern auszuweichen oder um Unebenheiten und Schlammflöcher zu umgehen. Dies kann zur Verlagerung von Wegen führen. Rusterholz und Baur (2003e, S. 100+101) stellten fest, dass unter gewissen Bedingungen schmale Wege um bis zu 40 cm pro Jahr breiter werden. Besonders ausgeprägt ist dieses Phänomen bei Wegen, welche von verschiedenen Nutzertypen gleichzeitig benutzt werden.

Tabelle 4-1: Schadenspotential der Wegpräferenz

Wegetyp	Häufigkeit			
	oft	manchmal	selten	nie
Trampelpfad	8	6	1	0
Querwaldein	10	8	3	0

Quelle: Rusterholz, 2004

Die befragten Experten schätzten die Schadensstärke der vier Nutzertypen, wenn sie querwaldein gehen auf einer Skala von 1 = keine Beeinträchtigung bis 5 = sehr starke Beeinträchtigung. Dabei wurde eine Unterteilung in die Beeinträchtigung der Vegetation, die Störung der Wildtiere, die Verdichtung des Bodens und die Beeinträchtigung der Biotop vorgenommen (vgl. Tab. 4-2). Die befragten Experten gewichteten insgesamt die Störung von Wildtieren als weniger gravierend für den Wald als die anderen drei Aspekte. Bei der Berechnung der Schadensstärke wurde die Urteilssicherheit der Experten berücksichtigt (vgl. Tab. 4-2 & Anhang D.3). Die Schadensstärke der einzelnen Nutzertypen setzt sich wie folgt zusammen:

$$SN_i = (\sum (B_{ij} * G_j)) / \sum G_j$$

SN_i = Schadensstärke des Nutzertyps i

B_{ij} = Beeinträchtigungsstärke des Nutzertyps i auf das jeweilige Waldkriterium j

G_j = Gewichtungsstärke des jeweiligen Waldkriteriums j

Aus den Experteninterviews wird ersichtlich, dass der Radfahrer die höchste Schadensstärke aufweist, gefolgt vom Jogger, dem Hundehalter und dem Spaziergänger (vgl. Tab. 4-2).

Tabelle 4-2: Schadensstärke der vier Nutzertypen

Nutzertyp	Vegetationsbeeinträchtigung	Wildtierstörung	Bodenverdichtung	Biotopbeeinträchtigung	Schadensstärke
Spaziergänger	3.1	2.7	2.0	3.2	2.7
Hundehalter	3.1	4.7	2.0	2.8	3.0
Jogger	4.2	4.0	3.0	3.5	3.6
Radfahrer	4.2	4.4	3.3	4.6	4.1
Gewichtung	1.0	0.7	1.0	0.9	

Quelle: Gmür, 2004; Korn, 2004; Machatzi, 2004; Mahrer, 2004; Marx, 2004, Rusterholz, 2004

Weitere Variablen zur Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung sind die Dauer und die Häufigkeit der Waldbesuche. Ausgehend von den Antworten des Fragebogens wurden diese recodiert (vgl. Anhang B.2).

Um die beiden Wälder direkt miteinander zu vergleichen, wurde ein Fragilitätsfaktor eingeführt. Je nach Waldtyp hat das Querwaldeingehen einen unterschiedlich starken Einfluss. In Ammer und Pröbstl (1991, S. 99) findet sich eine von Seibert (1974) entwickelte Liste mit der Belastbarkeit der Bodenvegetation natürlicher Pflanzengesellschaften. Für den Sihlwald mit seiner Vielzahl an verschiedenen Buchenwäldern und einem eher geringen Anteil von Fichtenwäldern resultiert eine Belastbarkeit von 5 (wobei 0 = nicht belastbar, 10 = sehr stark belastbar). Der Tegeler Forst weist hauptsächlich Tannen- und Fichtenwälder auf. Diese haben eine Belastbarkeit von 6. Der Tegeler Forst ist somit in seiner jetzigen Form geringfügig belastbarer als der Sihlwald (vgl. Tab.4-3).

Tabelle 4-3: Trittbelastbarkeit natürlicher Pflanzengesellschaften

Waldgesellschaft	Tritt
Hochmoorschlenken	1
Ahorn-Eschenwald	3
Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald	4
Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald	4
Pfeifengras-Kiefernwald	5
Perlgras-Buchenwald	5
Waldmeister-Tannen-Buchenwald	5
Buche-Traubeneichenwald	6
Winterlinden-Traubeneichenwald	6
Moos-Kiefernwald und Preiselbeer-Eichenwald	6
Fingerkraut-Kiefern-Eichenwald	6
Fichten-Tannenwald	6
Eichen-Tannenwald	6
Hainsimsen-Buchenwald	7
Trittrasen	10

Quelle: Seibert, 1974; zit. nach Ammer & Pröbstl, 1991, S. 99; verändert

4.5 Berechnung der indirekten Waldbeeinträchtigung

Die indirekte Waldbeeinträchtigung wurde mittels untenstehender Formel berechnet. Diese setzt sich aus der CO₂-Emission, generiert durch die Art des Verkehrsmittels, der Distanz sowie der Häufigkeit der Waldbesuche zusammen und wird in Gramm pro Person und Monat angegeben.

$$IW = E * D * H$$

IW	=	Indirekte Waldbeeinträchtigung (g / (p * m))
E	=	CO ₂ -Emissionen (g / pkm) (vgl. Tab. 4-4)
D	=	Distanz der Hin- und Rückreise (km) (vgl. Anhang B.2)
H	=	Häufigkeit der Waldbesuche pro Monat (m ⁻¹) (vgl. Anhang B.2)
g	=	Gramm
p	=	Person
m	=	Monat
km	=	Kilometer
pkm	=	Personenkilometer

Je nach Art des Verkehrsmittels wird die Umwelt durch den Ausstoss der verschiedenen Schadstoffe unterschiedlich stark belastet. Als Indikatoren der Umweltbelastung werden neben der Treibhausbelastung (CO₂) auch die Versäuerung (SO_x, NO_x), die Eutrophierung (P, N) und die Toxifikation genannt (Hammond, Adriaanse, Rodenburg, Bryant & Woodward, 1995, S. 15). In der vorliegenden Arbeit wird die Treibhausbelastung mit den CO₂-Emissionen als wichtigster Verursacher der indirekten Waldbeeinträchtigung verwendet¹¹. Ein Vergleich über alle Emissionen ist nicht möglich, da die Daten nicht in Form von Umweltbelastungspunkten vorliegen. Weitere relevante Emissionen im Transportbereich sind Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Diese werden in CO₂-Äquivalente umgerechnet und so im Indikator Treibhausbelastung erfasst (Spielmann, 2004, S. 7). Die Werte der folgenden Berechnungen bezüglich der Emissionen basieren auf dem Jahr 2000 und beruhen auf Durchschnittswerten in Bezug auf die technische Ausstattung und die Auslastung pro Verkehrsmittel sowie auf die derzeitigen verkehrspolitischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Spielmann, 2004, S. 1)¹².

In der Tabelle 4-4 sind die spezifischen CO₂-Emissionen, inklusive der CO₂-Äquivalente von Methan und Lachgas, der für uns in Frage kommenden Verkehrsmittel des Personennahverkehrs dargestellt. Die Anreise zu Fuss oder mit dem Fahrrad verursachen im Vergleich zum öffentlichen Verkehr und zum Auto verschwindend kleine Belastungen, so dass sie den Wert 0 zugeordnet bekommen.

¹¹ Es liegen genauere und verlässlichere Daten zu den CO₂-Emissionen vor als zu den anderen Indikatorstoffen. Zudem steht CO₂ als Indikatorstoff für eine Vielzahl von anderen Emissionen (Hammond et al., 1995, S. 13; Spielmann, 2004, S. 7).

¹² Ähnlich hochwertige Datensätze sind für Deutschland beim Umweltbundesamt in Heidelberg verfügbar (Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt, 2004). Wir verwenden die Daten des Ecolnvent 2000 (Spielmann, 2004), da diese aktuell und auf die Verhältnisse in der Schweiz und Deutschland angepasst sind.

Tabelle 4-4: CO₂ - Emissionen der Verkehrsmittel

Art des Verkehrsmittel	Land	CO ₂ -Emissionen (g / pkm)
Auto	Schweiz, Deutschland	210
Regionalzug	Schweiz	24
Regionalzug	Deutschland	132
Stadt-Bus	Schweiz, Deutschland	101
öffentlicher Verkehr	Schweiz	63
öffentlicher Verkehr	Deutschland	117

Quelle: Spielmann, 2004

Das Auto generiert deutlich am meisten Kohlendioxid pro Personenkilometer. Dabei existieren nur sehr geringe Unterschiede zwischen dem Deutschen und dem Schweizer Personenwagen, so dass diese gleichgesetzt werden können. Der Regionalzug in der Schweiz schneidet wegen dem von der SBB verwendeten Strommix, der fast ausschliesslich aus Wasserkraft und Kernenergie erzeugt wird, deutlich besser ab als der Regionalzug in Deutschland, welcher Strom zu 61% aus thermischen Kraftwerken bezieht (Spielmann, 2004, S. 9). Im Regionalzug sind die S-Bahnen mitberücksichtigt. Es wird angenommen, dass auch die U-Bahnen einen ähnlichen Verbrauch aufweisen. Der öffentliche Verkehr setzt sich in beiden Untersuchungsgebieten aus schienengebundenen Verkehrsmitteln (S-Bahn, U-Bahn) und Bussen zusammen. Da wir in unseren Face-to-Face Interviews nicht zwischen Bus und Zug unterschieden haben, wird zur Berechnung des Treibhauspotentials die Annahme getroffen, dass Personen, die den öffentlichen Verkehr benutzen, zu gleichen Teilen den Zug und den Bus zur Anreise in den urbanen Wald benutzen.

Ausgehend von den Antworten des Fragebogens wurden die Variablen Distanz und Häufigkeit der Waldbesuche recodiert (vgl. Anhang B.2).

4.6 Analyse und Auswertung

Für die Auswertungen wurde das Statistikprogramm für Sozialwissenschaften (SPSS 12.0) angewendet. Die Darstellung der Gesamtstichprobe erfolgte in Form beschreibender Statistik. Hierbei wurde mit Häufigkeiten und dem arithmetischen Mittel als gebräuchlichstes Mass der zentralen Tendenz gearbeitet (Atteslander, Bender, Cromm, Grabow & Zipp, 1991, S. 297). Die nutzertypenspezifischen Ergebnisse der Face-to-Face Interviews sind tabellarisch im Anhang B.3 beschrieben.

Die Hypothesen wurden mit statistischen Tests auf dem 5%-Niveau geprüft. Mittels eines multiplikativen Modells wurde die direkte und die indirekte Waldbeein-

trächtigkeit berechnet (vgl. Kap. 4.4 & 4.5)¹³. Der Vergleich zwischen dem Spaziergänger und dem Radfahrer wurde mittels t-Test durchgeführt. Unterschiede zwischen den Nutzertypen und den beiden Waldgebieten wurden mittels 2-Faktoren-Varianzanalyse durchgeführt. Als Post-Hoc-Test wurde der Bonferro-ni-Test gewählt, da dieser unterschiedliche Gruppengrößen und die grössere Wahrscheinlichkeit einer zufälligen Signifikanz bei mehreren Tests berücksichtigt. Bei der Bedürfnisabdeckung und den Störfaktoren wurden ebenfalls Varianzanalysen durchgeführt. Dieses Vorgehen ist nicht ganz korrekt, da bei drei bis fünf Ausprägungen, welche zwar gerichtet sind, eine Varianzanalyse nicht zulässig ist (Statistischer Beratungsdienst, persönliche Mitteilung, 6. August 2004)¹⁴. Für den Vergleich unserer Daten ist dieser methodische Fehler jedoch gering (H. Mieg, persönliche Mitteilung, 27. August 2004). Bei allen Hypothesen wurden mögliche Einflüsse von Drittvariablen geprüft und bewertet (vgl. Anhang E.5, F.1, F.2 & F.3). Je nach Ausprägungsart der Variablen wurde ein Korrelations-Test, ein T-Test oder ein Chi-Quadrat-Test angewendet.

¹³ Die Ergebnisse der beiden ökologischen Berechnungen wurden mittels Residuenanalyse auf ihren Streueffekt und mit einem QQ-Plot auf ihre Normalverteilung geprüft, um so die Modellvoraussetzungen einer Varianzanalyse zu prüfen. Wie bei multiplikativen Modellen üblich, wurden im Weiteren die Log-Werte der Ergebnisse verwendet, da diese die Modellannahmen der Varianzanalyse nicht verletzen (Statistischer Beratungsdienst, persönliche Mitteilung, 16. Juli 2004).

¹⁴ Bei der Auswertung ist die Zuweisung von Zahlen zu Objekten nach den Plausibilitätsregeln des Forschers vorsichtig anzuwenden. Solche pragmatisch motivierte Messungen sollten mit genügend Skepsis behandelt werden. Sie können jedoch nicht von vornherein als unzuverlässig erklärt werden (Diekmann, 1995).

5 Resultate

5.1 Beschreibung der Gesamtstichprobe

Insgesamt wurden 367 Personen befragt, davon 187 im Zürcher Sihlwald und 180 im Berliner Forst Tegel (vgl. Tab. 5-1). Durchschnittlich 31% aller Befragten, 24% im Sihlwald und 38% im Tegeler Forst, verweigerten das Interview¹⁵. Total wurden 104 Personen, 60 im Sihlwald und 44 im Berliner Forst Tegel befragt, welche als Hauptaktivität Spazieren nannten. Die Verweigerungsquote liegt beim Spaziergänger knapp unter dem Durchschnitt. Weitere 61 der interviewten Besucher, 32 im Sihlwald und 29 im Tegeler Forst nannten als ihre Hauptaktivität das Ausführen des Hundes. Die Verweigerungsquote der Hundehalter ist sehr gering und liegt in beiden Wäldern deutlich unter dem Durchschnitt. Es wurden 68 Personen, 27 im Sihlwald und 41 im Tegeler Forst befragt, welche das Joggen als Hauptaktivität angaben. Bei diesem Nutzertyp liegt die Verweigerungsquote im Sihlwald bei überdurchschnittlichen 33% und im Tegeler Forst bei unterdurchschnittlichen 23%. Weitere 123 befragte Personen, 61 im Sihlwald und 62 im Tegeler Forst nannten als Hauptaktivität Rad fahren. Die Verweigerungsquote liegt im Sihlwald bei durchschnittlichen 27%, während sie im Tegeler Forst bei überdurchschnittlichen 53% liegt.

Tabelle 5-1: Eckdaten der Gesamtstichprobe

	Sihlwald	Forst Tegel	Total
Anzahl Interviews (n)	187	180	367
Verweigerungsquote (%)	24	38	31
Spaziergänger (n)	60	44	104
Hundehalter (n)	32	29	61
Jogger (n)	27	41	68
Radfahrer (n)	61	62	123
Andere (n)	7	4	11
Anteil an Frauen (%)	38	43	41
Anteil an Ausländern (%)	8	2	4
Durchschnittsalter (a)	51	49	50
Ausbildung (%) (tief / mittel / hoch) ¹⁶	11 / 58 / 30	18 / 51 / 31	14 / 55 / 31

Die Frauenquote unserer Gesamtstichprobe liegt bei 41%. Im Bezirk Horgen leben 51% Frauen (Statistisches Amt des Kantons Zürich, 2004) und im Berliner Bezirk Reinickendorf wohnen 52% Frauen (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 2004). Im Sihlwald ist das männliche Geschlecht bei

¹⁵ Im Sihlwald war die Verweigerungsquote am Wochenende und an Werktagen gleich hoch. Im Tegeler Forst lag sie am Wochenende im Durchschnitt bei 42% und an Werktagen bei 33%.

¹⁶ Unter einer tiefen Ausbildung wird der Abschluss der obligatorischen Schule verstanden. Eine mittlere Ausbildung beinhaltet einen Berufsabschluss oder Matura respektive Abitur und eine hohe Ausbildung impliziert einen akademischen Abschluss an einer Universität oder an einer Fachhochschule.

allen vier Nutzertypen übervertreten. Im Tegeler Forst ist die Geschlechterverteilung beim Spaziergänger und beim Hundehalter ausgeglichen, beim Radfahrer und beim Jogger hingegen überwiegt das männliche Geschlecht.

Das Durchschnittsalter der Gesamtstichprobe liegt bei 50 Jahren. Lediglich 18% sind 35 Jahre alt oder jünger, zirka ein Drittel ist zwischen 36 bis 50 Jahre alt und zwischen 51 und 65 Jahre alt und 19% aller Befragten sind älter als 65 Jahre. Im Bezirk Horgen beträgt das Durchschnittsalter 41 Jahre (Statistisches Amt des Kantons Zürich, 2004) und in Reinickendorf 44 Jahre (Statistisches Landesamt Berlin, 2004) und liegt somit deutlich tiefer als dasjenige der von uns interviewten Personen. Die sportlich geprägten Nutzertypen, der Jogger und der Radfahrer, haben mit 46 Jahren ein tieferes Durchschnittsalter als der Spaziergänger mit 57 Jahren.

Nutzertypenspezifische Beobachtungen der Face-to-Face Befragung

Der Spaziergänger - mit dem höchsten Durchschnittsalter der vier Nutzertypen - war von allen Nutzertypen am einfachsten zu interviewen, da sie einerseits in grosser Zahl in beiden Wäldern vertreten waren und uns andererseits auch bereitwillig Auskunft gaben. Aus eigenen Beobachtungen konnte festgestellt werden, dass sich die Spaziergänger mehr oder weniger in zwei Gruppen unterteilen lassen. Und zwar in gemütliche Spaziergänger, welche häufig in einer Gruppe oder als Familie unterwegs sind und keine grossen Anstrengungen unternehmen, sowie in solche, welche das Wandern oder Spazieren zum Ziel haben und meist längere Distanzen zurücklegen.

Der Hundehalter - eher älter - war trotz seiner tiefen Verweigerungsquote eher schwierig zu interviewen, da dieser Nutzertyp im Vergleich zu den anderen drei an allen Befragungsorten weniger häufig anzutreffen war. Im Tegeler Forst liegt der Grund darin, dass viele Hundehalter in das Hundeauslaufgebiet gehen. Trotz Leinengebot im Sihlwald ist der Hund von knapp zwei Drittel der Hundehalter nicht angeleint. Im Tegeler Forst, dort gilt sogar Leinenzwang, trifft dies mit zirka 40% zu.

Der meist ambitionierte Jogger - eher jünger mit einem grossen Anteil an Akademiker und einem tiefen Frauenanteil (30%) - war der schwierigste zu interviewende Nutzertyp. Einerseits stoppten die meisten eher ungern oder gar nicht, andererseits hielten sich tagsüber nicht viele Jogger in den von uns untersuchten Wäldern auf, dafür aber abends und am Wochenende. Die Nähe eines Brunnens im Sihlwald, sowie der Start des Trimpfad im Tegeler Forst förderten die Bereitschaft zu einem Interview stark.

Der Nutzertyp Radfahrer - eher jünger, tiefer Frauenanteil - lässt sich nur schwer weiter unterteilen. Bei den Mountainbiker, eher alleine oder zu zweit unterwegs, stehen die sportlichen Ambitionen im Vordergrund. Das Fahrrad ist konzipiert für den Aufstieg im Gelände. Bei den klassischen Velofahrern, oft mit Freunden oder der Familien unterwegs, stehen eher die Erholung und das Wohlbefinden im Vordergrund, auch ist das Tempo gemässiger als bei den Mountainbikern. Unseren Beobachtungen zu Folge ist es eher schwierig vom Velotyp, der Route oder sogar der Bekleidung auf einen der beiden Typen zu schliessen.

Einige Personen nannten andere Hauptaktivitäten, wie Reiten, Fotografieren, Fischen, Lernen, Spielen am Wasser, Picknicken, Segelboot fahren und Baden.

4% der Gesamtstichprobe sind Ausländer, dabei sind es im Sihlwald 8% und im Forst Tegel 2%. Im Bezirk Horgen leben 19% Ausländer (Statistisches Amt des

Kantons Zürich, 2004) während im Berliner Bezirk Reinickendorf 9% Ausländer wohnen (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 2004).

14% aller Befragten gaben als höchste Ausbildung die obligatorische Schule an. Die meisten befragten Personen haben eine Berufsausbildung oder eine Matura abgeschlossen, während 31% Hochschulabgänger sind. Im Vergleich weist der Jogger die meisten Hochschulabsolventen auf.

5.2 Vergleich zwischen dem Radfahrer und dem Spaziergänger

5.2.1 Direkte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 1.1)

Der Radfahrer weist eine tiefere direkte Waldbeeinträchtigung auf als der Spaziergänger ($t = 10.143$, $df = 224$, $p = 0.000$; vgl. Tab. 5-2).

Die Hypothese 1.1, die besagt, dass die direkte Waldbeeinträchtigung des Radfahrers tiefer ist als diejenige des Spaziergängers, wird somit angenommen.

Tabelle 5-2: Direkte Waldbeeinträchtigung des Spaziergängers und des Radfahrers

	Nutzertyp	N	M	SD
Direkte Wald- beeinträchtigung	Spaziergänger	104	3.93	1.53
	Radfahrer	122	3.31	1.98

5.2.2 Indirekte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 1.2)

Der Radfahrer generiert eine tiefere indirekte Waldbeeinträchtigung als der Spaziergänger ($t = 2.636$, $df = 224$, $p = 0.000$; vgl. Tab. 5-3).

Die Hypothese 1.2, die besagt, dass die indirekte Waldbeeinträchtigung des Radfahrers tiefer ist als diejenige des Spaziergängers wird somit angenommen.

Tabelle 5-3: Indirekte Waldbeeinträchtigung des Spaziergängers und des Radfahrers

	Nutzertyp	N	M	SD
Indirekte Wald- beeinträchtigung	Spaziergänger	104	4.60	3.84
	Radfahrer	122	0.56	1.99

5.2.3 Weitere Resultate: Nutzertypen als Störfaktoren und Bedürfnisabdeckung durch den Wald

Der Radfahrer wird durchschnittlich viermal öfters als Störfaktor wahrgenommen als der Spaziergänger (vgl. Tab. 5-6). In der Bedürfnisabdeckung durch den Wald kann kein Unterschied zwischen dem Radfahrer und dem Spaziergänger festgestellt werden (vgl. Anhang F.3).

5.3 Unterschiede zwischen den Nutzertypen

5.3.1 Direkte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 2.1)

Es kann ein Zusammenhang zwischen der direkten Waldbeeinträchtigung und den Nutzertypen festgestellt werden ($F = 9.484$, $df = 3$, $p = 0.000$). Dabei besteht ein signifikanter Unterschied zwischen dem Radfahrer und den drei anderen Nutzertypen (vgl. Anhang F.1).

Die Hypothese 2.1, die besagt, dass sich die Nutzertypen in der direkten Waldbeeinträchtigung unterscheiden, wird somit angenommen.

Tabelle 5-4: Durchschnittliche direkte Waldbeeinträchtigung

Nutzertyp	N	M	SD
Spaziergänger	104	3.93	1.53
Hundehalter	61	4.39	1.46
Jogger	68	4.41	1.35
Radfahrer	122	3.31	1.98
Total	355	3.89	1.71

5.3.2 Indirekte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 2.2)

Die Nutzertypen unterscheiden sich bezüglich der indirekten Waldbeeinträchtigung ($F = 41.093$, $df = 3$, $p = 0.000$). Einzig zwischen dem Spaziergänger und dem Hundehalter kann statistisch kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Es wird deutlich, dass der Jogger und der Radfahrer die Umwelt weniger belasten als der Spaziergänger und der Hundehalter (vgl. Anhang F.2).

Die Hypothese 2.2, die besagt, dass sich die Nutzertypen in der indirekten Waldbeeinträchtigung unterscheiden, wird somit angenommen.

Tabelle 5-5: Durchschnittliche indirekte Waldbeeinträchtigung

Nutzertyp	N	M	SD
Spaziergänger	104	4.60	3.84
Hundehalter	61	5.27	4.06
Jogger	68	2.33	3.81
Radfahrer	122	0.56	1.99
Total	355	2.89	3.87

5.3.3 Nutzertypen als Störfaktoren (Hypothese 2.3)

Der Spaziergänger wird nur selten als störend empfunden. Es fühlen sich alle vier Nutzertypen lediglich zwischen 3% und 6% vom Spaziergänger beeinträchtigt (vgl. Tab. 5-6). Als Gründe für die Störungen werden die Menge der Spazier-

gänger, sowie das intolerante Verhalten einzelner Individuen genannt. Die Hunde respektive die Hundehalter scheinen eine bedeutende Rolle als Störfaktor zu spielen. Es fühlen sich 20% aller Jogger und 21% aller Radfahrer durch die Hundehalter und ihre Vierbeiner gestört. Dieses Resultat wird von den interviewten Förstern bestätigt (Gmür, 2004; Korn, 2004; Marx, 2004). Hunde werden vor allem deshalb als Störfaktor empfunden, weil die Hundehalter sie vielfach frei herumlaufen lassen. Einige Radfahrer sagten, dass die Hunde vielfach nicht einschätzbar seien und unberechenbar reagieren. Die Konflikte mit den freilaufenden Hunden bestehen vorwiegend auf den viel genutzten Waldstrassen¹⁷. Der Jogger wird von den anderen Nutzertypen nicht als störend wahrgenommen. Durch die Anwesenheit der Radfahrer fühlen sich insbesondere der Spaziergänger (30%) und der Hundehalter (31%) gestört. Im Sihlwald liegt der Anteil mit 43% respektive 41% relativ hoch, während der Anteil im Tegeler Forst mit 11% respektive 21% wesentlich geringer ist. Als Grund wird oft genannt, dass der Radfahrer beim Herannahen nicht bemerkt wird und erschreckend wirkt. Zudem ist es auf schmalen Wegen mühsam, dem Radfahrer auszuweichen (vgl. Tab. 5-6).

Die Hypothese 2.3, die besagt, dass die Nutzertypen unterschiedlich oft als Störfaktoren wahrgenommen werden, wird (qualitativ) angenommen¹⁸.

Tabelle 5-6: Anteil der Nutzertypen, welcher von den anderen Nutzertypen als störend empfunden wird

Nutzertypen	Primärer Störfaktor (%)			
	Spaziergänger	Hundehalter	Jogger	Radfahrer
Spaziergänger	3	8	0	30
Hundehalter	3	2	0	31
Jogger	6	21	1	0
Radfahrer	3	20	0	7
Total	4	13	0	17

5.3.4 Weitere Resultate: Bedürfnisabdeckung durch den Wald

Es besteht ein Unterschied in der Bedürfnisabdeckung durch den Wald zwischen den vier Nutzertypen ($F = 7.585$, $df = 3$, $p = 0.000$). Die Unterschiede bezüglich der Abdeckung der Bedürfnisse zwischen dem Spaziergänger, dem Hundehalter und dem Radfahrer sind gering, wobei letzterer eine etwas tiefere Abdeckung aufweist. Einzig die Bedürfnisse des Joggers sind signifikant besser abgedeckt als diejenigen des Spaziergängers ($p = 0.018$; vgl. Anhang F.3).

¹⁷ Diese befinden sich im Sihlwald entlang des Flusses und im Tegeler Forst entlang des Sees, sowie rund um das Hundeauslaufgebiet.

¹⁸ Die Resultate wurden lediglich deskriptiv verglichen, da kein statistischer Test durchgeführt werden konnte.

5.4 Unterschiede zwischen den beiden Wäldern

5.4.1 Direkte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 3.1)

Es kann kein Unterschied in der direkten Waldbeeinträchtigung zwischen dem Sihlwald und dem Forst Tegel festgestellt werden ($F = 1.743$, $df = 1$, $p = 0.188$; vgl. Tab. 5-7; Anhang F.1).

Die Hypothese 3.1, die besagt, dass ein Unterschied in der direkten Waldbeeinträchtigung zwischen den beiden Wäldern besteht, wird somit verworfen.

Tabelle 5-7: Direkte Waldbeeinträchtigung im Sihlwald und im Forst Tegel

	Fallbeispiel	N	M	SD
Direkte Wald-	Sihlwald	180	3.99	1.76
beeinträchtigung	Forst Tegel	175	3.79	1.66

5.4.2 Indirekte Waldbeeinträchtigung (Hypothese 3.2)

Es kann kein Unterschied in der indirekten Waldbeeinträchtigung zwischen dem Sihlwald und dem Forst Tegel festgestellt werden ($F = 0.029$, $df = 1$, $p = 0.866$; vgl. Tab. 5-8; Anhang F.2).

Die Hypothese 3.2, die besagt, dass ein Unterschied in der indirekten Waldbeeinträchtigung zwischen den beiden Wäldern besteht, wird somit verworfen.

Tabelle 5-8: Indirekte Waldbeeinträchtigung im Sihlwald und im Forst Tegel

	Fallbeispiel	N	M	SD
Indirekte Wald-	Sihlwald	180	3.48	4.21
beeinträchtigung	Forst Tegel	175	2.87	4.18

5.4.3 Bedürfnisabdeckung durch den Wald (Hypothese 3.3)

Die Bedürfnisabdeckung durch den Wald wurde generell als 'gut' oder sogar 'sehr gut' eingestuft. Es besteht ein Unterschied zwischen den beiden Wäldern in der Bedürfnisabdeckung ($F = 17.351$, $df = 1$, $p = 0.000$). Der Sihlwald deckt die Bedürfnisse der Waldbesucher besser ab als der Forst Tegel (vgl. Tab. 5-9; vgl. Anhang F.3).

Die Hypothese 3.3, die besagt, dass die Bedürfnisabdeckung im Forst Tegel besser ist als im Sihlwald, wird somit verworfen.

Tabelle 5-9: Bedürfnisabdeckung durch den Sihlwald und den Forst Tegel

	Fallbeispiel	N	M	SD
Bedürfnis-	Sihlwald	179	4.53	0.67
Abdeckung	Forst Tegel	175	4.24	0.77

5.4.4 Weitere Resultate: Nutzertypen als Störfaktoren

Es fühlen sich 44% aller Befragten im Sihlwald und 25% im Forst Tegel durch andere Waldbesucher gestört (vgl. Tab. 5-10).

Tabelle 5-10: Anteil der Nutzertypen, welcher von den Waldbesuchern als störend empfunden wird

Fallbeispiel	Primärer Störfaktor (%)				
	Spaziergänger	Hundehalter	Jogger	Radfahrer	Total
Sihlwald	3	14	1	26	44
Forst Tegel	5	13	0	7	25

6 Diskussion

Es wird zuerst kritisch auf das methodische Vorgehen eingegangen. Danach werden die Schwachpunkte der Berechnungsmethoden beschrieben. Die anschließende Diskussion der Hypothesen ist ausgehend von dieser Methodenkritik zu betrachten.

6.1 Diskussion der Methoden

6.1.1 Auswahl der Fallgebiete

Die beiden Fallgebiete wurden im Rahmen der Vergleichsreihe Zürich - Berlin exemplarisch ausgewählt, dabei wurden ausser der Lage und der Grösse keine weiteren Vergleichskriterien berücksichtigt. Differenzen in den Resultaten zwischen den beiden Fallgebieten können nicht nur durch das unterschiedliche Verhalten der vier Nutzertypen, sondern auch durch die ungleichen Eigenschaften der Fallgebiete zustande kommen (vgl. Kap. 4.1 & Anhang A.3).

6.1.2 Erhebungssituation

Das generelle Problem bei Befragungen besteht in der persönlichen Gegenwart des Interviewers (Mieg & Brunner, 2001, S. 4). Der Befragungsort, das Wetter und die Tageszeit sind weitere nicht zu vernachlässigende Einflussfaktoren des Face-to-Face Interviews. Diese Faktoren wurden minimiert, indem in beiden Wäldern, sowie an allen Erhebungstagen möglichst gleiche Bedingungen aufgestellt wurden. Alle Interviews wurden an häufig frequentierten Kreuzungen und bei schönem Wetter durchgeführt. Des Weiteren wurden ungefähr gleich viele Personen tagsüber und am Abend befragt.

6.1.3 Auswahl der Befragten

Es wurde normalerweise die nächste Person im Blickfeld befragt. Aus zeitlichen Gründen wurden, wenn mehrere Personen zu sehen waren, im Sihlwald der Jogger und im Tegeler Forst der Hundehalter bevorzugt, da diese Nutzertypen relativ selten in den jeweiligen Wäldern anzutreffen waren. Diese qualitative Auswahl verunmöglicht eine repräsentative Aussage über die reelle Besucherzusammensetzung¹⁹. Gerade Personen, welche häufig querwaldein gehen oder schnell unterwegs sind, wie beispielsweise die 'Freerider', konnten mit diesem Vorgehen schlecht erfasst werden (vgl. Anhang D.4).

6.1.4 Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung

Bei der Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung werden die Variablen miteinander multipliziert, dabei werden alle Variablen gleich stark gewichtet. Das Resultat wird somit von derjenigen Variablen am stärksten beeinflusst, welche

¹⁹ Diese Einschränkung in der Aussage wurde bewusst in Kauf genommen, um genügend Antworten zu jedem Nutzertyp zu erhalten.

die grösste Varianz aufweist. So ist für die direkte Waldbeeinträchtigung primär das Schadenspotential der Wegpräferenz entscheidend.

Die Schwachstelle der Berechnung liegt somit bei der Festlegung des Schadenspotentials der Wegpräferenz (vgl. Tab. 4-1). Diese expertengestützte Zuweisung durch Rusterholz (persönliche Mitteilung, 21. Juni 2004) ist mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da es sich um auf Erfahrung gestützte Schätzwerte handelt (vgl. Kap. 4.4 & Anhang D.3). Ein anderer kritischer Punkt ist, dass die drei Wegetypen 'Waldstrasse', 'Trampelpfad' und 'Querwaldeingehen' sowie auch die Begriffe 'oft', 'manchmal', 'selten' und 'nie' unterschiedlich aufgefasst wurden (vgl. Anhang B.2)²⁰.

Die Schadensstärke der Nutzertypen verhält sich tendenziell umgekehrt proportional zur Variable Schadenspotential der Wegpräferenz. Der Radfahrer, welcher seltener die Wege verlässt oder sich auf Trampelpfaden aufhält als der Spaziergänger, verursacht, sobald er querwaldein fährt, mehr Schaden als die anderen Nutzertypen. Umgekehrt verhält es sich beim Spaziergänger. Die Resultate gleichen sich somit an. Diese von Experten erstellte Variable birgt eine gewisse subjektive Einschätzung in sich. Eine Sensitivitätsanalyse, in der die Formel für die direkte Waldbeeinträchtigung mit verschiedenen hohen Schadensstärken durchgerechnet wurde, zeigt, dass diese Variable keinen grossen Einfluss auf das Endergebnis hat (vgl. Anhang E.4). Anzumerken ist, dass die von den Experten bewertete Schadensstärke der Nutzertypen auf das Querwaldeingehen ausgerichtet ist. Es wird hier angenommen, dass die gleichen Verhältnisse auch für die Trampelpfade gelten. Diese Annahme ist nicht ganz korrekt und birgt eine gewisse Unschärfe in sich. Der Hundehalter wurde mit einem nicht angeleinten Hund bewertet. Dies entspricht nicht der Realität, da gemäss unseren Beobachtungen 31% der Hunde im Sihlwald sowie 59% im Tegeler Forst angeleint waren²¹.

Sowohl in der Häufigkeit als auch in der Dauer der Waldbesuche bestehen deutliche Unterschiede zwischen den vier Nutzertypen. Wird jedoch die Aufenthaltsdauer pro Monat im Wald betrachtet, unterscheiden sich die Nutzertypen nicht mehr voneinander. Daraus folgt, dass Besucher, welche oft in den Wald gehen, weniger lang darin verweilen und umgekehrt (vgl. Anhang F.1). Dieser Zusammenhang wird von Roovers et al. (2003, S. 135) bestätigt.

Der Fragilitätsfaktor bewirkt, dass die direkte Waldbeeinträchtigung im Sihlwald zusätzlich erhöht wird. Die Tatsache, dass sich der Fragilitätsfaktor auf die Trittbelastung bezieht und mit der Schadensstärke der Nutzertypen multipliziert wird, bedeutet, dass auch die Wildtierstörung erhöht wird. Hier müsste die Berechnungsmethode noch verfeinert werden. Der Fragilitätsfaktor hat jedoch keinen

²⁰ Besonders im Tegeler Forst verstanden zuerst viele unter querwaldein gehen das Spazieren auf Wegen quer durch den Wald.

²¹ Über die jeweiligen Auswirkungen eines angeleinten oder frei herumlaufenden Hundes auf die Wildtiere waren die Förster unterschiedlicher Meinung (vgl. Anhang C.2).

grossen Einfluss, denn es werden dieselben Resultate erhalten, wenn er nicht berücksichtigt wird (vgl. Anhang E.4).

Die Besucherverteilung im Wald wurde nicht berücksichtigt, so dass eine gleichmässige Verteilung im betrachteten Waldgebiet angenommen wurde. In Wirklichkeit werden jedoch gewisse Wege mehr begangen. Somit weisen diese Gebiete eine stärkere Belastung auf als andere, welche seltener frequentiert werden.

6.1.5 Berechnung der indirekten Waldbeeinträchtigung

Wie bei der direkten Waldbeeinträchtigung wird das Resultat von derjenigen Variablen am stärksten beeinflusst, welche die grösste Varianz aufweist. Somit ist die Wahl des Verkehrsmittels der entscheidende Faktor der indirekten Waldbeeinträchtigung (vgl. Tab. 4-4).

Das Treibhauspotential, ausgedrückt in CO₂-Äquivalente, berücksichtigt nicht alle Schadstoffemissionen des Strassen- und Schienenverkehrs. Wir verzichteten auf eine exakte Berechnung von Umweltbelastungspunkten, wie es in Ökobilanzen durchgeführt wird²².

Im Fragebogen wurde nicht zwischen Zug und Bus unterschieden. Die Annahme, dass die Besucher jeweils zur Hälfte den Zug oder den Bus verwenden, wurde durch die eigenen Erfahrungen abgeschätzt. Diese Allokation beinhaltet eine gewisse Unschärfe. Die Resultate bleiben jedoch dieselben, egal ob nur mit den Emissionswerten des Zuges oder mit denen des Busses gerechnet wird (vgl. Anhang E.4).

Die Distanz wurde mittels Wohnort in Kilometer umgerechnet (vgl. Anhang B.2), unter der Annahme, dass die Besucher jeweils direkt von zu Hause aus in den Wald gelangen und wieder zurück. Dies ist nicht immer korrekt, da einige Besucher auf der Hin- oder der Rückfahrt vom Arbeitsplatz oder vom Einkaufen in den Wald gelangen.

6.1.6 Nutzertypen als Störfaktoren und Bedürfnisabdeckung durch den Wald

Es wurden lediglich die primären Störfaktoren ausgewertet, da die Stichproben der sekundären und tertiären Störfaktoren zu klein sind. Viele interviewte Personen haben hinzugefügt, dass es nur einzelne Personen seien, die sie stören und dass sie dies nicht für allgemein gültig erklären wollen. Zu beachten ist auch, dass keine Aussage über die Intensität der Konflikte gemacht werden kann, da wir diese in unseren Interviews nicht ermittelt haben.

Die Personen wurden direkt im Wald interviewt. Gerade die Menschen, für welche die Bedürfnisse nicht oder nur geringfügig durch den urbanen Wald abgedeckt werden, besuchen diesen eher selten und sind somit in unserer Stichprobe

²² Verglichen mit dem zusätzlichen Aufwand ist der zusätzliche Nutzen sehr gering.

nicht enthalten. So liegen sowohl im Sihlwald wie auch im Tegeler Forst die Antworten zur Bedürfnisabdeckung ziemlich nahe beieinander, d.h. die Varianz der Antworten ist gering.

6.1.7 Auswertung

Aus den Aussagen der Befragten wurde direkt auf die ökologischen und sozialen Aspekte des Waldbesuchs geschlossen. Die Aussagen von Individuen lassen aber nur bedingt Schlüsse über den Nutzertypen zu (Friedrichs, 1980, S. 208). Zudem basiert die Typologisierung der vier Nutzertypen lediglich auf der im urbanen Wald ausgeübten häufigsten Aktivität. Mögliche weitere Aktivitäten sowie demographische Eigenschaften wurden nicht berücksichtigt. Der Hauptaktivität als einziges Kriterium der Typologisierung kommt somit eine zentrale Bedeutung zu. Der Schluss von der Hauptaktivität auf die Typenbildung ist mit gewissen Unschärfen behaftet und ist als zentrale Schwachstelle dieser Arbeit zu betrachten.

Alle Fragen wurden in Bezug auf die Hauptaktivität gestellt (vgl. Anhang B.1), dabei kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Befragten bei der Beantwortung der Fragen alle ihre Waldbesuche, unabhängig ihrer Aktivität, miteinbezogen haben.

Die Stichproben der beiden Wälder setzen sich aus den von uns befragten Waldbesuchern zusammen, die aber nicht die mengenmässige Zusammensetzung der tatsächlichen Nutzertypen widerspiegeln (vgl. Kap. 4.3). Daraus folgt, dass unsere Stichproben für die jeweiligen Untersuchungsgebiete nicht repräsentativ sind. Der Vergleich der Stichprobe des Sihlwaldes mit derjenigen des Tegeler Forstes darf nur mit Vorsicht gemacht werden. Das Gleiche trifft für den Vergleich mit anderen Studien zu. Schmithüsen et al. (1996, S. 22, 28-37) weisen darauf hin, dass die unterschiedlichen Ergebnisse der verschiedenen Studien auch abhängig vom Forschungsdesign und von der Anzahl der Interviews, welche je nach Studie erheblich variieren (vgl. Abb. 6-1, Abb. 6-2, Abb. 6-3).

Die absoluten Frequenzen der Nutzertypen wurden in unserer Studie nicht berücksichtigt. Somit sind lediglich Aussagen für den durchschnittlichen Repräsentanten der vier Nutzertypen möglich, wobei zu beachten ist, dass in der Realität die einzelnen Individuen nicht zwingend dem Durchschnitt entsprechen.

Wegen der relativ kleinen Stichprobengrössen sind die Vertrauensintervalle oft sehr gross, so dass die wissenschaftliche Aussagekraft eingeschränkt wird. Generell kann gesagt werden, dass die statistischen Tests Tendenzen angeben.

6.2 Vergleich zwischen dem Radfahrer und dem Spaziergänger

Mehrere Studien (Christen et al., 1996, S. 156; Froitzheim & Spittler, 1997, S. 9; Weigand, 1993, S. 117; Wöhrstein, 1998, S. 52) stützen unser Ergebnis, dass der Radfahrer vorwiegend Waldstrassen benutzt und weniger die Wege verlässt als der Spaziergänger, welcher deshalb eine deutlich höhere direkte Waldbeeinträchtigung ausweist. Dies denkt sich auch mit den Aussagen der befragten Ex-

perten (vgl. Anhang D.3). Nach Froitzheim und Spittler (1997, S. 9) ist der optimale Erlebniseffekt des Radfahrens und auch des Mountainbikings nur auf Wegen zu erreichen. Neben gelegentlichen Abkürzungen werden lediglich Übungen, die die Beherrschung des Mountainbikes in schwierigem Gelände zum Ziel haben, auch abseits von Wegen durchgeführt. In der Summe sind die abseits der Wege fahrenden Radfahrer im Sihlwald sowie im Tegeler Forst (noch) sehr selten (Gmür, 2004; Korn, 2004; Mahrer, 2004). Eine grössere Zerstörung der Pflanzendecke durch die Radfahrer ist daher nicht zu befürchten (Froitzheim & Spittler, 1997, S. 10).

In der Studie von Ammer und Pröbstl (1991, S. 106) verlassen im Nationalpark Berchtesgaden nach eigener Aussage rund 40% der Wanderer die Wege um die Natur zu beobachten, ebenfalls 40% um zu Rasten und 17% um den Weg abzukürzen. Nach Wöhrstein (1998, S. 55) verlassen die Radfahrer im Wald die Wege vor allem wegen Wegeproblemen, um Spass zu haben oder als Herausforderung, eher selten um eine Abkürzung zu nehmen. In unserer Befragung wurden ähnliche Gründe genannt, wobei beim Radfahrer vor allem das aktive Erlebnis als Grund des Wegeverlassens im Vordergrund steht.

Der Radfahrer generiert eine geringere indirekte Waldbeeinträchtigung als der Spaziergänger, da er vor allem mit dem Fahrrad zum Wald gelangt. Der Spaziergänger benutzt vorwiegend das Auto. Dieses Reiseverhalten wird in anderen Studien bestätigt (Froitzheim & Spittler, 1997, S. 8; Heer et al., 2003, S. 713; Moser, 2000, S. 59; Roovers et al., 2002, S. 142; Wöhrstein, 1998, S. 48).

Obwohl der Radfahrer aus ökologischer Sicht besser dasteht als der Spaziergänger, haftet ihm ein schlechtes ökologisches Image an. Dies könnte damit zusammenhängen, dass der Radfahrer von vielen Spaziergängern als störend empfunden wird und sich dieses Empfinden auf die Wahrnehmung der ökologischen Auswirkungen der Radfahrer niederschlägt. Demgegenüber wird der Spaziergänger selten als Störquelle wahrgenommen und besitzt ein besseres ökologisches Image. Es sollte deshalb in Zukunft auf diese Diskrepanz zwischen den wahrgenommenen und den tatsächlichen ökologischen Auswirkungen des Radfahrers und des Spaziergängers geachtet werden.

6.3 Unterschiede zwischen den Nutzertypen

Die Wegpräferenz ist von den Nutzertypen abhängig, was auch in anderen Studien und von den befragten Experten bestätigt wird (Christen et al., 1996, S. 156; Froitzheim & Spittler, 1997, S. 9; Gmür, 2004; Korn, 2004; Marx, 2004; Weigand, 1993, S. 117; Wöhrstein, 1998, S. 52). Der Spaziergänger weist im Vergleich eine mittlere bis tiefere direkte Waldbeeinträchtigung auf, der Hundehalter hingegen eine eher höhere. Als regelmässiger Waldbesucher kennt er das Waldgebiet gut und stellt sich seine persönliche Route zusammen, welche auch querwaldein führen kann. Auch der Jogger weist eine hohe direkte Waldbeeinträchtigung auf, weil er gerne die Wege verlässt. Der Radfahrer hingegen generiert im Vergleich

die tiefste direkte Waldbeeinträchtigung, da er die Wege kaum verlässt und die Waldstrassen bevorzugt.

Die Wahl des Verkehrsmittels hängt vom Nutzertypen ab. Dies wird von Moser (2000, S. 59) und Roovers et al. (2002, S. 142) bestätigt. Das Rad fahren belastet unter den beobachteten Rahmenbedingungen den Wald indirekt deutlich weniger als das Spazieren oder das Hundeausführen. Zu einem ähnlichen Schluss kommt auch Wöhrstein (1998, S. 162) in seiner Studie. Beim Hundehalter ist die hohe indirekte Waldbeeinträchtigung auf das Verkehrsmittel der Anreise und auf die Häufigkeit der Waldbesuche zurückzuführen. Im Sihlwald weist der Jogger eine sehr tiefe indirekte Waldbeeinträchtigung auf, während diese im Tegeler Forst ziemlich hoch ist. Dies resultiert aus den unterschiedlichen Anfahrtsgewohnheiten der Jogger in den beiden Wäldern.

Der Hundehalter und der Radfahrer sind die Hauptverursacher von Störungen²³. Dieses Ergebnis stimmt mit den Aussagen der Förster überein (Gmür, 2004, Korn, 2004, Marx, 2004) und wird auch in anderen Studien bestätigt (Ammer & Pröbstl, 1991, S. 43; BUWAL, 1999, S. 53; Kleiber & Bilecen, 2003, S. 130). Die Hunde sind trotz Leinengebot im Sihlwald und Leinenzwang im Forst Tegel häufig nicht angeleint, was von den anderen Waldbesuchern als Bedrohung oder Minderung der Erholung wahrgenommen wird (Bürg et al., 1999, S. 70; Christen et al., 1996, S. 142). Bürg et al. (1999, S. 67) gehen davon aus, dass dieses Störempfinden bei vielen Personen auf Angst vor fremden Hunden basiert und lautstarkes Bellen, sowie Hundekot Irritationen auslöst. Im Tegeler Forst versucht man mit einem eigens für die Hundehalter eingerichteten Hundeauslaufgebiet dieser Problematik entgegenzuwirken, mit der Folge, dass die Hundehalter das Gefühl haben, im Hundeauslaufgebiet sei alles erlaubt (Korn, 2004). Wöhrstein (1998, S. 59) konnte nachweisen, dass sich die Fussgänger vor allem über jüngere Radfahrer ärgern, während der Konflikt mit älteren Radfahrern um einiges geringer ist. Weiter äussern Froitzheim und Spittler (1997, S. 10+11), dass bei der frontalen Begegnung das geringste Konfliktrisiko besteht, da sich beide Parteien auf ein Ausweichmanöver vorbereiten können²⁴.

Froitzheim und Spittler (1997, S. 10+11) nennen als Grund für die Störung durch die Radfahrer die äussere Differenz der Nutzertypen:

„Fahrzeug und grellbunte Kleidung, Helm, Brille und Handschuhe des Mountainbikers bewirken nicht etwa ein sportlich-positives Image (wie bei Rennradfahren im Straßenverkehr), sondern lösen eine unbewusste Distanzierung aus. Fahr-

²³ Der Konflikt zwischen dem Radfahrer und dem Hundehalter ist gegenseitig. Kleiber und Bilecen (2003, S. 130) kommen im Allschwiler Wald auf dieselbe Erkenntnis.

²⁴ Gemäss der Aussage der anderen drei Nutzertypen entstehen die größten Konflikte, wenn sich der Radfahrer nahezu lautlos von hinten nähert und das plötzliche Auftauchen ein Erschrecken verursacht. Einige Befragten gaben an, dass das Ausweichen auf schmalen Wegen mühsam und schwierig sei, zumal die Radfahrer selber selten ausweichen. Zusätzlich verursachen die Radfahrer bei steilen und schmalen Wegen Wegschäden, welche von einigen Waldbesuchern als störend empfunden werden.

*zeug und Fahrer im gängigen Mountainbike-Outfit wirken weniger leistungsbe-
tont-funktionell, sondern sportlich-aggressiv, bis hin zur Interpretation einer 'pas-
siven Bewaffnung' mittels Helm und Schutzkleidung.“*

Der Spaziergänger ist, ähnlich wie im Allschwiler Wald (Kleiber & Bilecen, 2003, S. 130), ein selten genannter Störfaktor. Demgegenüber liegt der Anteil der Spaziergänger als primäre Störquelle im Wienerwald bei 18%. Dieser hohe Anteil wird mit ihrem Auftreten in Massen zu erklären versucht (Bürg et al., 1999, S. 63). So betrachtet entstehen die Konflikte durch die räumliche Überlastung des Erholungsgebietes. In den Fallgebieten versucht man die Menge der Spaziergänger zu steuern, indem wenige sehr attraktive Gebiete wie das Sihlwaldzentrum und der Aussichtsturm im Sihlwald oder die Wildgehege und der Seeuferweg im Tegeler Forst angeboten werden (Gmür, 2004, Marx, 2004). Der Jogger stört gemäss unserer Untersuchung überhaupt niemanden, dies bestätigt auch die Studie des BUWAL (1999, S. 53). Er übt seinen Sport eher zu Randzeiten aus und fällt weder durch seine Geschwindigkeit, sein Aussehen, noch durch sein Verhalten negativ auf. Diese Erkenntnis wird indirekt dadurch bestätigt, dass die Besucher des Sihlwaldes gegen eine Einschränkung des Joggens im Sihlwald sind (Christen et al., 1996, S. 141; Moser, 2000, S. 71).

Werden lediglich diejenigen Personen betrachtet, die ausschliesslich eine Aktivität im urbanen Wald ausüben, sind bei der direkten Waldbeeinträchtigung die Signifikanzen zwischen dem Radfahrer und den drei anderen Nutzertypen nicht mehr ersichtlich. Demzufolge ist die direkte Waldbeeinträchtigung des 'reinen' Radfahrers geringer als beim 'vielseitig aktiven' Radfahrer. Bei der indirekten Waldbeeinträchtigung bleiben die Unterschiede zwischen den Nutzertypen bestehen, ausser den Signifikanzen zwischen dem Jogger und den drei anderen Nutzertypen. Bei der Betrachtung der Bedürfnisabdeckung bleiben die Unterschiede zwischen den Nutzertypen ebenfalls bestehen. Zu bedenken ist, dass bei der Betrachtung der 'reinen' Nutzertypen die Stichprobengrössen ziemlich klein sind, was die Aussagekraft schmälert (vgl. Anhang F.4).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Hundehalter, sowohl in den ökologisch als auch in den sozial betrachteten Aspekten eher problematisch ist. Er ist dem Spaziergänger ähnlich, abgesehen davon, dass letzterer wesentlich seltener als Störfaktor wahrgenommen wird. Der Trend hin zur sportlichen Betätigung ist in den Schweizer Wäldern deutlich erkennbar (BUWAL, 2000, S. 29+39; vgl. Kap. 2.1). Diese Tendenz ist gemäss den befragten Förstern auch im Sihlwald und im Tegeler Forst feststellbar (Gmür, 2004; Marx, 2004; Korn 2004). Das Joggen als Fitnesstrend, welcher vor allem bei Jüngeren und besser Ausgebildeten festzustellen ist, hat zwar keine negativen Auswirkungen auf die anderen Nutzertypen, ist jedoch aus ökologischer Sicht problematischer als das Rad fahren. Dieses belastet den Wald sowohl direkt wie indirekt am wenigsten, verursacht aber bei den anderen Nutzertypen viele Störungen. Der zunehmende Trend des Rad fahrens wirkt sich positiv auf die Umwelt aus. Nach Wöhrstein (1998, S. 162) haben rund 43% der Radfahrer zuvor andere, die Um-

welt zumeist belastendere Aktivitäten ausgeübt. Durch das Überwechseln zum Rad fahren wird diese Belastung reduziert.

6.4 Unterschiede zwischen dem Sihlwald und dem Forst Tegel

Bei der direkten Waldbeeinträchtigung kann kein Unterschied zwischen dem Sihlwald und dem Tegeler Forst festgestellt werden, obwohl die Bereitschaft, die Wege zu verlassen, im Sihlwald fast doppelt so hoch ist wie im Forst Tegel. Dafür ist die Besuchsfrequenz im Tegeler Forst leicht höher, so dass sich die Resultate angleichen. Abbildung 6-1 zeigt, dass die Besuchsfrequenzen je nach Wald sehr unterschiedlich sein können. Unsere Erhebung der Besucherfrequenzen stimmen ungefähr mit derjenigen der Schweiz (BUWAL, 1999, S. 45), von Zürich (Wild-Eck, 2002, S. 344) sowie des Tegeler Forstes (Meierjürgen, 1995, S. 105) überein²⁵. Die Dauer des Waldbesuches ist in den beiden Wäldern sehr ähnlich und ist mit den Ergebnissen anderer Studien über den Sihlwald und den Forst Tegel vergleichbar (Moser, 2000, S. 46; Meierjürgen, 1995, 104). Abbildung 6-2 zeigt, dass sich die Aufenthaltsdauer auch in den anderen untersuchten Wäldern kaum unterscheidet.

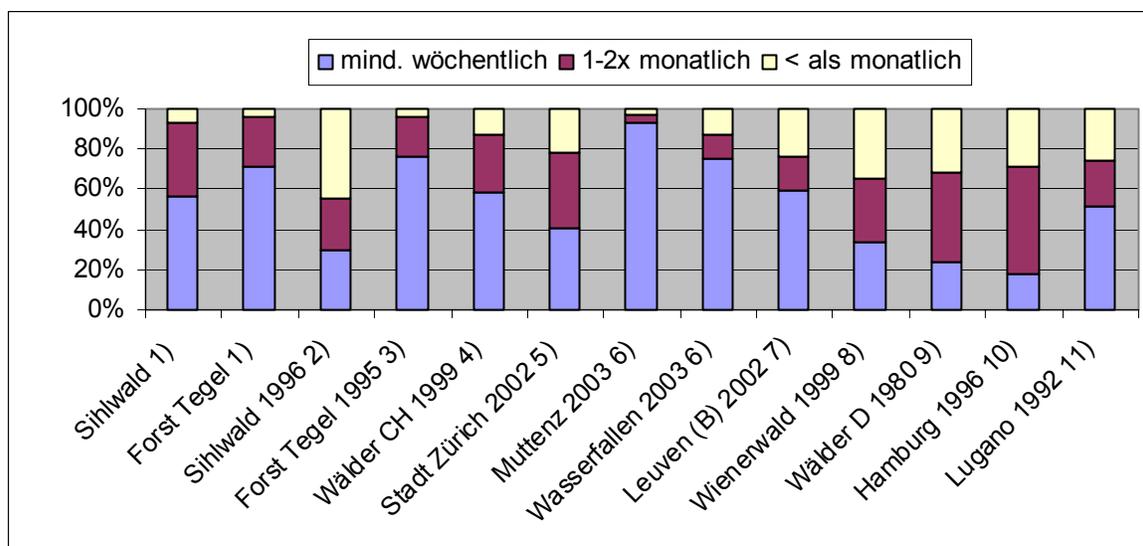


Abbildung 6-1: Besuchsfrequenzen in verschiedenen Studien

- 1) eigene Befragung, 2004; 2) Christen et al., 1996, 3) Meierjürgen, 1995
 4) BUWAL, 1999; 5) Wild-Eck, 2002; 6) Heer et al., 2003; 7) Roovers et al., 2002;
 8) Bürg et al., 1999; 9) Loesch, 1980; 10) Elsasser, 1996; 11) Nielsen, 1992

²⁵ Die Quellgebietsbefragung der Persihlstudie (Christen, 1996, S. 144) kommt jedoch im Sihlwald zu einem völlig anderen Ergebnis. Demnach gehen die meisten Personen weniger als einmal pro Monat in den Wald. Diese Diskrepanz könnte damit zusammenhängen, dass in einer Quellgebietsumfrage die Personen weniger oft in den Wald gehen als bei einer Befragung im Wald.

Die indirekte Waldbeeinträchtigung ist im Sihlwald geringfügig höher als im Tegeler Forst²⁶. Es kann jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Wäldern festgestellt werden. Die Wahl des Verkehrsmittels (vgl. Abb. 6-3), wie auch die Besuchsfrequenz (vgl. Abb. 6-1) sind in den beiden Fallgebieten ähnlich. Die Angebote des öffentlichen Verkehrs werden bei weitem nicht ausgeschöpft. Im Forst Tegel wird deutlich, dass ein gut ausgebautes öffentliches Verkehrssystem die Waldbesucher nicht zwingend vom Auto auf den öffentlichen Verkehr umsteigen lässt. Die Anreise mit dem Auto ist im Tegeler Forst vor allem an schönen Sommerwochenenden ein Problem. Viele Waldbesucher schrecken nicht davor zurück, ihr Auto wild zu parkieren (Marx, 2004).

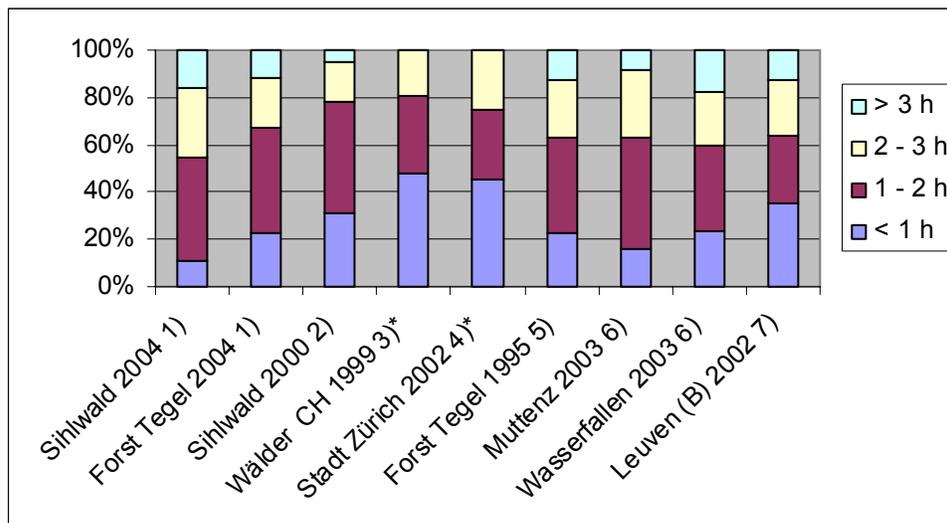


Abbildung 6-2: Vergleich der Aufenthaltsdauer mit anderen Studien

- 1) eigene Befragung; 2) Moser, 2000; 3) BUWAL, 1999, 4) Wild-Eck, 2002, 5) Meierjürgen, 1995; 6) Heer et al., 2003; 7) Roovers et al., 2002
 * Kategorien 2-3h und >3h zusammengefasst

Im Sihlwald ist das Konfliktpotential höher als im Tegeler Forst. Es fühlen sich im Sihlwald je nach Nutzertyp 37% bis 53% durch andere Waldbesucher gestört, während es im Tegeler Forst 22% bis 34% sind. Obwohl der Tegeler Forst von einem grösseren Besucherstrom frequentiert wird, fühlen sich die Berliner weniger von den anderen Besuchern gestört. Der Grund dafür könnte in der geschichtlichen Vergangenheit Berlins liegen. So stand den Westberlinern in mittelbarer Nähe nur eine geringe Menge an Grünflächen zur Verfügung, was viel Toleranz erforderte. Neben der höheren Toleranz gegenüber anderen Erholungssuchenden zählt sich hier wohl auch das Waldmanagement der Berliner Forsten aus, bei welchem die Erholung Priorität hat. Im Gegensatz dazu kommt der Naturschutzfunktion im Sihlwald einen hohen Stellenwert zu. Dies dürfte den meis-

²⁶ Einzig der Jogger des Tegeler Forstes benutzt öfters das Auto als derjenige des Sihlwaldes und generiert dementsprechend eine höhere indirekte Waldbeeinträchtigung.

ten Waldbesuchern bekannt sein, so dass bei vielen die Erwartung erzeugt wird, man werde es mit viel Natur und wenig Menschen zu tun haben.

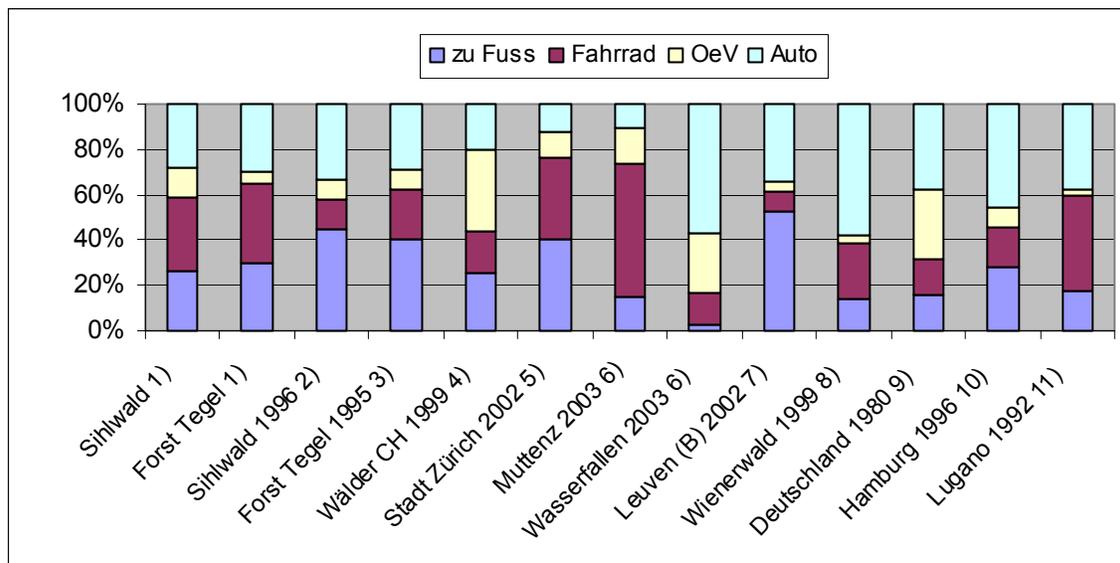


Abbildung 6-3: Verkehrsmittel in verschiedenen Studien

- 1) eigene Befragung, 2004; 2) Moser, 2000 3) Meierjürgen, 1995; 4) BUWAL, 1999; 5) Wild-Eck, 2002; 6) Heer et al., 2003; 7) Roovers et al., 2002; 8) Bürg et al., 1999; 9) Loesch, 1980; 10) Elsasser, 1996; 11) Nielsen, 1992

Im Vergleich zu den Besuchern des Tegeler Forstes fühlen sich die Besucher des Sihlwaldes mehr gestört. Trotzdem ist ihr Bedürfnis durch den Wald besser abgedeckt. Dies könnte darauf hinweisen, dass die Konflikte im Sihlwald nicht allzu schlimm sind und dass das Naturerlebnis und die Erholung die negativen Begegnungen kompensieren. Überraschend ist, dass die Bedürfnisse der Besucher des Tegeler Forstes im Gegensatz zum Sihlwald schlechter abgedeckt sind, obwohl der Forst Tegel als höchstes Ziel die Erholungsnutzung hat. Inwieweit die Wahrnehmung der Bedürfnisabdeckung mit der höheren Besucherdichte oder mit kulturellen und sozialen Unterschieden zu tun hat, ist ungewiss. Die Arbeitslosenquote in Berlin ist um einiges höher als in Zürich (Häberli & Schneider, 2002, S. 83). Dieses höhere Niveau an sozialem Stress könnte ein Erklärungsansatz für eine generelle Unzufriedenheit mit dem Umfeld sein, welche auch in der Freizeit im Wald zu spüren ist. Sowohl bei der direkten und indirekten Waldbeeinträchtigung scheinen jedoch allfällige kulturelle Unterschiede zwischen Zürich und Berlin nicht ins Gewicht zu fallen

7 Schlussfolgerungen

Die durchgeführte Untersuchung macht deutlich, dass der Radfahrer eine geringere ökologische Auswirkung auf den Wald hat als der Spaziergänger. Sowohl in den ökologischen Auswirkungen als auch bei den wahrgenommenen Störungen bestehen Unterschiede zwischen den vier Nutzertypen im urbanen Wald. Der Sihlwald unterscheidet sich vom Forst Tegel bezüglich der direkten und der indirekten Waldbeeinträchtigung nicht. Trotz dem höheren Anteil der sich gestört fühlenden Waldbesucher sind die Bedürfnisse der Nutzertypen im Sihlwald besser abdeckt.

7.1 Folgen für die nachhaltige Waldnutzung

Der Radfahrer gefährdet mit seinem gegenwärtigen Verhalten die ökologische Nachhaltigkeit des urbanen Waldes weniger als der Spaziergänger, der Hundehalter oder der Jogger, da er einerseits kaum die Wege verlässt und andererseits mit dem eigenen Fahrrad in den Wald anreist. Es sind somit im Sinne des ökologischen Aspektes der Nachhaltigkeit keine Einschränkungen gegen den Radfahrer notwendig, solange das 'Freeriden' im Sihlwald oder im Forst Tegel nicht populär wird (vgl. Anhang D.4). Der Radfahrer als oft genannte Störfaktor gefährdet jedoch die soziale Nachhaltigkeit. Einschränkungen oder separate Wege für die jeweiligen Nutzertypen widersprechen dem Nachhaltigkeitsgedanken, da es nicht mehr für alle Waldbesucher möglich wäre, den Wald als Erholungsraum gleich wie vorher zu nutzen. Ein generelles Fahrverbot auf gewissen Wegen würde so den Radfahrer in seinen Erholungsmöglichkeiten einschränken. Zudem würde eine separate Wegführung die gegenseitige Toleranz zwischen den Nutzertypen nicht fördern.

Die Errichtung eines Mountainbike-Parcours, wie dies auf dem Zürichberg getan wurde, deckt die Bedürfnisse einer gewissen Gruppe von Radfahrern ab. Als Folge kämen jedoch vermehrt jene Radfahrer ins Gebiet, welche den sportlichen Kick auch abseits der Wege suchen, so dass im Hinblick auf Nachhaltigkeit von einem solchen Projekt abzuraten ist. Spezielle Joggingstrecken sind gemäss unserer Studie nicht notwendig. Sowohl im Sihlwald, in dem kein spezieller Joggingpfad existiert, als auch im Forst Tegel, welcher zwei Trimpfade zum Joggen aufweist, sind die Bedürfnisse der Jogger sehr gut abgedeckt. Aus ökologischer Sicht ist ein speziell ausgewiesener Joggingpfad sogar eher problematisch, da anzunehmen ist, dass viele Jogger mit dem Auto zum Start des Joggingpfades gelangen würden, wie dies im Forst Tegel zu beobachten ist. Gut unterhaltene Waldstrassen genügen den momentanen Ansprüchen der immer grösser werdenden Gruppe der Jogger.

7.2 Bedeutung für den urbanen Wald

Mehrere Arbeiten befassten sich mit den ökologischen Auswirkungen der Radfahrer respektive der Mountainbiker. Es stellte sich heraus, dass der Radfahrer keine negativeren Auswirkungen auf die Ökologie des Waldes aufweist als der

Spaziergänger. In dieser Arbeit konnte nun aufgezeigt werden, dass der Spaziergänger sogar deutlich grössere ökologische Beeinträchtigungen, direkte wie indirekte, aufweist als der Radfahrer.

Viele Waldbesucher sind sich nicht bewusst, dass sie den Wald aus ökologischer Sicht beeinträchtigen, wenn sie die Wege verlassen. Unserer Meinung nach scheint ein Informationsdefizit zu bestehen. Es ist somit vermehrt auf ein präventives und informierendes Vorgehen zu achten. Eine Waldpolizei ist aus finanziellen und aus pädagogischen Gründen fraglich (vgl. Anhang D.3.)

Eine geringe direkte Waldbeeinträchtigung geht nicht mit einer geringen indirekten Waldbeeinträchtigung einher. Ein grosser Teil der Waldbesucher hält sich auf den ausgewiesenen Wegen auf und verursacht so lediglich eine geringe direkte Waldbeeinträchtigung. Jedoch generieren viele Waldbesucher eine hohe indirekte Waldbeeinträchtigung, da sie vorwiegend mit dem Auto anreisen. Der öffentliche Verkehr wird nur wenig genutzt, obwohl er gut ausgebaut ist. Besonders deutlich ist dies im Forst Tegel feststellbar, welcher sehr gut mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erschlossen ist und trotzdem nur selten via öffentlichem Verkehr besucht wird. Die Waldbesucher, welche mit dem Auto anreisen, scheinen die Bequemlichkeit und die Individualität des Autos dem öffentlichen Verkehr vorzuziehen. Ein umweltbewusstes Verhalten im Wald schliesst ein umweltbewusstes Anreisen zum Wald nicht ein und vice versa.

Die Einhaltung des Leinengebots für Hunde ist eine wichtige Voraussetzung zur Verminderung der Störungen durch Hunde. Die Waldbesucher und insbesondere die Radfahrer sind gefordert, besonders auf schmalen Wegen aufeinander Rücksicht zu nehmen. Ansonsten sind Konflikte, insbesondere mit älteren Leuten und Familien mit kleinen Kindern, nicht zu vermeiden.

Der Tegeler Forst zeigt, dass ein urbaner Wald, welcher als oberstes Ziel die Erholungsfunktion hat, durchaus nachhaltig geführt werden kann, so dass neben den Erholungsmöglichkeiten auch die Ökologie des Waldes von den Waldbesuchern respektiert wird. Obwohl im Sihlwald die Naturschutzfunktion Priorität hat, verlassen die Waldbesucher häufiger die Wege als im Tegeler Forst. Zudem deuten sich im Sihlwald eher Konflikte zwischen den Nutzertypen an.

7.3 Forschungsausblick

In dieser Arbeit wurde die durchschnittliche direkte und indirekte Waldbeeinträchtigung der vier Nutzertypen berechnet. Um Aussagen über die tatsächliche ökologische Belastung eines bestimmten Waldgebietes machen zu können, muss die Gesamtbesucherzahl, aufgeteilt in die jeweiligen Nutzertypen, bekannt sein. Daraus kann die Gesamtbelastung der jeweiligen Nutzertypen ermittelt werden. Wir vermuten, dass sich dabei die Unterschiede in der ökologischen Beeinträchtigung zwischen dem Spaziergänger und dem Radfahrer weiter zu Ungunsten des Spaziergängers vergrössern wird, da dieser in grösserer Anzahl im Wald auftritt als der Radfahrer.

Bei der direkten Waldbeeinträchtigung sollte zukünftig berücksichtigt werden, in welchem Waldgebiet und in welcher Jahreszeit der Weg verlassen wird, da je nach Waldgesellschaft und Wachstumsperiode die Trittempfindlichkeit sehr unterschiedlich sein kann (vgl. Tab. 4-3). Solche präzise Erhebungen würden genauere und verlässlichere Angaben zum Verhalten der Nutzertypen und zum Zustand des Waldes erlauben, sind jedoch schwierig zu erfassen. Des Weiteren ist das mit Hilfe der Experten ermittelte Schadenspotential der Wegpräferenz sowie die Schadensstärke der Nutzertypen genauer zu bestimmen respektive breiter abzustützen.

Erstaunlich ist, dass der öffentliche Verkehr trotz gutem Angebot nur sehr wenig zur Anreise in den urbanen Wald benutzt wird. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass die Waldbesucher die verfügbare Freizeit nicht als Transferzeit verbringen möchten und so das tendenziell schnellere Auto bevorzugen. Diese Vermutung wird durch die allgemein kurzen Anreisezeiten zum urbanen Wald gestützt, müsste jedoch genauer untersucht werden. Inwiefern die geringe Benutzung des öffentlichen Verkehrs auch mit der Bequemlichkeit und Individualität des Autofahrens zusammenhängt, ist aus unserer Studie nicht ersichtlich und in weiteren Untersuchungen zu berücksichtigen.

Der Jogger, dessen Bedürfnisse durch den Wald sehr gut abgedeckt werden, wird nicht als Störfaktor wahrgenommen. Der Radfahrer, welcher seine Bedürfnisse weniger gut abgedeckt sieht, wird viel öfters als Störfaktor wahrgenommen. Es stellt sich die Frage, ob hier ein Zusammenhang bestehen könnte.

Zukünftige Betrachtungen im urbanen Wald sollten unbedingt berücksichtigen, dass sowohl aus ökologischer wie auch aus sozialer Sicht Unterschiede zwischen den Nutzertypen mit linienförmigen Aktivitäten bestehen. Ein optimaler Umgang mit den sich stellenden Problemen im urbanen Wald wird demzufolge nur unter Berücksichtigung der verschiedenen Nutzertypen erreicht.

8 Literaturverzeichnis

- Ammer, U. & Pröbstl, U. (1991). Freizeit und Natur - Probleme und Lösungsmöglichkeiten einer ökologisch verträglichen Freizeitnutzung. Hamburg: Parey.
- ARE (Bundesamt für Raumentwicklung). (2004). Verhalten, Mikrozensus zum Verkehrsverhalten (On-line). Erhältlich: <http://www.are.admin.ch/are/de/verkehr/mobilitaetskennziffern/index.html>
- Atteslander, P., Bender, C., Cromm, J., Grabow, B. & Zipp, G. (1991). Methoden der empirischen Sozialforschung. 6. Auflage. Berlin: Walter de Gruyter.
- Bach, D. (5. August 2002). Auch Rücksicht kann man lernen. Tagesanzeiger, 15.
- Bauamt I und Stadtförstamt der Stadt Zürich. (1989). Erholung in der Naturlandschaft Sihlwald - Analyse und Wertung der bestehenden privaten und öffentlichen Nutzungen des Sihlwaldgebietes. Unveröffentlichter Bericht, durchgeführt von Hesse und Schwarze und Partner. Zürich.
- Baur, B. (1999). Der Allschwiler Wald. Allschwil: Verkehrs- und Kulturverein.
- Baur, B. (2002). Ökonomische Folgen des Freizeitverhaltens im Wald: Grundlagen zur Umsetzung des neuen Waldgesetzes im Kanton Basel-Landschaft (On-line). MGU-Forschungsprojekt, Universität Basel. Erhältlich: <http://www.unibas.ch/mgu/files/forsch/projekttexte-030318.doc>
- Baur, B. (2003). Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald. Basel: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Berliner Verkehrsbetriebe. (2004a). Berlin Fahrplan (On-line). Erhältlich: <http://www.s-bahn-berlin.de/fahrplanundnetz/>
- Berliner Verkehrsbetriebe (Hrsg.). (2004b). Berlin Stadtplan 2004. Berlin: Berliner Verkehrsbetriebe.
- Bernard, R. (1994). Research Methods in Anthropology. Walnut Creek: Altamira Press.
- BFS (Bundesamt für Statistik) (Hrsg.). (1998). Umweltstatistik Schweiz, Nr. 9: Städte und Agglomerationen. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- BFS (Bundesamt für Statistik) (Hrsg.). (1999). Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz - Materialien für ein Indikatorsystem. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- BFS (Bundesamt für Statistik) (Hrsg.). (2001). Internationale Statistik: Deutschland - Schweiz. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- BFS (Bundesamt für Statistik) (Hrsg.). (2002). Das Statistische Jahrbuch der Schweiz. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- Blume, H.-P., Gerstenberg, J. H. & Schwiebert, H. (1980). Böden, Gebietsbeschreibung. In H. Sukopp (Hrsg.), Ökologisches Gutachten über die Auswirkungen von Bau und Betrieb der Bundesfernstrasse auf den Tegeler Forst (S. 80-88). Berlin: Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin.
- Broggi, M. F. (1986). Konzept Naturlandschaft Sihlwald. Zürich: BSU.
- Bürg, J., Ottitsch, A., & Pregernig, M. (1999). Die Wiener und ihre Wälder - zusammenfassende Analyse sozioökonomischer Erhebungen über die Beziehung der Wiener Stadtbevölkerung zu Wald und Walderholung. Wien: Eigenverlag.

- Bürg, J. & Sekot, W. (1997). Methodenprobleme und Entwicklungsperspektiven forstlicher Testbetriebsnetze. Schriftenreihe des Institutes für Sozioökonomik der Forst- und Holzwirtschaft, 29.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (Hrsg.). (1998). Freizeit im Wald: Dokumentationsmappe. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (Hrsg.). (1999). Wald: Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizer Wald- Meinungsumfrage Ergebnisse einer repräsentativen BUWAL-Meinungsumfrage des Projektes Wald-Monitoring soziokulturell WaMos (Nr. 309). Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (Hrsg.). (2000). Freizeit im Wald: Schlussbericht. Umwelt-Materialien, 122 (25). Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (Hrsg.). (2003). Kontrolle der Nachhaltigkeit. Praxishilfe. Vollzug Umwelt. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- Christen, M., Itten, K., & Dorigo, G. (1996). Beiträge zur Naturlandschaft Sihlwald - Eine Auftragsarbeit der Stiftung Naturlandschaft Sihlwald. Unveröffentlichter Bericht des Geographischen Institutes der Universität Zürich-Irchel. Zürich.
- Christen, M. (1997). Naturlandschaft Sihlwald - Denkpause in einer Agglomerationslandschaft. Laufener Seminarbeiträge, 1, 75-80.
- Cole, D. N. & Bayfield, N. G. (1993). Recreational trampling of vegetation: standard experimental procedures. *Biological Conservation*, 63, 209-215.
- Cole, D. N. (1987). Effects of three seasons of experimental trampling on five mountain forest communities and a grassland in Western Montana. *Biological Conservation*, 40, 219-244.
- Deutscher Bundestag (Hrsg.). (1998). Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingung einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung. Abschlussbericht der Enquete-Kommision. Referat anlässlich des 13. Deutschen Bundestages.
- Diekmann, A. (1995). Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Hamburg: Rowohlt.
- Elsasser, P. (1996). Der Erholungswert des Waldes - monetäre Bewertung der Erholungsleistung ausgewählter Wälder in Deutschland. Frankfurt am Main: Sauerländer.
- Flechner, H.-P. (1981). Landschaftspflegerischer Begleitplan Bundesautobahn Berlin - Hamburg, Teilabschnitt Tegeler Forst. Berlin: Landesbeauftragter für Naturschutz und Landschaftspflege in Berlin.
- Forstamt Tegel. (2000). Übersicht Erholungseinrichtungen 2000. Unveröffentlichter Bericht, Berliner Forsten, Forstamt Tegel.
- Forstamt Tegel. (2002). Exkursionsführer Forstamt Tegel. Unveröffentlichter Bericht, Berliner Forsten, Forstamt Tegel.
- Friedrichs, J. (1980). Methoden empirischer Sozialforschung. 14. Auflage. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.

- Froitzheim, T. & Spittler, R. (1997). Leitbilder eines natur- und landschaftsverträglichen Mountainbikings (On-line). Unveröffentlichter Bericht, Bielefeld, Deutscher Naturschutz Ring. Erhältlich: http://www.aubemweltakademie.de/Frameset_Referenzprojekte.htm
- Giger, A. (1999). Freizeit: Leitmotive der Freizeitgestaltung (On-line). Erhältlich: <http://www.forum-futurum.com/lz-freizeit.htm>
- Gmür, A. (2004). Experteninterview vom 24. Juni 2004, Sihlwald.
- Häberli, M. & Schneider, N. (2002). Nachhaltigkeitsvergleich Zürich - Berlin. Opladen: Leske + Budrich.
- Hammit, W. E. & Cole, D. N. (1987). Wildland Recreation, Ecology and Management. New York: Wiley-Interscience.
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D. & Woodward, R. (1995). Environmental Indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. New York: World Resources Institute.
- Heer, C., Rusterholz, H.-P. & Bauer, B. (2003). Forest Perception and Knowledge of Hikers and Mountain Bikers in Two Different Areas in Northwestern Switzerland. *Environmental Management*, 31(6), 709-723.
- Heer, C. & Rusterholz, H.-P. (2003). Einführung. In B. Bauer (Hrsg.), *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald* (S. 50-51). Liestal: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Heer, C. (2003). Eigenschaften und Gewohnheiten der Waldbesucher. In B. Bauer (Hrsg.), *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald* (S. 52-56). Liestal: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Henseling, C., Eberle, U. & Griesshammer, R. (1999). Soziale und ökonomische Nachhaltigkeitsindikatoren. Freiburg: Oeko-Institut für angewandte Ökologie.
- Holmes, D. O. & Dobson, H. E. M. (1976). Ecological carrying capacity research: Yosemite National Park, Part. I. - The effects of human trampling and urine on subalpine vegetation, and survey of past and present backcountry use. Berkley: California University Press.
- Hörnstein, L. & Fredman, P. (2000). On the distance to recreational forests in Sweden. *Landscape and Urban Planning*, 51, 1-10.
- Hünerwadel, D. (1993). Der Sihlwald - ein Steckbrief. *Blätter der Vereinigung Pro Sihltal*, 43, 2-5.
- IUCN (The World Conservation Union) (Hrsg.). (2000). Resolution: 'Grundsatzklärung der INCN zur nachhaltigen Nutzung wildlebender Ressourcen' (On-line). IUCN Weltkongress, Aman. Erhältlich: <http://www.iucn.org/themes/ssc/susg/policystatdeu.html>
- Jacsman, J. (1998). Konsequenzen der intensiven Erholungsnutzung für die Wälder im städtischen Raum. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 149, 423-439.
- Job, H. (1991). Freizeit und Erholung mit oder ohne Naturschutz? Umweltauswirkungen der Erholungsnutzung und Möglichkeiten ressourcenschonender Erholungsformen, erörtert insbesondere am Beispiel Naturpark Pfälzerwald. Bad Dürkheim: POLLICHIA.

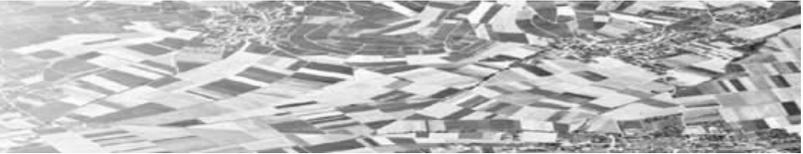
- Kägi, J. (1999). Naturlandschaft Sihlwald: Konventionelle und digitale Bodenkartierung mit Hilfe eines geographischen Informationssystems. Diplomarbeit. Zürich: Geographisches Institut der Universität Zürich.
- Kaiser, E. (1998). Störungen im Wald, Bonner Jägertag (On-line). Unveröffentlichtes Manuskript. Erhältlich: <http://www.wvv-hg.de/nat5202.htm>
- Kassner, J. (1996). Zum Problemfeld "Mountainbiking und Umwelt" - eine Untersuchung über das Umweltverhalten von Mountainbikern im Raum Südniedersachsen. Unveröffentlichter Bericht, Lehramt an Gymnasien, Göttingen.
- Kilz, E., & Zietz, M. (1996). Stadtentwicklung und Wald, Berliner Stadtwald-Behandlungskonzept. Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldentwicklung und Umweltvorsorge, 51/13, 710-713.
- Klees, M. (1963). Der Waldbesitz im Wandel der Zeiten. Allgemeine Forst Zeitschrift, 29.
- Kleiber, O. & Bilecen, E. (2003). Nutzungskonflikte zwischen Freizeitnutzern. In B. Baur (Hrsg.), Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald (S. 129-133). Basel: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Kliemann, P. (1996). Berlin und seine Wälder, Organisation und Strukturdaten des Forstbetriebs Berlin. Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldentwicklung und Umweltvorsorge 13, 700.
- Korn, W. (2004). Experteninterview vom 26. Mai 2004, Berlin.
- Landesforstverwaltung. (2004). Haushaltsbilanz. Unveröffentlichter Bericht, Berliner Forsten.
- Leiter, S. (1991). Bergradeln im Karwendel. Unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag des Österreichischen Alpenvereins.
- Liddle, M. J. (1997). Recreation Ecology. London: Chapman & Hall.
- Loesch, G. (1980). Typologie der Waldbesucher - Betrachtung eines Bevölkerungsquerschnitts nach dem Besuchsverhalten, der Besuchsmotivation und der Einstellung gegenüber Wald. Dissertation, Georg-August-Universität zu Göttingen.
- Machatzi, B. (2004). Experteninterview vom 2. Juni 2004, Berlin.
- Mahrer, F. (2004). Experteninterview vom 30. April 2004, Zürich.
- Marx, K. H. (2004). Experteninterview vom 3. Juni 2004, Berlin.
- Meierjürgen, U. (1982). Auf dem Wege optimaler Schutz- und Erholungsfunktionen: Waldentwicklung der Berliner Forsten nach den Ergebnissen der Forsteinrichtung von 1930 bis 1982. Allgemeine Forst Zeitschrift, 37/17, 484-487.
- Meierjürgen, U. (1995). Freiraumerholung in Berlin - Die Entwicklung eines forstpolitischen Ansatzes für eine Raumplanung des stadtnahen Erholungswaldes. Arbeitsmaterialien der Berliner Forsten, 5.
- Mieg, H. A. & Brunner, B. (2001). Experteninterviews (MUB Working Paper 6). Professur für Mensch-Umwelt-Beziehungen, ETH Zürich.
- Möller, W. (1982). Forstliche Rahmenplanung (Materialien). Unveröffentlichter Bericht, Berliner Forsten, Landesforstamt.

- Moser, K. (2000). Nutzergruppeninteressen im Rahmen des Waldnutzungskonzeptes Naturlandschaft Sihlwald - Konfliktpotentiale und Regelungsmöglichkeiten. Diplomarbeit, ETH Zürich, Professur Forstpolitik und Forstökonomie, Departement Forstwissenschaften.
- Mosler-Berger, C. (1994). Störung von Wildtieren - Umfrageergebnisse und Literaturlauswertung. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- Nielsen, C. (1992). Der Wert stadtnaher Wälder als Erholungsraum - Eine ökonomische Analyse am Beispiel von Lugano. Chur: Rüegger.
- Panteleit, S. (1990). Entwicklung umweltverträglicher Freizeitformen. Schriftenreihe Freizeit, Erholung und Landschaft, 57, 656-659.
- Peter, G., Moll, C., Gut, O., & Hefel, T. (1993). Bericht NatURwald Sihlwald. Unveröffentlichter Bericht, Interkantonales Technikum Rapperswil, Abteilung Landschaftsarchitektur.
- Rohrer, J. (6. Mai 2004). Waldegg: mit Velo bitte Aussteigen. Tagesanzeiger, 22.
- Roovers, P., Hermy, M. & Gulinck, H. (2002). Visitor profile, perceptions and expectations in forests from a gradient of increasing urbanisation in central Belgium. *Landscape and Urban Planning*, 59, 129-145.
- Roth, I. (2003). Naturlandschaft Sihlwald - Jahresbericht 2002. Zürich: Stiftung Naturlandschaft Sihlwald.
- Routenplaner 24. (2004). Routenplaner AG - alle Wege, europaweit (On-line). Erhältlich: <http://www.routenplaner.de>
- Rusterholz, H.-P. & Baur, B. (2003a). Einflüsse auf den Waldboden. In B. Baur (Hrsg.), *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald* (S. 81-83). Liestal: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Rusterholz, H.-P. & Baur, B. (2003b). Einflüsse auf die Krautschicht. In B. Baur (Hrsg.), *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald* (S. 84-87). Basel: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Rusterholz, H.-P. & Baur, B. (2003c). Einflüsse auf Jungbäume und Sträucher. In B. Baur (Hrsg.), *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald* (S. 88-89). Basel: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Rusterholz, H.-P. & Baur, B. (2003d). Einflüsse auf die Tierwelt. In B. Baur (Hrsg.), *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald* (S. 96-98). Basel: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Rusterholz, H.-P. & Baur, B. (2003e). Räumliche Verteilung und flächenhafte Ausdehnung der Schäden. In B. Baur (Hrsg.), *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald* (S. 99-105). Basel: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Rusterholz, H.-P. (2004). Experteninterview vom 28. April 2004, Basel.
- SBB (Schweizerische Bundesbahnen). (2004). Verkehrsinformationen (On-line). Erhältlich: http://www.sbb.ch/traffic_d.htm
- Schelbert, H. & Maggi, R. (1988). Wertvolle Umwelt - ein wirtschaftswissenschaftlicher Beitrag zur Umwelteinschätzung in Stadt und Agglomeration Zürich. Zürich: Zürcher Kantonalbank.

- Schmithüsen, F., Kazemi, Y. & Seeland, K. (1996). Perceptions et attitudes de la population envers la forêt et ses prestations sociales: Analyse des enquêtes sélectionnées et des articles dans les principales revues forestières de l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse entre 1960 et 1995. *Journal Forestier Suisse* 148 (1), 1-43.
- Schmithüsen, F. & Wild-Eck, S. (2000). Uses and Perceptions of Forests by People Living in Urban Areas: Findings from Selected Empirical Studies. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 119, 395-408.
- Schneider, B. (2001). Sihlwald Natur- oder Nutzwald? *Vereinigung Pro Sihltal*, 51, 20-25.
- Schultz, B., Keimer, M., & Schmid, W. A. (2001). Nachhaltigkeitsindikatoren für die Stadt Zürich - Schlussbericht. Zürich: ETH-Zürich, ORL-Institut, Fachbereich Landschafts- und Umweltplanung.
- Schwarze, M., & Rüdisühli, H. (1992). Grünraum der Stadt - erhalten, gestalten und nutzen. NFP-Bericht 29. Bern: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.
- Seeland, K., Moser, K., Scheuthle, H. & Kaiser, F. G. (2002). Public acceptance of restrictions imposed on recreational activities in the peri-urban Nature Reserve Sihlwald, Switzerland. *Urban Forestry & Urban Greening*, 1, 49-57.
- Seeland, K. & Ballesteros, N. (2003). Städtische Wälder, Parks und Bäume - Kulturvergleichende Untersuchungen zum sozialintegrativen Potential gestalteter Naturräume in Genf, Lugano und Zürich. Unveröffentlichtes Manuskript. Zürich.
- Seeland, K. (2003). Mensch + Wald im urbanen Raum. Hand-Out präsentiert an Fachinput der ETH-Fallstudie des Departements Umweltnaturwissenschaften 2003/04, Zürich.
- Seibert, P. (1974). Die Belastung der Pflanzendecke durch den Erholungsverkehr. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 93, 35-43.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. (1991). Verordnung zum Schutz der Landschaft des Tegeler Forstes im Bezirk Reinickendorf von Berlin (On-line). Erhältlich: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/naturschutz/downloads/rechtsgrundlagen/landesvo/lsg/lsg27.pdf>
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. (1994). Ein neuer Umgang mit dem Wald, Berliner Waldbaurichtlinien. Arbeitsmaterialien der Berliner Forsten, 3.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. (2001). Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege von Berlin (NatSchGBln) (On-line). Erhältlich: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/naturschutz/downloads/rechtsgrundlagen/landesgesetze/natschgbln.pdf>
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. (2004). Reinickendorf in Zahlen (On-line). Erhältlich: <http://www.berlin.de/ba-reinickendorf/DerBezirk/fakten/zahlen.html>
- Sening, C. (1977). Bedrohte Erholungslandschaft. München: C.H. Beck.

- Sieber, O. (2002). Nationalpark-Kampagne erzielt wichtige Fortschritte (On-line). Pro Natura Communiqué. Erhältlich: <http://www.pronatura.ch/content/presse/DE/2002/page2002.101.html>
- Spielmann, M. (2004). Aktuelle Umwelteffizienz der Verkehrsmittel. Unveröffentlichter Bericht beruhend auf den Daten von EcolInvent 2000. Zürich: ETH-Zürich, Institut für Mensch-Umwelt-Systeme.
- Staatskanzlei des Kantons Zürich. (1999). Vorlagen an den Kantonsrat: Beschluss des Kantonsrates über die Teilrevision des kantonalen Richtplans (Landschaftsplan) 3723. Amtsblatt des Kantons Zürich, 37, 21.
- Stadler, K. (1996). Naturschutz und Erholung - Rechtsprobleme im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Erholung unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Rechtslage. Schriften zum Umweltrecht, Band 72. Berlin: Duncker & Humboldt.
- Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement. (2001a). Naturlandschaft Sihlwald, Stiftung (On-line). Erhältlich: www.stadt-zuerich.ch/kap07/waldamt/sihlwald/stiftung.htm
- Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement. (2001b). Naturlandschaft Sihlwald, Portrait (On-line). Erhältlich: <http://www.stadt-zuerich.ch/kap07/waldamt/sihlwald/portraitsihlwald.htm>
- Statistisches Amt des Kantons Zürich. (2004). Gemeinde Zürich, wichtigste Kenngrößen (On-line). Erhältlich: <https://data.statistik.zh.ch/infospc/geport/gemeinde.jsp?bfs=171>
- Statistisches Landesamt Berlin. (2004). Durchschnittsalter der Berliner leicht gestiegen. Pressemitteilung 190/04 von 3.9.2004 (On-line). Erhältlich: <http://www.statistik-berlin.de/framesets/such.htm>
- Stingelin, K., Sutter, M., Rusterholz, H.-P. & Baur B. (1999). Die Waldbesucher, ihre Sicht und Wertschätzung. In B. Baur (Hrsg.), Der Allschwiler Wald (S. 128). Allschwil: Verkehrs- und Kulturverein.
- Sukopp, H. (1980). Ökologisches Gutachten über die Auswirkungen von Bau und Betrieb der Bundesfernstrasse auf den Tegeler Forst. Berlin: Institut für Ökologie der Technischen Universität Berlin.
- Temperli, S. (31. August 2001). Wilde Biker suchen ihren Kick im Wald. Tagesanzeiger, 13.
- Tietze, H. (1979). Reiten in der offenen Landschaft. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität München, Lehrstuhl für Landschaftstechnik.
- Umweltatlas Berlin. (2003). Natur- und Landschaftsschutzgebiete (On-line). Erhältlich: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ia506.htm>
- Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt. (2003). Umwelt und Verkehr - nachhaltige Entwicklung: Nachhaltige Mobilität (On-line). Erhältlich: <http://www.umweltbundesamt.de/verkehr/index-nachhaltig.htm>
- Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt. (2004). Umwelt und Verkehr - Daten und Modelle (On-line). Erhältlich: <http://www.umweltbundesamt.de/verkehr/datenumodelle/emission/tremod/tremod.htm>

- Wasem, K. (2002). Akzeptanz von Wildnisgebieten - Hintergründe zur Befürwortung und Ablehnung von Wildnisgebieten dargestellt an den Fallbeispielen Naturlandschaft Sihlwald und Auenschutzpark Aargau. Diplomarbeit, Universität Zürich, Geographisches Institut.
- Weigand, G. (1993). Umwelt und Mountainbike, Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Kaiserslautern, Studiengang Raum- und Umweltplanung.
- Weltalmanach. (2003). Der Fischer Weltalmanach 2004 - Zahlen Daten Fakten. Frankfurt am Main: Fischer.
- Wild-Eck, S. (2002). Statt Wald - Lebensqualität in der Stadt: die Bedeutung naturräumlicher Elemente am Beispiel der Stadt Zürich. Zürich: Seismo.
- Wöhrstein, T. (1998). Mountainbiking und Umwelt - Ökologische Auswirkungen und Nutzungskonflikte. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität des Saarlandes, Saarbrücken: Pirrot.
- World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford: Oxford university Press.
- Zürcher Kantonsrat. (1997). Leitbild für den Wald im Kanton Zürich. Zürich: Oberforstamt des Kantons Zürich.



Linienförmige Aktivitäten im urbanen Wald

Anhang



Diplomarbeit von Natascha Eisenhut und Thomas Kägi

Eingereicht bei Prof. Dr. Harald A. Mieg
HES-Institut, ETH Zürich

Unter der Leitung von Prof. Dr. Harald A. Mieg und Prof. Dr. Klaus Seeland

Zürich, im September 2004

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

HES 
Institute for
Human-
Environment Systems

9 Anhang

Inhaltsverzeichnis

Anhang A	Grundlagen	61
Anhang A.1	Glossar.....	61
Anhang A.2	Typologisierung der Waldbesucher in anderen Studien	64
Anhang A.3	Fallbeispiele Sihlwald und Forst Tegel.....	66
Anhang B	Face-to-Face Interview	79
Anhang B.1	Fragebogen.....	79
Anhang B.2	Datenaufbereitung des Fragebogens	81
Anhang B.3	Resultate der Face-to-Face Interviews.....	83
Anhang C	Schriftliche Befragung	87
Anhang C.1	Methodik der schriftlichen Befragung	87
Anhang C.2	Resultate der schriftlichen Befragung	88
Anhang C.3	Diskussion der schriftlichen Befragung	92
Anhang D	Experteninterview.....	93
Anhang D.1	Theorie des Experteninterview	93
Anhang D.2	Leitfaden des Experteninterviews	94
Anhang D.3	Resultate der Experteninterviews.....	96
Anhang D.4	Exkurs: Freerider am Üetliberg	103
Anhang E	Weiterführende Diskussion	105
Anhang E.1	Demographie der Stichprobe im Vergleich zu anderen Studien.	105
Anhang E.2	Vergleich derselben Nutzertypen des Sihlwaldes und des Tegeler Forstes	108
Anhang E.3	Wer fühlt sich gestört?.....	112
Anhang E.4	Sensitivitätsbetrachtungen	115
Anhang E.5	Einfluss anderer Variablen	120
Anhang F	Statistische Tabellen	123
Anhang F.1	Direkte Waldbeeinträchtigung	123
Anhang F.2	Indirekte Waldbeeinträchtigung.....	129
Anhang F.3	Bedürfnisabdeckung durch den Wald	135
Anhang F.4	Puristen.....	138

Anhang A Grundlagen

Anhang A.1 Glossar

Abiotische Umwelt

Die nicht belebte Umwelt, wie Wasser, Nährstoffe, Licht

Aufenthaltsdauer

Die Besuchsfrequenz multipliziert mit der Dauer pro Aufenthalt (pro Monat)

Besuchsfrequenz

Häufigkeit der Waldbesuche

Bedürfnisabdeckung

Zufriedenheit mit den Erholungseinrichtungen im Wald in Bezug auf die ausgeübte Hauptaktivität

Biotische Umwelt

Die belebte Umwelt

Biotop

Ein in sich geschlossener, homogener Lebensraum für Pflanzen, Tiere und andere Organismen, wird durch Bodenqualität, Wasserhaushalt, Klima und anderen ökologischen Faktoren charakterisiert

Biotopbeeinträchtigung

Waldkriterium; Schädigung und / oder Verlust von Biotopen inklusive ihrer charakteristischen Flora und Fauna

Bodenverdichtung

Waldkriterium; Folge von häufigem Befahren und Betreten des Bodens, führt zu Veränderungen des umliegenden Ökosystems

Demographie

Befasst sich mit dem Leben, Werden und Vergehen menschlicher Bevölkerungen, wie auch mit ihrer Zahl und mit ihrer Verteilung im Raum

Direkte Waldbeeinträchtigung

Beeinträchtigung der Pflanzen, Störung der Wildtiere, Verdichtung des Bodens und Beeinträchtigungen der Biotope durch die Waldbesucher

Erholungseinrichtungen

Restaurants, Bänke, Wegweiser, Wander- und Radwege, Aussichtstürme usw. im Wald

Erholungswald

Wald in Ballungsräumen, der zum Zwecke der Erholung besonders zu schützen, zu pflegen und zu gestalten ist

Face-to-face Interview

Persönliche Befragung mittels Fragebogen

Fallgebiet

Synonym: Waldgebiet. Konkret der Zürcher Sihlwald und Berliner Forst Tegel

Hauptaktivität

Die im urbanen Wald häufigste ausgeübte Aktivität

Hundehalter

Nutzertyp; Personengruppe die als häufigste Aktivität den Hund ausführt

Indirekte Waldbeeinträchtigung

Beeinträchtigung des Waldes verursacht durch die Emissionen des Verkehrsmittel der Anreise

Jogger

Nutzertyp; Personengruppe, welche als häufigste Aktivität joggt

Konflikte

Synonym: Störungen

Linienförmige Aktivitäten

Aktivitäten mit einer linienförmigen Flächenwirkung, im Gegensatz zur flächigen oder punktförmigen Flächenwirkung

Nutzertyp

Personengruppe eingeteilt nach ihrer häufigsten Aktivität im Wald, konkret der Spaziergänger, der Hundehalter, der Jogger und der Radfahrer

Öffentliche Verkehrsmittel

U- und S-Bahn, Regionalzug, Stadtbus und Tram

Puristen

Waldbesucher, welche ausschliesslich eine Aktivität im Wald ausüben

Querwaldeingehen

Wegetyp; das Aufhalten abseits der Wege im Wald

Radfahrer

Nutzertyp; Personengruppe, welche als häufigste Aktivität Rad fährt

Schutzwald

Wald, der zur Abwehr von Gefahren oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit, wie zur Erhaltung schutzwürdiger Biotope, notwendig ist

Spaziergänger

Nutzertyp; Personengruppe, welche als häufigste Aktivität spaziert

Störfaktor

Synonym: Störquelle. Personen, die der Auslöser von Konflikten sind

Störungen

Synonym: Konflikte. Beeinträchtigung des Erholungserlebnisses eines Waldbesuchers durch die anderen Waldbesucher

Trampelpfade

Wegetyp; schmaler Fussweg, nicht befestigt, nicht befahrbar, für Wanderer, nebeneinander gehen nicht möglich

Urbaner Wald

Stadtnahe, gut erschlossener Wald, der zu Erholungszwecken genutzt wird

Vegetationsbeeinträchtigung

Waldkriterium; Vom Menschen verursachten Schäden an der Kraut-, Strauch- und Baumschicht

Waldbesucher

Alle Personen, die zu Freizeitzielen den Wald aufsuchen

Waldkriterien

Kriterien zur Charakterisierung der direkten Waldbeeinträchtigung, konkret die Vegetationsbeeinträchtigung, die Wildtierstörung, die Bodenverdichtung und die Biotopbeeinträchtigung

Waldstrassen

breite Strasse, gekiest, befestigt, befahrbar, nebeneinander gehen möglich

Wildtierstörung

Waldkriterium; Die durch menschliche Aktivitäten ausgelösten atypischen Reaktionen des Wildes im Wald

Anhang A.2 Typologisierung der Waldbesucher in anderen Studien

Nach Loesch

Am grundlegendsten und repräsentativsten ist die Typologisierung nach Loesch (1980, S. 112-120). Er beschreibt die Waldbesuchergruppen nach ihrer Besuchsmotivation, den Aktivitäten einschliesslich des emotionalen Umfeldes und der Besuchsfrequenz. In seiner Studie wird zwischen den folgenden sieben Typen unterschieden:

freiraumorientierte Aktive:

Spielen, Sport, Wald als Ort, wo man tun kann, was man will, geringes Interesse am Wald, Besuchsfrequenz durchschnittlich

waldorientierte Aktive:

Spielen, Sport, Wandern, Pilze sammeln, durchschnittliches Interesse am Wald, Besuchsfrequenz niedrig

konventionelle Spaziergänger

Spazieren, Wandern, Erholung, Gesundheit, starkes Interesse am Wald, Besuchsfrequenz hoch

vielseitig interessierte Waldbesucher:

Wandern, Spazieren, Sport, Spielen, Pilze sammeln, sehr starkes Interesse am Wald, Besuchsfrequenz sehr hoch

wenig Interessierte:

Spazieren, wenig Interesse am Wald, Besuchsfrequenz sehr niedrig

Desinteressierte:

kein unmittelbares Interesse am Wald, gesellig, Angst im Wald, Besuchsfrequenz sehr tief

Ängstliche:

Spazieren, Wandern, sehr starkes Interesse am Wald, Angst im Wald, Besuchsfrequenz durchschnittlich

Nach Bürg, Ottitsch und Pregernig

In der Studie von Bürg et al. (1999, S. 27-34) werden die Waldbesucher nach ihrem Erholungsverhalten und teilweise nach ihrem Aktivitätsniveau gruppiert.

Daraus ergeben sich folgende sechs Typen:

der Naturbeobachter

Spazieren, Natur beobachten, Besuchsfrequenz niedrig

der Naturschützer

Joggen, Reiten, Rad fahren, Besuchsfrequenz tief

der Gesellige

Joggen, Reiten, Rad fahren, Autobenutzer, Besuchsfrequenz durchschnittlich

der Bequeme

hohes Alter, Entspannung, Spazieren, Einkehren, Besuchsfrequenz hoch

der Sportlich-Unbekümmerte

Einkehren, Spazieren, Autobenutzer, Besuchsfrequenz durchschnittlich

der Bewegungsliebende

Naturbeobachten, Spazieren, Besuchsfrequenz hoch

Bürg et al. (1999, S. 35-36) beschreiben auch eine andere mögliche Einteilung der Waldbesucher anhand des Bewegungsverhalten im Wald:

der Stationäre-Typ

sucht Erholung in unmittelbarer Nähe des Einzugsgebietes, viele Gasthausbesuche, Aufsuchen von Picknickplätzen, Liegewiesen

der Linien-Typ

vorwiegend auf Wegen, bevorzugt Spaziergänge, Joggen, Rad fahren

der Flächen-Typ

nützt das Erholungsgebiet unabhängig von vorgegebenen Wegen und Einrichtungen, bevorzugt Sammelaktivitäten, sowie den Orientierungslauf

Nach dem Stadtforstamt Zürich

Das Stadtforstamt Zürich (heute Grün Stadt Zürich) erstellte 1989 ein Besucherprofil des Sihlwaldes (Bauamt I und Stadtforstamt der Stadt Zürich, 1989). Grundlage dazu sind die verschiedenen Freizeitaktivitäten. Darin wird zwischen folgenden sechs Typen unterschieden:

der Wandertyp

Wandern, Spazieren, Natur beobachten

der Sporttyp Sommer

Reiten, Joggen, Rad fahren / Mountainbiken

der Sporttyp Winter

Langlaufen, Schlitteln, Skifahren

der Promeniertyp

Autofahren, Einkehren, Spazieren, Rad fahren, Geniessen

der Rundfahrertyp

Flanieren, Einkehren, Leute beobachten, Ausruhen

der Lagertyp

Lagern, Feuer machen, Spielen, Baden

Nach Schelbert und Maggi

In der Studie von Schelbert und Maggi (1988, S. 72-79) unterscheiden sich die Waldbesucher in ihrer Einstellung zum Wald und in ihrem Anteil an Sportler und Spaziergänger. Dabei wird nicht weiter zwischen den einzelnen sportlichen Aktivitäten unterschieden. Es werden folgende vier Gruppen unterteilt:

die Waldidealisten

durchschnittlicher Anteil an Spaziergänger, Spielen, Sport, Hundebesitzer, hohes umweltpolitisches Engagement, eher junges Alter

die Waldinstrumentalisten

niedriger Anteil an Spaziergänger, Hauptgrund liegt in sportlicher Betätigung, niedriges politisches Engagement

die Waldtraditionalisten

nutzt den Wald zum Spazieren, geringer Anteil Sportler, ist oft im Wald

die Waldkonventionalisten

hoher Anteil an Spaziergänger, nur wenig Sportler, gewisse Ängstlichkeit im Wald, vor allem ältere Frauen

Anhang A.3 Fallbeispiele Sihlwald und Forst Tegel

A.3.1 Der Sihlwald

Die Geschichtliche Entwicklung

Seit dem 16. Jahrhundert (1524) gehört die gesamte Fläche des heutigen Sihlwaldes der Stadt Zürich. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts entstand der erste Wirtschaftsplan für den Sihlwald. Bis Mitte des 19. Jahrhunderts (1838) herrschte Kahlschlagwirtschaft mit starken Übernutzungen des Waldes im 18. und 19. Jahrhundert. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde das Sihltal für den städtischen Forstbetrieb mit Strassen und Schienen erschlossen (Broggi, 1986, S. 12+13).

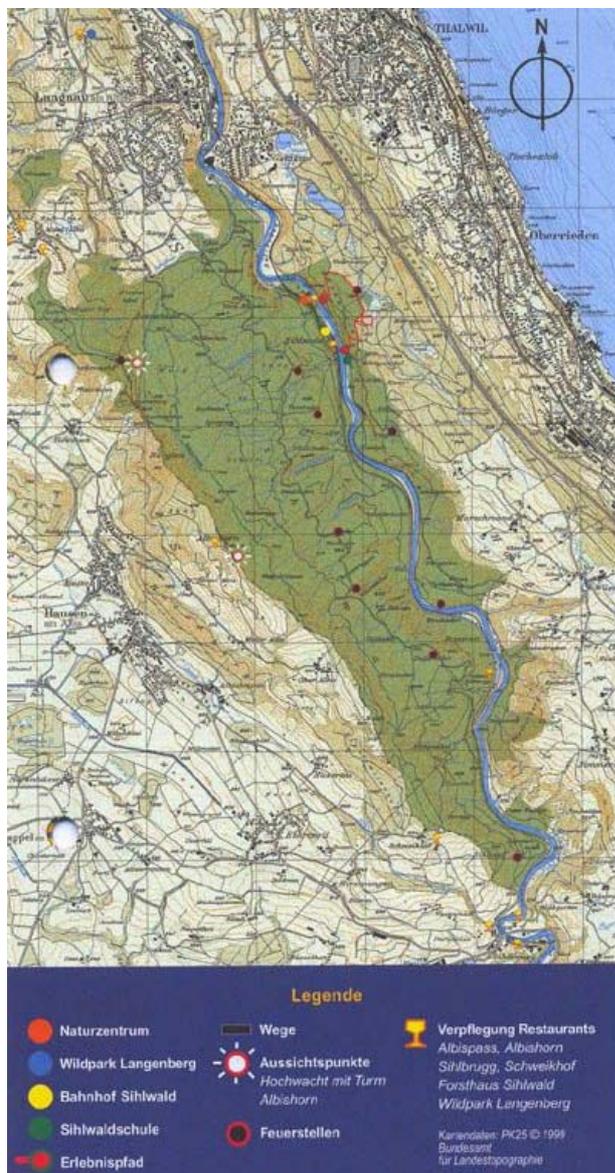


Abbildung A-1: Kartenausschnitt Sihlwald (Grün Stadt Zürich 2004)

Ab 1970 änderte sich jedoch die Wirtschaftslage wegen den fallenden Holzpreisen (Broggi, 1986, S. 14+15). Der hohe Laubholzanteil sowie die Ausrichtung als stadtnaher Erholungswald waren Elemente, welche sich negativ auf die Bewirtschaftung des Waldes auswirkten. Die Defizite der Holzwirtschaft in der Grössenordnung von Fr. 500.- pro Jahr und Hektar regten zu einer Änderung der Situation an (Broggi, 1986, S. 15). Die Holzproduktion verlor an Bedeutung. Der Sihlwald wurde mehr und mehr zu einem typischen Erholungswald des Mittellandes mit Bänken, Feuerstellen, Wanderwegen und Aussichtspunkten (Christen, 1997, S. 75).

1985 wurde die Idee der Naturlandschaft vom damaligen Stadt-forstmeister Andreas Speich ins Leben gerufen. Der Sihlwald als grösster, naturnaher Laubwald der Schweiz sollte in einen Naturwald überführt werden. Zu diesem Zweck wurde 1994 die Stiftung Naturlandschaft Sihlwald gegründet (Christen et al., 1996, S. 2) Darin vertreten sind die Stadt Zürich, Pro Natura Schweiz und Zürich, sowie SANW (Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften), NGZ (Naturforschende Gesellschaft Zürich), SFV (Schweizerischer Forstverein), Kanton Zürich, ZPZ (Zürcher Planungsgruppe Zimmerberg) und die Gemeinde Horgen (Roth, 2003, S. 1).

Lage und Topologie

Der Sihlwald liegt 10 - 15 km südlich des Stadtzentrums von Zürich im mittleren Sihltal zwischen Albis- und Zimmerbergkette und erstreckt sich auf einer Fläche von 1'013 Hektaren (Broggi, 1986, S. 16). Er ist Eigentum der Stadt Zürich und befindet sich auf den Gemeindegebieten von Horgen, Oberrieden, Langnau am Albis, Hausen am Albis und Hirzel (Wasem, 2002, S. 34). Die Höhenausdehnung variiert zwischen 400 m. ü. M. und gut 900 m. ü. M auf dem Albisgrat. Entlang der Sihl und des Grates weist das Gebiet sehr steile Regionen mit Neigungen zwischen 50 - 70% auf. Dazwischen liegen mehrere Terrassen, welche von vielen markanten Bachläufen begrenzt werden (Kägi, 1999).

Geologie, Boden und Klima

Die Sihl im Gebiet des Sihlwaldes ist in die obere Süsswassermolasse eingetieft. Im Sihlwald herrschen vor allem Sandstein und Mergel vor, vereinzelt sind aber auch Nagelfluh- und Sandbänke vorhanden (Kägi, 1999). Der Albisosthang ist von vielen Rutsch- und Bergsturzmassen geprägt. Diese Sackungsmassen sind von vielen Wildbächen durchschnitten. Auf 800 m Höhe liegt eine durchgehende Abrissnische, deutlich markiert von kleinen Terrassen mit versumpften Stellen. Die Gegend ist bis heute noch nicht zur Ruhe gekommen (Kägi, 1999). Die reinen Sandsteingebiete liefern einen mageren und trockenen Boden. Die Mergel führen zu tiefgründigen und frischen Böden mit einer latenten Gefahr zur Vernässung. Die Böden gehören zur Braunerdeserie, die je nach Untergrund lehmig, tonig, sandig oder kiesig ausgebildet sind. Im Allgemeinen werden eher tiefgründige Böden mit lebhafter Tätigkeit der Bodenfauna und -flora angetroffen (Kägi, 1999). Das Lokalklima ist mit etwas höheren Niederschlägen als in der Stadt Zürich (ca. 1350 mm) und einem westwindgeschützten, milden, föhnbeeinflussten Klima charakterisiert (Broggi, 1986, S. 7).

Flora und Fauna

Die Artenvielfalt der Pflanzengesellschaften ist für das Schweizer Mittelland einmalig. Die Vegetation besteht mehrheitlich aus verschiedenen Buchenwaldgesellschaften und in feuchteren Lagen aus Ahorn-Eschenwald. Vereinzelt sind auch Fichteneinschläge zu finden (Hünerwadel, 1993, S. 2). Der Sihlwald ist im Allgemeinen mit standortsheimischen Baumarten bestockt. Als Haubbaumarten kommen neben der Buche (40 %) auch die Rottanne (25 %) und die Esche (11 %) relativ häufig vor (vgl. Abb. A-2). Das Laub- Nadelholzverhältnis liegt dabei bei 61.5 % / 38.5 % (Hünerwadel, 1993, S. 2). Das rechte Sihlufer ist mehrheitlich mit Nadelhölzern bedeckt, während im linksufrigen Sihlgebiet die Laubhölzer dominieren. Das steile Relief, sowie Einschlüsse mit Feuchtgebietscharakter bewirken ein reichhaltiges Baummosaik aus Buchenwaldgesellschaften und Eibenwälder in Steilhängen, Ahorn-Eschenwälder in feuchteren Gebieten sowie Föhrenwälder (Broggi, 1986, S. 8+9). Erst 10-20% der rund 100 km Waldrand weisen einen ökologisch wertvollen Saum mit Busch- und Strauchvegetation auf (Hünerwadel, 1993, S. 2).

Der Sihlwald ist reich an wild lebenden Tieren. Er bietet Lebensraum für 6 Amphibien- und 5 Reptilienarten, 9 Arten von Wild, sowie 63 Vogelspezies, 15 Schmetterlingsarten und Tausenden von Wirbellosen (Hünerwadel, 1993, S. 2).

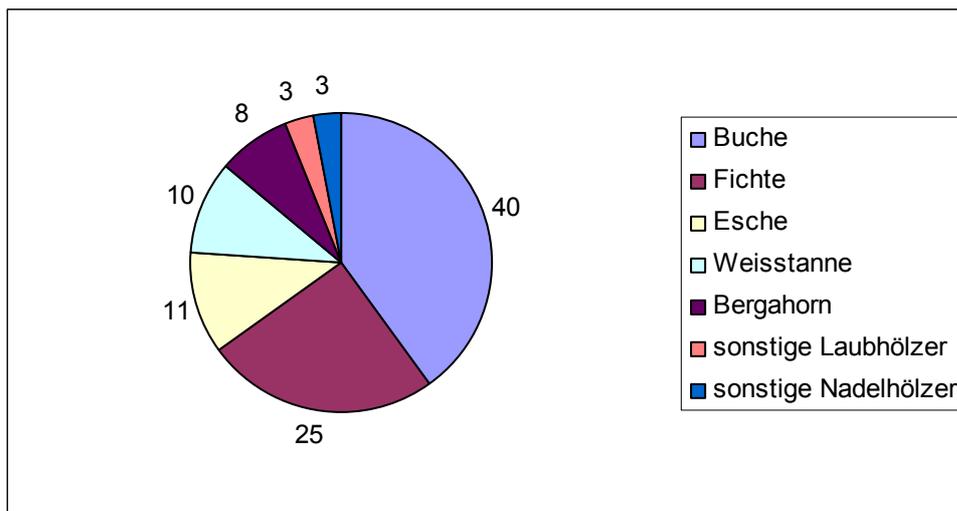


Abbildung A-2: Anteile der Baumarten im Sihlwald (Hünerwadel, 1993, S. 2)

Bedeutung des Waldes für die Umgebung

In der Stadt Zürich leben ungefähr 340'000 Einwohner auf einer Gesamtfläche von 8'774 ha, davon sind 26% mit Wald bedeckt (Statistisches Amt des Kantons Zürich, 2004). Dies entspricht einer Waldfläche von 70 m² je Einwohner. Der Sihlwald hat als grösste zusammenhängende Waldfläche im Kanton Zürich eine besondere Bedeutung im Landschaftsbild, als naturnaher Raum und als Erholungsgebiet. Die Umgestaltung des Sihlwaldes in eine Naturlandschaft ist grundsätzlich sinnvoll. Dabei muss jedoch seine Funktion als wichtiges regionales Gebiet zur Erholung und zur Umweltbildung langfristig gesichert sein. Er wird deshalb als Landschafts-Schutzgebiet von kantonalen Bedeutung bezeichnet (Staatskanzlei des Kantons Zürich, 1999, S. 10). Gemäss der Persihlstudie (Christen et al., 1996, S. 130) sollte der Sihlwald vor allem als Schutzwald und allgemeiner Erholungswald dienen. Die Holzproduktion sowie der Wald als Ort des Sporttreibens werden dagegen weniger hoch eingestuft.

An schönen Wochenenden suchen 8'000 - 11'000 Personen den Sihlwald auf, wobei sich bis zu 3'500 Besucher gleichzeitig im Gebiet aufhalten (Hünerwadel, 1993, S. 2). Am beliebtesten sind der Albispass, die Albiskette und der Sihllauf (Peter et al., 1993, S. 49). Als unangenehmer Störfaktor wird der Lärm empfunden, der in erster Linie von der Sihlstrasse, aber auch von der Sportfliegerei herrührt (Hünerwadel, 1993, S. 2).

Einrichtungen und Erreichbarkeit

Den Besuchern der Sihlwaldes stehen zahlreiche Einrichtungen wie markierte Wanderwege, Feuerstellen, Bänke, Tische, Gaststätten und Parkplätze zur Verfügung. Zurzeit existieren ca. 65 km Waldstrassen und Wanderwege. Bei einer Fläche von 1'061 Hektaren ergibt dies 61 Laufmeter pro ha. Die inoffiziellen Trampelpfade und Wildwechsel sind hier aber nicht miteinbezogen (Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement, 2001b). Des Weiteren existiert seit 1996 das Naturzentrum Sihlwald, um den Besuchern Verständnis und Einfühlungsvermögen für das Wirken der natürlichen Umweltkräfte und der Dynamik

des Waldes näher zu bringen (Hünerwadel, 1993, S. 3). Auf die Eröffnung der ersten Etappe des Naturzentrums Sihlwald folgten der Themengarten, der Walderlebnispfad, die Ausstellungshalle, viele öffentliche Ausstellungen (Christen et al., 1996, S. 76) und in diesem Jahr das Biber- und Fischottergehege.

Es befinden sich zwei Bahnhöfe im Sihlwald, die Station 'Sihlwald' und die Station 'Sihlbrugg'. Der Sihlwald ist direkt mit der Sihltalbahn (SZU, S4) meistens im Stundentakt, selten auch im Halbstundentakt, ab Zürich Hauptbahnhof in 25 min. erreichbar. Alternativ fährt ein Postauto von Thalwil Bahnhof nach 'Oberalbis Passhöhe' direkt beim Sihlwald (SBB, 2004). Die Parkplätze befinden sich bei den Stationen 'Sihlwald' und 'Sihlbrugg', entlang der Sihltalstrasse, am Waldrand bei Langnau und in Oberalbis-Passhöhe (l. Roth, persönliche Mitteilung, 27. April 2004).



Abbildung A-3: Typische feuchte Waldlichtung im Sihlwald (Kägi 2004)

Haushaltsbilanz

In den letzten Jahren der Holznutzung beliefen sich die Einnahmen aus dem Holzverkauf auf durchschnittlich 1 Mio. Franken. Dies genügte bei weitem nicht, um die jährlichen Ausgaben von 2 Mio. Franken für Waldpflege, Unterhalt von Erholungseinrichtungen und Wegen usw. zu decken (Hünerwadel, 1993, S. 3). Seit die Forstnutzung im Sihlwald eingestellt wurde, dient er primär als Naturschutz- und Erholungsgebiet. Die Unterhaltskosten, welche für die Freizeitnutzungen anfallen, belaufen sich gemäss Isabelle Roth von Grün Stadt Zürich (GSZ) auf ca. 1 Mio. Franken (Persönliche Mitteilung, 27. April 2004).

Planungsziele

Das 1985 ins Leben gerufene Projekt Naturlandschaft Sihlwald hat zum Ziel, den Wald sich selber zu überlassen und den ehemals bewirtschafteten Wald wieder zu einem Naturwald heranwachsen zu lassen. Weiter wird angestrebt, den Naturwald möglichst vielen Menschen nahe zu bringen. Neben diesen pädagogischen Absichten soll der Sihlwald auch der Wissenschaft dienen, indem die natürliche Walddynamik beobachtet und erforscht werden kann (Christen et al., 1996, S. 5).

Seit 1994 wird das Projekt von einer Stiftung getragen. In der Stiftungsurkunde Naturlandschaft Sihlwald vom 9. März 1994 verpflichtet sie sich zur Erfüllung folgender Aufgaben (gemäss Art. 2):

„Aufgabe der Stiftung ist es, die Entwicklung der charakteristischen Landschaft, die vom Albisgrat, dem Sihlwald und dem Flusslauf der Sihl gekennzeichnet ist, in dem Sinne zu fördern, dass die natürlichen und naturnahen Waldökosysteme samt ihrer charakteristischen Tier- und Pflanzenwelt erhalten werden. Das Wirken der

natürlichen Umweltkräfte und die ungestörte Dynamik der Lebensgemeinschaften sind langfristig zu gewährleisten. In diesem Gebiet ist eine den oben genannten Zielsetzungen angepasste Form der Erholung, des Naturerlebnisses und der wissenschaftlichen Forschung zu ermöglichen“ (Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement, 2001a).

Rund 830 Hektaren werden heutzutage definitiv nicht mehr bewirtschaftet und werden als 'Kernzone' und als 'Zone freier Waldentwicklung' bezeichnet, die restlichen 190 Hektaren sind Sonderzonen (vgl. Tab. A-1). In der Kernzone wird das Ziel verfolgt, jegliche anthropogene Beeinflussung, welche nicht dem Schutzziel dient, zu unterbinden. Es wird auf jegliche waldbauliche Eingriffe und auf Samenerntebestände verzichtet. Zusätzlich besteht ein Wegegebot. In der Zone der freien Waldentwicklung wird grundsätzlich auf Nutzungs- und Pflegeeingriffe verzichtet und die Natur sich selbst überlassen. Diese Zone dient im Gegensatz zur Kernzone dem Naturerlebnis und der Erholung der Bevölkerung sowie der Forschung. In den restlichen Zonen werden weiterhin pflegende und waldbauliche Eingriffe zur Sicherung des Verkehrs, zur Regulierung der Baumartenanteile und zur Verbesserung der Bestandesstrukturen, zur Schaffung ökologisch wertvoller Waldränder sowie zur Weiterführung der wissenschaftlichen Versuche vorgenommen. Die offenen Flächen im Sihlwald sollen auch in Zukunft waldfrei gehalten und extensiv bewirtschaftet werden respektive seltene und geschützte Biotope erhalten und gepflegt werden (Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement, 2001a).

Tabelle A-1: Aktuelle Zonierung des Sihlwaldes (Stadt Zürich Tiefbauamt und Entsorgungsdepartement, 2001a).

Zone	Grösse (ha)	Flächenanteil (%)
Kernzone	234	22
Zone freier Waldentwicklung	594	56
Total Waldflächen ohne Eingriffe	828	78
Sicherheitszone	69	7
Nachbarschaftszone	56	5
Waldrandzone	40	4
Versuchsflächen	26	2
Total Waldflächen mit Eingriffen	191	18
Total offene Flächen	43	4
Summe	1061	100

Rechtliche Grundlagen

„Das Waldareal ist durch die Forstgesetzgebung umschrieben und geschützt“ (vgl. Art. 18 Abs. 3 RPG). Der Wald wird aufgrund dieser Bestimmung keiner Nutzungszone im Sinne des Planungsrechts zugewiesen. Seine Bewirtschaftung erfolgt durch die Forstorgane nach den einschlägigen Bestimmungen des Bundes und des Kantons aufgrund der forstlichen Planung im Sinne von Art. 20 Abs. 2 WaG (Waldgesetz), wobei sich Pflege und Gestaltung von Waldflächen insbesondere auf den Waldentwicklungsplan abstützen. Trotzdem soll auch mit Massnahmen der Raumplanung zur Erhaltung und Förderung der verschiedenen Waldfunktionen beigetragen werden (Staatskanzlei des Kantons Zürich, 1999, S. 7+8).

Bis heute besteht keine spezielle Schutzverordnung für den Sihlwald, d.h. es gilt das Schweizerische Waldgesetz. Angestrebt wird ein kantonaler wie auch ein nationaler Schutzstatus (Schneider, 2001, S. 22; zit. nach Wasem, 2002, S. 40). Das Bundesgesetz über den Wald (WaG) vom 1. Januar 1993 hat die Absicht, den Wald flächenmässig zu erhalten, legt aber dabei auch grosses Gewicht auf die qualitative Erhaltung des Waldes. Als Zielsetzungen werden die gleichwertige Erhaltung und Förderung der Schutz-, Wohlfahrts- und Nutzfunktion des Waldes genannt. In diesem Sinne soll der Wald den nachwachsenden Rohstoff Holz produzieren, vor Naturereignissen schützen, dem Menschen als Erholungsraum dienen, Pflanzen und wildlebenden Tieren einen Lebensraum bieten und dadurch ökologischen und wirtschaftlichen Nutzen bringen (Zürcher Kantonsrat, 1997).

Bei den Landschafts-Schutzgebieten von kantonaler Bedeutung, wie dem Sihlwald, handelt es sich um einzelne ausgewählte Flächen, welche in erster Linie aus ästhetischer und kulturgeographischer Sicht, sowie aufgrund ihrer geologischen und geomorphologischen Qualitäten erhalten werden sollen (vgl. § 19 NHV). Dabei ist der Multifunktionalität der Landschaft Rechnung zu tragen. Insbesondere ist die Vernetzungsfunktion der bestehenden wertvollen Landschaftsverbindungen innerhalb dieser Gebiete vorrangig sicherzustellen (Staatskanzlei des Kantons Zürich, 1999, S. 10). Von den 24 Landschafts-Schutzgebieten im Kanton Zürich von kantonaler Bedeutung ist für den grösseren Flächenanteil bereits eine Schutzverordnung erlassen worden. Für die übrigen Flächen, zu denen auch der Sihlwald gehört, gelten die nationalen Inventare, wie z.B. das der BLN-Gebiete¹ (Staatskanzlei des Kantons Zürich, 1999, S. 8).

Auf nationaler Ebene bemüht man sich im Namen der Stiftung Naturlandschaft Sihlwald um einen nationalen Schutzstatus für den Sihlwald. Die Schweiz verfügt bis heute über keine gesetzlichen Grundlagen, um Grossschutzgebiete unter 50 km² unter Schutz zu stellen. Der künftige nationale Schutzstatus für den Sihlwald (10 km²) muss noch definiert werden (Wasem, 2002, S. 40)².

Gebote und Verbote

Das Gesetz erlaubt es jedermann, den Wald zu betreten (Artikel 699 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches). Die Stiftungsaufgabe führt zu einigen Verhaltensvorschriften für die Besucher im Sihlwald (Wasem, 2002, S. 38): Es bestehen die Empfehlungen, sich grundsätzlich auf den Waldstrassen und Wegen fortzubewegen, unnötigen Lärm zu vermeiden, wenn möglich die öffentlichen Verkehrsmittel zu benutzen und die eigenen Abfälle wieder mit nach Hause zu nehmen. Im Sihlwald ist es verboten, mit Motorfahrzeugen die Waldwege zu befahren, mit Mountainbikes abseits der von Wegen zu fahren, ausserhalb der dafür vorgesehen Feuerstellen Feuer zu machen, die Hunde frei laufen zu lassen sowie das Töten oder Fangen von wildlebenden Tieren (ausgenommen die Jagd). Verbote, welche vom schweizerischen Waldgesetz abweichen, haben noch keine gesetzliche

¹ BLN: Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung.

² Dazu ist die Ergänzung des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG) mit einem Abschnitt 'Schweizerische Natur- und Landschaftsparks' notwendig. Regionen sollen das Label 'Nationalpark', 'Regionaler Wildnispark' oder 'Regionaler Naturpark' erhalten, falls sie alle Bedingungen erfüllen. Diese Label sollen eine Basis für entsprechenden Beiträge des Bundes bilden und zeitlich befristet sein (Sieber, 2002). Der Sihlwald käme dabei in die Kategorie 'Regionaler Wildnispark' (Wasem, 2002, S. 40).

Grundlage, da der Sihlwald zurzeit über keinen gesetzlichen Schutzstatus verfügt. Zuwiderhandlungen können somit nicht geahndet werden.

A.3.2 Forst Tegel

Geschichtliche Entwicklung

Das Berliner Stadtgebiet umfasst derzeit 17'500 Hektaren Waldfläche. Dieser Waldbesitz wurde seit 1875 und Anfang des 20. Jahrhunderts auf Drängen engagierter Bürger dem Preussischen Fiskus abgekauft, der die Gebiete an Bauspekulanten verkaufen wollte. Andere Motive waren die Einrichtung grosser Rieselgüter und die Sicherung der Trinkwasserversorgung (Forstamt Tegel, 2002, S. 1). Der Wald wurde bereits zu dieser Zeit naturnah bewirtschaftet, um den Ansprüchen der Forstwirtschaft, des Naturschutzes, der Landschaftsästhetik und der Erholung insgesamt bestmöglich zu genügen. Bei der Zweckbestimmung als Schutz- und Erholungswald ging es um den Schutz der Waldfläche und nicht einzelner Bäume (Forstamt Tegel, 2002, S. 1).

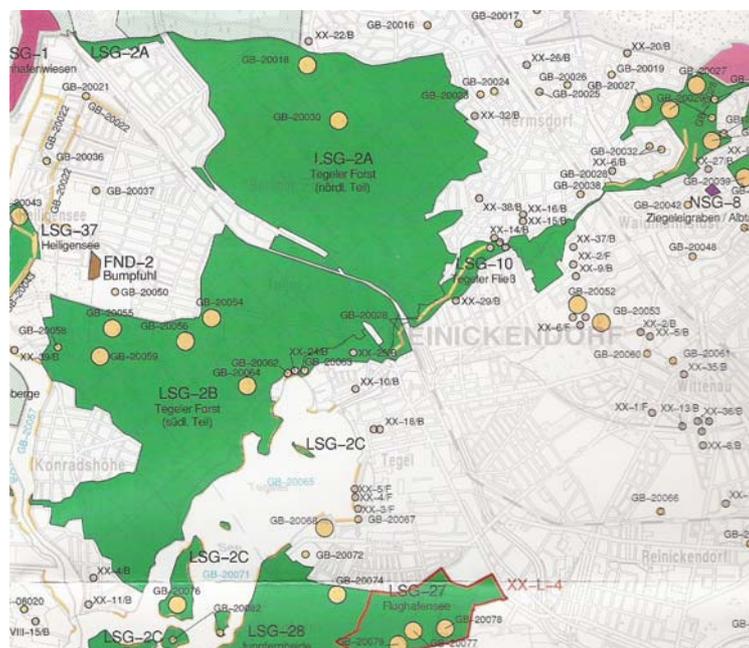
Der Zweite Weltkrieg und seine Folgen haben neue Realitäten für die Berliner Waldungen geschaffen. Der kommunale Waldbesitz Berlins betrug vor der Besetzung 25'480 Hektaren, wovon nach der Teilung der Stadt nur noch 7'797 Hektaren für den westlichen Teil übrig blieben. Hiervon waren 2'000 Hektaren gänzlich kahl geschlagen und weitere 1'500 Hektaren stark unterbestockt (Meierjürgen, 1982). Im Jahre 1945/46 mussten die Bevölkerung und die lebenswichtigen Betriebe Berlins, da es an anderen Brennmaterialien fast vollkommen fehlte, aus den Wäldern der Stadt mit Brennholz versorgt werden. Die Besatzungsmächte erhoben ihrerseits Holzansprüche und Holzdiebstähle erreichten grossen Umfang (Klees, 1963). Auch im Tegeler Forst gab es Kriegsschäden, Reparationshiebe der Besatzungsmächte und Übernutzungen seitens der Bevölkerung. Ein weitsichtiger französischer Stadtkommandant, der zufällig Förster war, bewirkte jedoch, dass sich dies im Tegeler Forst vergleichsweise mild ausgewirkt hat (Korn, 2004). Der Schadensumfang umfasste im Tegeler Forst lediglich 21% der Revierfläche im Gegensatz zu Schadensumfängen um die 50% in den übrigen West-Berliner Wäldern (Möller, 1982, S. 40). 1950 und 1954 sind Waldbestände unter grosser Beteiligung der Bevölkerung aufgeforstet worden. Dies hatte auch den Sinn, Teile der Stadtbevölkerung sinnvoll zu beschäftigen und versorgen zu können. Dabei wurden zum grossen Teil Kiefernarten angepflanzt, weil damals nur wenige andere Bäume erhältlich waren (Korn, 2004). Das oberste Pflegeziel in den Nachkriegsjahren war die bald mögliche Wiederherstellung des normalen Holzvorrates (Möller, 1982, S. 40). Die einschneidenden Holznutzungen der Kriegs- und frühen Nachkriegsjahren boten aber auch die Möglichkeit, standortgerechte Mischholzarten zu kultivieren. Mit dem Erlass der Berliner Waldbaurichtlinie 1994 sind bestehende Bestimmungen konkretisiert und verschärft worden (Forstamt Tegel, 2002, S. 1).

Lage und Topologie

Für den Tegeler Forst sind zwei Revierförstereien, das nördliche Hermsdorf und das südliche Tegelsee, die organisatorisch zum Forstamt Tegel gehören, zuständig. Der Forst liegt im Bezirk Reinickendorf am nord-westlichen Stadtrand Berlins nördlich des Flughafens Tegel und grenzt im Südosten an den Tegelersee. Der Tegeler Forst umfasst das Gebiet zwischen den besiedelten Bereichen der Ortsteile Konradshöhe, Heiligensee, Frohnau, Tegel und Tegel Ort. Die Fläche des Tegeler Forstes umfasst

1'512 ha, wobei 690 Hektaren dem südlich gelegenen Revier Tegelsee angehören (Forstamt Tegel, 2002, S. 1).

Während das Revier Tegelsee abgesehen von einigen Dünenrücken (Ruthenberge 45 m.ü.M) eher eben ist, hat Tegel-Nord ein bewegtes Relief (Ehrenpfortenweg 69 m.ü.M.). Die Landschaft entstand während der letzten Eiszeit durch die Bildung einer Moräne und vorgelagerten, von Schlufflagen durchsetzten Schmelzwassersanden. Geologisch finden sich in Tegel Talsande in ebener Lage, teils mit Dünenüberwehungen (Blume, Gerstenberg & Schwiebert, 1980, S. 80-88). Nur an wenigen Stellen, besonders im mittleren und nördlichen Teil, tritt Geschiebemergel näher an die Oberfläche. Das Klima ist leicht subkontinental bei 18.5°C Durchschnittstemperatur im Juli und -0.6°C Durchschnittstemperatur im Januar. Bei einer Gesamtniederschlagsmenge von 598 mm im Jahr fallen während der Vegetationszeit 298 mm. Die Witterung ist oft lufttrocken (Forstamt Tegel, 2002, S. 2).



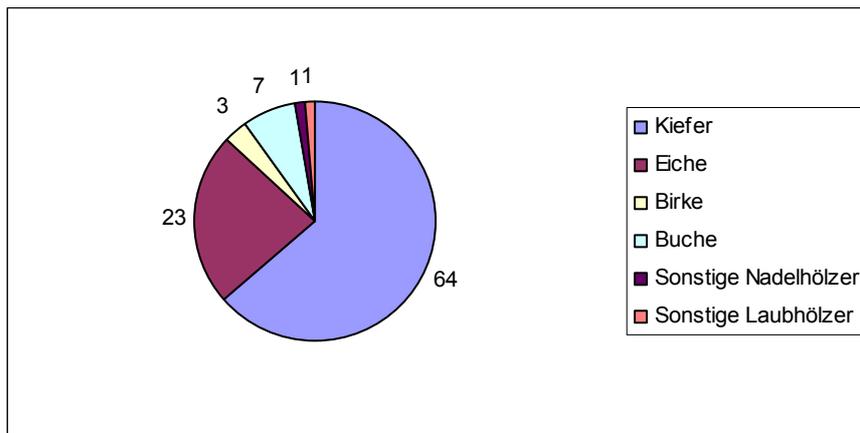


Abbildung A-5: Baumarten im Tegeler Forst (Forstamt Tegel, 2002, S. 2+3)

Der Tegeler Forst ist reich an wildlebenden Tieren. Er bietet unter anderem Lebensraum für Schwarz- (Wildschweine) und Rotwild (Rehe, Hirsche), Waschbären und Füchse. Hinsichtlich der im Gebiet untersuchten Gruppen von Spinnen und Laufkäfern erwies sich das Waldgebiet als ökologisch wertvoll. An Brutvögeln wurden 40 Arten (38% der in Berlin brütenden Vogelarten) nachgewiesen mit diversen seltenen Arten, wie der Baumfalke, der Neuntöter, das Sommergoldhähnchen, die Waldohreule und der Schwarzspecht (Flechner, 1981)³.

Bedeutung des Waldes für Umgebung

In Berlin leben ungefähr 3'392'000 Einwohner auf einer Gesamtfläche von 89'176 Hektaren (Weltalmanach, 2004, S. 217), davon sind rund 18% mit Wald bedeckt. Dies entspricht einer Waldfläche von 50 m² je Einwohner (Kliemann, 1996). Der Tegeler Forst hat unter anderem eine gewisse Funktion als Rohstofflieferant. Eine wichtige Rolle kommt dem Forst als Schutzwald im weiteren Sinne zu. Wichtig ist einerseits der Wasser-, Boden- und Landschaftsschutz, andererseits aber auch der Lärm- und Sichtschutz. So soll das Grund- und Oberflächenwasser reingehalten, die Wohngebiete vor Lärmeinwirkung geschützt, den Lärm, der von aussen auf die der Erholung dienenden Wälder einwirkt gedämpft und Schäden oder bauliche Anlagen, die das Landschaftsbild stören, dem Anblick entzogen werden (Möller, 1982). Der Tegeler Forst beinhaltet einige Flächen, welche besonders schützenswert sind und wird insgesamt als wertvoller Wald eingestuft (Umweltatlas Berlin, 2003).

Am weitaus wichtigsten ist die Erholungsfunktion. Dem Berliner steht über 20-mal weniger Waldfläche zur Verfügung als dem Deutschen Durchschnitt. Der Berliner Wald muss Aufgaben der siedlungsnahen, sowie der regionalen Erholung für die Bevölkerung erfüllen. Die gesamte Berliner Waldfläche wurde deshalb als Erholungswald ausgewiesen, auch wenn die Erholungsfunktion durch den Landschaftsschutzstatus gewisse Einschränkungen hinnehmen muss. Die Intensität der Erholungsnutzung sollte dabei, ausgehend von den Wohnsiedlungen und den auf

³ In den Baumberger Dünen südlich von Heiligensee sind etliche Käfer und Heuschreckenarten vorzufinden, welche auf der roten Liste stehen. Dieses Gebiet hat jedoch spezielle Standortbedingungen und ist nicht typisch für die Faunenzusammensetzung des Tegeler Forstes (Persönliche Mitteilung eines Geologen, der zufälligerweise an den Face-to-Face Interviews im Tegeler Forst teilnahm, 12. Juni 2004).

öffentlichen Verkehrswegen erreichbaren Waldrändern, zum Waldinnern hin abnehmen. Ruhige Zonen sollten dort für die stille Erholung vorbehalten bleiben (Möller, 1982).

Die aktuelle Besucherdichte liegt bei knapp über 10 Besuchern je Hektare und Tag. Nach dem Leitfaden zur Kartierung der Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes entspricht der Erholungswald schon ab 10 Besuchern je Hektare und Tag der höchsten Stufe (Korn, 2004). Diese Zahlen spiegeln die sehr hohen Belastungen des Tegeler Forstes durch Erholungsnutzung wider und machen zugleich deutlich, weshalb die Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes in Berlin absoluten Vorrang vor der Holznutzung hat. Die Naturschutzfunktion ist der Erholungs- und Schutzfunktion untergeordnet, ist jedoch unabdingbar, um die Erholung und den Schutz durch den Wald zu gewährleisten.

Einrichtungen und Erreichbarkeit

Im Tegeler Forst stehen den Besuchern 75 Sitzgelegenheiten, 18 Schutzunterstände, 65 Papierkörbe und zwei Gaststätten zur Verfügung. Es gibt einen Aussichtsturm und ein Hundeauslaufgebiet. Als Besonderheit kann der Tegeler Forst vier kleine Badestrände aufweisen (Forstamt Tegel, 2000). Es existieren 60 km Reitwege, ca. 52 km markierte Wanderwege, etwa 4 km Trimpfade und einen Lehrpfad von 2,8 km Länge. Die offizielle Gesamtlänge der Wege beträgt fast 120 km. Dabei sind die inoffiziellen kleinen Trampelpfade nicht berücksichtigt. Bei einer Gesamtfläche von rund 1'500 Hektaren ergibt dies eine Wegnetzichte von 80 Laufmetern pro Hektare Waldfläche (Forstamt Tegel, 2000).

Den Autofahrern stehen 15 verschiedene Parkplätze mit einer Gesamtfläche von 1,4 Hektaren und einer Kapazität von 418 Stellflächen zur Verfügung (Forstamt Tegel, 2000). Eine U-Bahn Linie (U6) und zwei S-Bahn Linien (S1, S25) führen in die unmittelbare Nähe des Tegeler Forst. Fünf Buslinien tangieren den Tegeler Forst, davon fahren zwei quer und eine längs durch den südlichen Teil des Forsts. Der nördliche Teil ist mit nur einer Buslinie weniger gut erschlossen. Insgesamt befinden sich 10 Bushaltestellen innerhalb des Waldes (Berliner Verkehrsbetriebe, 2004a). Die S- und U-Bahnen fahren im 10 Minuten Takt, die Busse fahren im 20 Minuten Takt (Berliner Verkehrsbetriebe, 2004b). Die Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln kann als sehr gut bezeichnet werden.



Abbildung A-6: Typischer gerade Waldstrasse im Forst Tegel (Eisenhut 2004)

Haushaltsbilanz

In den beiden für den Tegeler Forst zuständigen Revierförstereien sind 15 Personen angestellt. Es bestehen keine Daten darüber, wie gross der finanzielle Aufwand und

Ertrag im Tegeler Forst ist, da diese Daten nur für das gesamte Forstamt Tegel, welches neben den beiden Revierförstereien im Tegeler Forst noch andere Revierförstereien verwaltet, vorhanden sind. Die Gesamtausgaben betragen im Jahr 2003 15.24 Mio. Euro. Mit Einnahmen von rund 3.55 Mio. Euro ergibt sich ein Fehlbetrag von 11.7 Mio. Euro. Auf die Fläche des Tegeler Forstes umgerechnet ergeben sich Ausgaben von ungefähr 500 Euro je Hektare (Landesforstverwaltung, 2004). Der Tegeler Forst mit seinen 1'512 Hektaren kostet nach grober Abschätzung 750'000 Euro pro Jahr.

Planungsziele

Zuständig für den Tegeler Forst sind die Revierförstereien Hermsdorf und Tegelsee, welche beide zum Forstamt Tegel gehören, welche dem Landesforstamt unterstellt ist. Die Erhaltung von möglichst viel Natur und die Sicherung des Erholungswertes der Waldflächen hat oberste Priorität für die Berliner Forsten (Kilz & Zietz, 1996, S. 710). Ziel der Pflegemaßnahmen der Forstverwaltung ist es, Wälder von höchster Wirksamkeit für die Erholungs- und Schutzfunktionen unter weitgehender Ausnutzung aller natürlichen Hilfsquellen zu schaffen. Dabei muss aus finanziellen Gründen auf Erholungseinrichtungen mit hoher Pflegeintensität verzichtet werden (Kilz & Zietz, 1996, S. 710-713). Das Wegenetz ist aus historischen Gründen zu erhalten. Die Dichte soll aber dabei nicht erhöht werden, da andernfalls die zwischen den Wegen liegenden Waldparzellen keine ökologisch ungestörten Einheiten mehr bilden (Kilz & Zietz, 1996, S. 712).

Im Forstlichen Rahmenplan für Berlin wird die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben durch die naturgemäße Bewirtschaftung der Forstflächen angestrebt. Dabei wurde die bereits in den zwanziger Jahren begründete und auch in Berlin praktizierte Idee des Dauerwaldes wieder aufgegriffen. Wesentliche Ziele der forstlichen Massnahmen waren die Erhöhung des Laubholzanteils von 40% auf 60% und der Aufbau eines reich strukturierten Mischwaldes durch den vorsichtigen Umbau der aus den Nachkriegsaufforstungen hervorgegangenen Kiefernreinbestände. Im Rahmen dieser waldbaulichen Ziele wurden auch Aspekte des Naturschutzes und des Landschaftspflege berücksichtigt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1994, S. 4).

In den neuen Richtlinien wird vom bisherigen Trend Abstand genommen, dem Naturschutz, der Forstwirtschaft und der Erholung jeweils getrennte Flächen zuzuweisen. Durch einen nachhaltigen Waldbau werden auf der gesamten Waldfläche Massnahmen zum Schutz und zur Entwicklung vielfältiger Waldbiotope mit einer reichen Tier- und Pflanzenwelt durchgeführt. In allen Berliner Wäldern wird Waldbau so betrieben, dass das Ökosystem Wald durch die Bewirtschaftung keine Schäden erleidet. Eine wesentliche Rolle spielen der Erhalt und die Förderung der Bodenfruchtbarkeit, so dass sich dabei Wälder entwickeln, die einen horizontalen und vertikalen Strukturreichtum besitzen, mit standort- und florengerechten Baum- und Straucharten bestockt sind und eine entsprechend dem Standort gut entwickelte Krautschicht aufweisen. Die Erneuerung der Wälder erfolgt wo immer möglich über die natürliche Verjüngung. Die Lebensräume der einheimischen Tier- und Pflanzenarten in den Wäldern wird gesichert und wo möglich neu geschaffen. Das für die Region typische Wald- und Landschaftsbild soll erhalten beziehungsweise wiederhergestellt werden. Dabei werden auch landschaftsästhetische Gesichtspunkte berücksichtigt, um die Schönheit der natürlichen Waldlandschaft hervorzuheben. Weiter soll nachhaltig und stetig ein hoher Vorrat an wertvollem Holz entstehen, der

vom Menschen genutzt werden kann (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1994, S. 8+9).

Rechtliche Grundlagen

Von zentraler Bedeutung für eine bedarfsgerechte und nachhaltige Waldpflege in der Metropole Berlin ist die Sicherung der vorhandenen Waldflächen. Das Berliner Landeswaldgesetz (LWaldG) setzt in Artikel 1 als grundlegende Handlungsmaxime fest, dass der Wald wegen „seiner Bedeutung für die Umwelt, insbesondere für die dauernde Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, das Klima, den Wasserhaushalt, das Landschaftsbild sowie die Erholung der Bevölkerung zu erhalten, nach Möglichkeit zu mehren und seine ordnungsgemäße Pflege nachhaltig zu sichern“ ist. Es setzt konsequenterweise den gesamten Berliner Wald als Schutz- und Erholungswald im Sinne der Artikel 12 und 13 des Bundeswaldgesetzes fest. Damit sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Walderhaltungspolitik geschaffen (Kilz & Zietz, 1996, S. 710).

Der Tegeler Forst wurde zum Landschaftsschutzgebiet auf Grund der Artikel 18 und 20 des Berliner Naturschutzgesetzes vom 30. Januar 1979, zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Juni 1987 mit der Bezeichnung 'Landschaftsschutzgebiet Forst Tegel' erklärt. Das bezeichnete Gebiet wird geschützt, um die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts dauerhaft zu erhalten, es als bedeutendes Element des Landschaftsbildes im Nordwesten von Berlin wegen seiner Vielfalt, Eigenart und Schönheit zu erhalten, und es als großräumige, naturnahe Erholungslandschaft zu erhalten. Die Waldflächen im Sinne von Artikel 2 Abs. 1 des Landeswaldgesetzes sind nach den Bestimmungen der Artikel 11 und 12 des Landeswaldgesetz zu pflegen und entwickeln (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1991, S. 1+2). In Landschaftsschutzgebieten sind unter besonderer Beachtung des Artikels 5 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebiets verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen, mit Ausnahme der in einem Landschaftsplan festgesetzten Maßnahmen.

Wichtigste Gebote und Verbote im Tegeler Forst

Zum Zwecke der Erholung ist das Betreten des Waldes jedermann gestattet soweit dem nicht Interessen der Allgemeinheit entgegenstehen. Wer sich im Wald befindet, hat sich so zu verhalten, dass die Lebensgemeinschaft Wald so wenig wie möglich beeinträchtigt, seine wirtschaftliche Nutzung nicht behindert, der Wald nicht gefährdet, geschädigt oder verschmutzt und die Erholung anderer nicht gestört werden (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 2001, S. 18).

Es ist verboten Pflanzen oder Pflanzenteile einzubringen, mutwillig zu beschädigen oder zu zerstören, sowie wildlebende Tiere mutwillig zu beunruhigen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Nester zu zerstören. Weiter ist verboten Tiere auszusetzen, sowie Hunde unangeleint umherlaufen zu lassen. Auch ist es verboten, das Gebiet zu verunreinigen oder Abfälle zu lagern, die Pflanzendecke anzubrennen oder sonst Feuer zu entzünden. Weiter ist nicht erlaubt, außerhalb der als Straßen gewidmeten Verkehrswege oder außerhalb der besonders gekennzeichneten Wege mit durch Motorkraft angetriebenen Fahrzeugen zu fahren oder Kraftfahrzeuge zu parken (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 1991, S. 2+3).

Anhang B Face-to-Face Interview

Anhang B.1 Fragebogen

Umfrage zum Thema Erholung im Sihlwald

Im Rahmen unserer Diplomarbeit an der ETH Zürich führen wir eine Umfrage zum Thema Erholung im Sihlwald durch. Würden Sie bitte so freundlich sein und uns einige Frage beantworten? Die Auswertung erfolgt selbstverständlich anonym.

Wie häufig gehen Sie in den Sommermonaten in den Sihlwald? (bitte nur eine Antwort)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> fast täglich | <input type="checkbox"/> ein-/ zweimal pro Monat |
| <input type="checkbox"/> ein-/ zweimal pro Woche | <input type="checkbox"/> seltener als einmal pro Monat |

Wie viel Zeit verbringen Sie pro Besuch im Sihlwald? (Bitte nur eine Antwort)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> weniger als 30 Minuten | <input type="checkbox"/> 2 bis 3 Stunden |
| <input type="checkbox"/> 30 Minuten bis 1 Stunde | <input type="checkbox"/> mehr als 3 Stunden |
| <input type="checkbox"/> 1 bis 2 Stunden | |

Mit welchem Verkehrsmittel gelangen Sie normalerweise zum Sihlwald? (Bitte nur eine Antwort)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> zu Fuss | <input type="checkbox"/> priv. Motorfahrzeug (Auto, Motorrad) |
| <input type="checkbox"/> mit dem Fahrrad | <input type="checkbox"/> Andere: _____ |
| <input type="checkbox"/> öffentliche Verkehrsmittel (Bus, Zug) | |

Wie lange dauert für Sie die Anreise zum Sihlwald? (auf 5 Minuten genau)

_____ Minuten

Kreuzen Sie bitte Ihre Aktivitäten im Sihlwald an? (Mehrere Antworten möglich)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Spazieren / Wandern ohne Hund | <input type="checkbox"/> Reiten |
| <input type="checkbox"/> Spazieren / Wandern mit Hund | <input type="checkbox"/> Grillieren, Feste feiern |
| <input type="checkbox"/> Joggen | <input type="checkbox"/> Andere: _____ |
| <input type="checkbox"/> Mountainbiken / Velofahren | |

Kreuzen Sie Ihre häufigste Aktivität im Sihlwald an? (Bitte nur eine Antwort)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Spazieren / Wandern ohne Hund | <input type="checkbox"/> Reiten |
| <input type="checkbox"/> Spazieren / Wandern mit Hund | <input type="checkbox"/> Grillieren, Feste feiern |
| <input type="checkbox"/> Joggen | <input type="checkbox"/> Andere: _____ |
| <input type="checkbox"/> Mountainbiken / Velofahren | |

Denken Sie an die oben genannte häufigste Aktivität, die Sie im Sihlwald ausüben. Deckt der Sihlwald Ihre Bedürfnisse dazu ab? (Bitte nur eine Antwort)

- | | |
|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> überhaupt nicht | <input type="checkbox"/> eher gut |
| <input type="checkbox"/> eher nicht | <input type="checkbox"/> sehr gut |
| <input type="checkbox"/> mehr oder weniger | |

bitte umblättern

Fühlen Sie sich im Sihlwald durch die Aktivitäten anderer Personen gestört?

- Ja (bitte bei Frage 9) weiterfahren)
 Nein (bitte bei Frage 10) weiterfahren)

Machen Sie bitte eine Rangliste: (Maximal 3 Nennungen)

1 = stört mich am meisten, wieso?

2 = stört mich am zweit meisten, wieso?

3 = stört mich am dritt meisten, wieso?

_____ Spaziergänger / Wanderer ohne Hund

_____ Spaziergänger / Wanderer mit Hund

_____ Jogger

_____ Mountainbiker / Velofahrer

_____ Reiter

_____ Grillierer

_____ Andere: _____

Auf welchen Wegen halten Sie sich im Sihlwald auf? (Kreuzen Sie bitte die jeweiligen Kästchen an)

	oft	manchmal	selten	nie
befestigte Wege / Forststrassen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trampelpfade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
im Gelände / querwaldein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wann verlassen Sie im Sihlwald die Wege? (Kreuzen Sie bitte den häufigsten Grund an)

- um Tiere / Pflanzen zu beobachten anderes: _____
 um mehr Ruhe zu haben ich verlasse die Wege nie
 bei sportlicher Betätigung

Schätzen Sie die Unterhaltskosten des Sihlwaldes, die pro Jahr aufgewendet werden müssen, damit Sie Ihre Hauptaktivität im Wald ausüben können?

_____ Franken

Angaben zu Ihrer Person**Ihr Geschlecht**

- weiblich
 männlich

Ihr letzter Schulabschluss

- Primar-, Real-, Sekundarschule
 Gymnasium, Berufs-, Gewerbeschule
 Fachhochschule, Universität, ETH

Ihr Jahrgang

19 _____

In welcher Gemeinde wohnen Sie?

Ihre Nationalität

Vielen Dank für ihre Mitarbeit
 Natascha Eisenhut & Thomas Kägi

Anhang B.2 Datenaufbereitung des Fragebogens

Distanz

Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass den interviewten Personen die Anreisedistanz bekannt ist, wählten wir die Frage nach dem Wohnort (vgl. Anhang B.1). Die Distanz vom Domizil zum Waldgebiet wurde mit dem auf dem Internet zugänglichen Programm Routenplaner 24 (2004) berechnet. Dabei wurde jeweils die Distanz vom Bahnhof oder von der zentralen Bushaltestelle bis zum nächst liegenden Eingangspunkt des Waldgebietes berechnet und anschliessend gerundet. Unter der Annahme, dass die Besucher von Zuhause aus zum Wald gelangen und danach wieder nach Hause zurück fahren. In untenstehender Tabelle sind die wichtigsten Orte und die jeweilige Distanz zum Wald aufgelistet.

Tabelle B-1: Distanz der wichtigsten Orte zum Waldgebiet

Ort	Distanz zu Wald in km
Konradshöhe	1
Frohnau	1
Tegelort	1
Heiligensee	1
Hermsdorf	1
Wittenau	5
Tegel	2
Übriges Reinickendorf	10
Wedding	15
Pankow	20
übriges Berlin / Brandenburg	30
Langnau am Albis	1
Thalwil	5
Adliswil	5
Horgen	10
Kilchberg	10
Affoltern a. A.	10
Zürich	15
Zug	10
übrige Ortschaften	25

Waldbesuche per Monat

Die Häufigkeit der Waldbesuche (vgl. Anhang B.1) wurde in Anzahl Besuche pro Monat umgerechnet (vgl. Tab. B-1).

Tabelle B-2: Häufigkeit der Waldbesuche pro Monat

Kategorien des Fragebogens	Häufigkeit pro Monat	Verhältnis
fast täglich	15	7.5
1 - 2mal pro Woche	6	3
1 - 2mal pro Monat	1.5	1

Dauer der Waldbesuche

Bei der Dauer der Waldbesuche (vgl. Anhang B.1) wurde jeweils die Mitte des Intervalls zur Berechnung herangezogen, wobei bei der Kategorie 'mehr als 3 Stunden' 3.5 Stunden angenommen wurde (vgl. Tab. B-2).

Tabelle B-3: Dauer der Waldbesuche

Kategorien des Fragebogens	Durchschnitt in Stunden
weniger als 30 Minuten	0.25
30 Minuten bis 1 Stunde	0.75
1 - 2 Stunden	1.5
2 - 3 Stunden	2.5
Mehr als 3 Stunden	3.5

Wegetyp

Bei der Frage, welche Wege sie benützen (vgl. Anhang B.1) hatten die Befragten die drei Wegetypen 'Waldstrasse', 'Trampelpfad' oder 'Querwaldeingehen' zur Auswahl. Die 'Waldstrasse' der eigenen Studie entspricht, angelehnt an die Wegkategorien von Wasem (2002), der 'Waldstrasse fein', der 'Waldstrasse grob', sowie dem 'Waldweg', der 'Trampelpfad' ist am ehesten dem 'Fussweg' gleich zu setzen. Beim 'Querwaldeingehen' werden die Wege verlassen (vgl. Tab. B-3).

Tabelle B-4: Wegetyp, angelehnt an Wegkategorien von Wasem (2002)

Wegkategorie (Wasem)	Nutzungstyp (Wasem)	Wegetyp (eigenen Studie)
Waldstrasse fein; 3.5 - 4 m breit, fein gekiest	Kinderwagen, Rollstuhl, schwere Fahrzeuge	Waldstrasse
Waldstrasse grob; ca. 3.5 m breit, grob gekiest	Fahrräder, Spazieren, schwere Fahrzeuge	Waldstrasse
Waldweg; 1.5 - 3 m breit, grob gekiest	Fahrräder, Spazieren, leichte Fahrzeuge	Waldstrasse
Fussweg; 0.5 - 1.5 m breit, nicht befestigt	Wanderer, nicht befahrbar	Trampelpfade

Wegpräferenz

Zur Beantwortung der Frage, wie häufig sie den jeweiligen Wegetyp benutzen, hatten die Befragten die Wahl zwischen 'oft', 'manchmal', 'selten' und 'nie'. Dabei entspricht 'oft' 50 - 100%, 'manchmal' 10 - 50%, 'selten' 0 - 10% und 'nie' 0% aller zurückgelegten Strecken. Dabei berücksichtigten wir, dass die Summe der benutzten Wege zusammen 100% ergeben und nahmen gegebenenfalls Anpassungen vor.

Anhang B.3 Resultate der Face-to-Face Interviews

Frage 1: Wie häufig gehen Sie in den Sommermonaten in den Sihlwald / Tegeler Forst? (Bitte nur eine Antwort)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
fast täglich	28	8	41	37	23	29	31	20	41	32	32	50
ein-/ zw einmal pro Woche	40	33	38	48	36	43	43	39	41	61	37	25
ein-/ zw einmal pro Monat	33	58	22	15	41	29	26	41	17	7	31	25
Frage 2: Wie viel Zeit verbringen Sie pro Besuch im Sihlwald / Tegeler Forst? (Bitte nur eine Antwort)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
weniger als 30 Minuten	4	0	6	4	8	0	4	2	0	2	10	0
30 Minuten bis 1 Stunde	6	3	9	4	8	0	19	5	28	29	19	0
1 bis 2 Stunden	43	28	50	67	48	14	44	39	52	61	35	0
2 bis 3 Stunden	30	35	22	26	28	57	21	36	14	5	26	0
mehr als 3 Stunden	17	33	13	0	8	29	12	18	7	2	10	100
Frage 3: Mit welchem Verkehrsmittel gelangen Sie normalerweise zum Sihlwald / Tegeler Forst? (Bitte nur eine Antwort)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
zu Fuss	25	23	25	89	0	14	29	48	41	44	2	0
mit dem Fahrrad	32	3	3	7	90	0	36	0	3	10	94	25
Bus, Bahn	13	32	0	0	8	14	5	14	7	0	2	0
Auto	29	42	72	4	2	57	31	39	48	46	3	75
Andere	1	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
Frage 4: Wie lange dauert für Sie die Anreise zum Sihlwald / Tegeler Forst? (auf 5 Minuten genau)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
5 - 15 Minuten	58	45	78	78	51	57	66	64	79	73	61	0
20 - 30 Minuten	24	30	22	15	21	43	26	25	17	27	24	100
35 - 45 Minuten	7	12	0	7	7	0	4	7	0	0	6	0
50 - 60 Minuten	7	12	0	0	11	0	2	0	3	0	3	0
mehr als 60 Minuten	4	2	0	0	10	0	3	5	0	0	5	0
Frage 5: Kreuzen Sie bitte Ihre Aktivitäten im Sihlwald / Tegeler Forst an? (Mehrere Antworten möglich)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Spazieren ohne Hund	68	100	25	70	57	71	56	100	31	44	45	50
Spazieren mit Hund	19	2	100	4	3	0	28	2	100	2	31	25
Joggen	24	2	16	100	18	14	46	14	10	100	51	0
Mountainbiken, Radfahren	56	18	31	81	100	0	63	45	31	51	100	25
Reiten	3	0	6	0	0	43	0	0	0	0	0	0
Grillen, Feste feiern	18	17	9	19	23	14	4	5	0	0	8	0
Andere	39	52	41	22	26	71	51	43	44	23	75	100

Frage 6: Kreuzen Sie bitte Ihre häufigste Aktivität im Sihlwald / Tegeler Forst an? (Bitte nur <u>eine</u> Antwort)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Spazieren ohne Hund	32	100	0	0	0	0	24	100	0	0	0	0
Spazieren mit Hund	17	0	100	0	0	0	16	0	100	0	0	0
Joggen	14	0	0	100	0	0	23	0	0	100	0	0
Mountainbiken, Radfahren	33	0	0	0	100	0	34	0	0	0	100	0
Reiten	1	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0
Grillen, Feste feiern	1	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
Andere	2	0	0	0	0	57	2	0	0	0	0	100
Frage 7: Denken Sie an die oben genannte häufigste Aktivität, die Sie im Sihlwald / Tegeler Forst ausüben.												
Deckt der Sihlwald / Tegeler Forst Ihre Bedürfnisse dazu ab? (Bitte nur <u>eine</u> Antwort)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
überhaupt nicht	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
eher nicht	3	0	0	0	7	0	3	2	10	0	3	0
mehr oder weniger	6	0	0	0	11	14	10	11	7	5	15	0
eher gut	28	0	34	11	26	29	46	50	38	32	55	50
sehr gut	61	0	63	85	56	57	41	36	45	63	27	50
keine Antwort	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Frage 8: Fühlen Sie sich im Tegeler Forst durch die Aktivitäten anderer Personen gestört?												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Ja	46	53	50	37	41	43	28	32	34	22	27	25
Nein	53	47	50	63	57	57	72	68	66	78	73	75
keine Antwort	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Frage 9: Machen Sie bitte eine Rangliste: (Maximal 3 Nennungen)												
1 = stört mich am meisten; 2 = stört mich am zweit meisten; 3 = stört mich am dritt meisten												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
1. Spaziergänger	3	2	3	4	3	0	4	5	3	7	3	0
1. Hundhalter	14	3	3	30	25	0	12	14	0	15	16	0
1. Jogger	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Mountainbiker, Radfahrer	26	43	41	0	13	29	7	11	21	0	2	0
1. Andere	3	5	3	0	0	14	5	2	10	0	6	25
2. Spaziergänger	2	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
2. Hundhalter	2	2	0	4	3	0	1	0	0	0	2	0
2. Jogger	1	0	3	0	0	0	1	0	3	2	0	0
2. Mountainbiker, Radfahrer	4	7	3	7	2	0	2	2	3	2	2	0
2. Andere	4	2	0	19	0	14	1	2	0	0	2	0
3. Spaziergänger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Hundhalter	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
3. Jogger	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Mountainbiker, Radfahrer	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
3. Andere	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

Frage 10: Auf welchen Wegen halten Sie sich im Sihlwald / Tegeler Forst auf? (Kreuzen Sie bitte die jeweiligen Kästchen an)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Waldstrassen oft	72	57	75	89	82	43	76	84	45	83	85	0
Waldstrassen manchmal	20	30	13	7	18	29	20	14	52	15	13	25
Waldstrassen selten	8	13	13	4	0	29	3	2	3	2	0	75
Waldstrassen nie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waldstrassen k. Antwort	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
Trampelpfaden oft	45	60	47	41	31	43	44	55	55	56	24	25
Trampelpfaden manchmal	25	22	28	41	20	14	21	14	28	24	21	0
Trampelpfaden selten	19	15	16	15	26	14	26	20	17	17	40	25
Trampelpfaden nie	12	3	9	4	23	29	9	11	0	2	13	50
Trampelpfaden k. Antwort	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
querw aldein oft	2	2	3	0	0	29	1	0	7	0	0	0
querw aldein manchmal	6	7	13	4	0	29	6	5	7	5	6	0
querw aldein selten	28	43	22	30	18	14	15	23	24	10	10	0
querw aldein nie	64	48	63	67	82	29	78	73	62	85	82	100
querw aldein k. Antwort	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
Frage 11: Wann verlassen Sie im Sihlwald / Tegeler Forst die Wege? (Kreuzen Sie bitte den häufigsten Grund an)												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
um die Natur zu beobachten	10	15	19	0	2	29	3	9	3	2	0	0
um mehr Ruhe zu haben	4	5	6	7	0	0	3	5	0	2	5	0
bei sportlicher Betätigung	6	3	0	15	20	0	4	0	0	7	8	0
anderes	17	28	12	11	6	43	11	14	34	2	3	0
ich verlassen die Wege nie	64	48	62	67	82	29	78	73	62	85	84	100
Frage 12: Schätzen Sie die Unterhaltskosten des Sihlwaldes / Tegeler Forstes, die pro Jahr aufgewendet werden müssen, damit Sie Ihre Hauptaktivität im Wald ausüben können?												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Median in sFr.	200'000	150'000	150'000	300'000	200'000	500'000	310'000	387'500	581'250	323'500	209'250	775'000
keine Antwort	22	35	19	15	16	14	54	43	38	39	52	75
Ihr Geschlecht												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
w eiblich	38	47	41	26	33	43	43	50	52	34	42	0
männlich	62	53	59	74	67	57	57	50	48	66	58	100
Ihr Jahrgang												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
jünger als 35 Jahre	16	5	9	15	28	29	20	14	17	20	26	25
36 - 50 Jahre	35	27	31	59	34	29	32	23	17	51	32	25
51 - 65 Jahre	28	23	41	22	28	29	32	41	41	27	26	0
älter als 66 Jahre	21	43	19	4	10	14	17	23	24	3	16	50
keine Antwort	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ihre Nationalität												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Schweiz	92	95	84	96	90	100	0	0	0	0	0	0
Deutschland	3	5	9	0	0	0	98	100	100	95	97	100
Übrige	5	0	7	4	10	0	2	0	0	5	3	0
Ihr letzter Schulabschluss												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
obligatorische Schule	11	18	13	0	7	14	18	14	21	15	23	0
Berufsschule, Matura, Abitur	58	63	69	48	51	57	51	64	52	32	53	75
Hochschule	30	17	19	52	41	29	31	23	28	54	24	25
keine Antwort	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
In welcher Gemeinde / welchem Stadtbezirk wohnen Sie?												
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=187	n=60	n=32	n=27	n=61	n=7	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Affoltern am Alibis	2	3	0	0	3	0						
Zug	3	2	9	4	2	0						
Kilchberg	5	2	9	0	8	0						
Horgen	11	16	19	4	5	0						
Langnau	11	11	16	11	7	29						
Adliswil	14	8	13	19	22	0						
Thalwil	19	23	9	52	8	0						
Zürich	19	15	3	7	33	57						
übriges Sihlwald	14	18	22	4	12	14						
keine Antwort	1	2	0	0	0	0						
Untersuchungsgebiet	Berliner Forst Tegel						Berliner Forst Tegel					
Valide Nennungen	n=197	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4	n=180	n=44	n=29	n=41	n=62	n=4
Nutzertypen	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)	Tot. (%)	Spa. (%)	Hun. (%)	Jog. (%)	Rad. (%)	And. (%)
Tegel	31	25	45	37	27	0						
Heiligensee	13	7	10	15	19	0						
übriges Reinickendorf	13	18	3	20	8	25						
Hermisdorf	6	5	7	10	3	0						
Frohnau	2	5	0	0	3	0						
Tegelort/Konradshöhe	3	2	0	0	8	0						
Wittenau	6	9	7	5	3	0						
Prenzlauer Berg, Pankow	3	2	0	7	2	25						
Wedding	4	9	0	0	5	0						
übriges Tegel	19	18	28	7	21	50						

Anhang C Schriftliche Befragung

Anhang C.1 Methodik der schriftlichen Befragung

In vier Restaurants des Sihlwaldes und in einem des Tegeler Forstes wurden unsere Antwortboxen⁴ mit je 50 Fragebögen und Kugelschreiber ausgestellt. Es wurden exakt die gleichen Fragebögen wie in der Face-to-Face Befragung verwendet, um so einen möglichen Vergleich vornehmen zu können. Das Ziel der schriftlichen Befragung war, Aussagen über den Einfluss der Anwesenheit einer Befragungsperson machen zu können und unsere Antworten breiter abzustützen.

Tabelle C-1: Name der Lokalitäten

Name der Lokalität	Untersuchungsgebiet	Zusage	Auflegedauer	Ausgefüllte Fragebögen
Restaurant Albishorn	Sihlwald; auf dem Albishorn	ja	6 Wochen	43
Hotel Windegg	Sihlwald, Oberalbis Passhöhe	ja	6 Wochen	5
Restaurant Albishaus	Sihlwald Oberalbis Passhöhe	ja	6 Wochen	17
Restaurant Schweikhof	Sihlwald	ja	6 Wochen	11
Naturzentrum Sihlwald	Sihlwald Nähe Station Sihlwald	nein		
Restaurant Waldhütte	Tegeler Forst am Tegeler See	ja	3 Wochen	6
Restaurant Toulouse	Tegeler Forst am Tegeler See	nein		

Die Fragebogen lagen im Sihlwald ab dem 12. Mai 2004 für 6 Wochen, im Tegeler Forst ab dem 2. Juni für 3 Wochen auf. Generell war die Rücklaufquote eher gering, ausser im Restaurant Albishorn. Dies lag daran, dass der Wirt des Restaurants uns sehr wohl gesinnt war und seine Kunden auf unsere Umfrage aufmerksam machte.

Fragebögen, auf welchen eine seltenere Besuchsfrequenz als einmal im Monat angekreuzt war, wurden nicht weiter ausgewertet (n = 5). Im Sihlwald erhielten wir nach Abzug dieser noch 53 ausgefüllten Fragebogen, im Tegeler Forst lediglich deren 5. Im Folgenden wird nur die Stichprobe des Sihlwaldes beschrieben.

⁴ Die Boxen in der Grösse einer Schuhschachtel wurden mit farbigem Papier umwickelt und mit einem Deckblatt versehen, um so möglichst die Aufmerksamkeit der Waldbesucher auf sich zu lenken und zu erklären, was das Ziel unserer Umfrage ist.

Anhang C.2 Resultate der schriftlichen Befragung

Frage 1: Wie häufig gehen Sie in den Sommermonaten in den Sihlwald? (Bitte nur <u>eine</u> Antwort)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
fast täglich	17			
ein-/ zw einmal pro Woche	53			
ein-/ zw einmal pro Monat	28			
keine Antwort	2			
Frage 2: Wie viel Zeit verbringen Sie pro Besuch im Sihlwald? (Bitte nur <u>eine</u> Antwort)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
weniger als 30 Minuten	4			
30 Minuten bis 1 Stunde	14			
1 bis 2 Stunden	33			
2 bis 3 Stunden	33			
mehr als 3 Stunden	17			
Frage 3: Mit welchem Verkehrsmittel gelangen Sie normalerweise zum Sihlwald? (Bitte nur <u>eine</u> Antwort)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
zu Fuss	40			
mit dem Fahrrad	4			
Bus, Bahn	9			
Auto	45			
Andere	2			
Frage 4: Wie lange dauert für Sie die Anreise zum Sihlwald? (auf 5 Minuten genau)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
5 - 15 Minuten	57			
20 - 30 Minuten	26			
35 - 45 Minuten	13			
50 - 60 Minuten	2			
mehr als 60 Minuten	2			

Frage 5: Kreuzen Sie bitte Ihre Aktivitäten im Sihlwald an? (Mehrere Antworten möglich)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
Spazieren ohne Hund	60			
Spazieren mit Hund	34			
Joggen	17			
Mountainbiken, Radfahren	15			
Andere	34			
Frage 6: Kreuzen Sie bitte Ihre häufigste Aktivität im Sihlwald an? (Bitte nur <u>eine</u> Antwort)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
Spazieren ohne Hund	55			
Spazieren mit Hund	30			
Joggen	2			
Mountainbiken, Radfahren	4			
Andere	9			
Frage 7: Denken Sie an die oben genannte häufigste Aktivität, die Sie im Sihlwald ausüben.				
Deckt der Sihlwald / Tegeler Forst Ihre Bedürfnisse dazu ab? (Bitte nur <u>eine</u> Antwort)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
überhaupt nicht	2			
eher nicht	0			
mehr oder weniger	11			
eher gut	25			
sehr gut	62			
Frage 8: Fühlen Sie sich im Tegeler Forst durch die Aktivitäten anderer Personen gestört?				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
Ja	55			
Nein	43			
keine Antwort	2			
Frage 9: Machen Sie bitte eine Rangliste: (Maximal 3 Nennungen)				
1 = stört mich am meisten; 2 = stört mich am zweit meisten; 3 = stört mich am dritt meisten				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
1. Spaziergänger	8			
1. Hundhalter	2			
1. Jogger	0			
1. Mountainbiker, Radfahrer	40			
1. Andere	6			

Frage 10: Auf welchen Wegen halten Sie sich im Sihlwald auf? (Kreuzen Sie bitte die jeweiligen Kästchen an)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
Waldstrassen oft	83			
Waldstrassen manchmal	9			
Waldstrassen selten	0			
Waldstrassen nie	0			
Waldstrassen k. Antwort	7			
Trampelpfaden oft	36			
Trampelpfaden manchmal	36			
Trampelpfaden selten	7			
Trampelpfaden nie	0			
Trampelpfaden k. Antwort	21			
querw aldein oft	17			
querw aldein manchmal	11			
querw aldein selten	19			
querw aldein nie	19			
querw aldein k. Antwort	35			
Frage 11: Wann verlassen Sie im Sihlwald die Wege? (Kreuzen Sie bitte den häufigsten Grund an)				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
um die Natur zu beobachten	15			
um mehr Ruhe zu haben	15			
bei sportlicher Betätigung	6			
anderes	29			
ich verlassen die Wege nie	36			
Frage 12: Schätzen Sie die Unterhaltskosten des Sihlwaldes, die pro Jahr aufgewendet werden müssen, damit Sie Ihre Hauptaktivität im Wald ausüben können?				
Untersuchungsgebiet	Züricher Sihlwald			
Valide Nennungen	n=53			
Nutzertypen	Tot. (%)			
Median in sFr.	300'000			
keine Antwort	22			

Ihr Geschlecht		Ihr letzter Schulabschluss	
Untersuchungsgebiet	Zürcher Sihlwald	Untersuchungsgebiet	Zürcher Sihlwald
Valide Nennungen	n=53	Valide Nennungen	n=53
Nutzertypen	Tot. (%)	Nutzertypen	Tot. (%)
w eiblich	30	obligatorische Schule	21
männlich	68	Berufsschule, Matura, Abitur	30
keine Antwort	2	Hochschule	40
		keine Antwort	9
Ihr Jahrgang		In welcher Gemeinde wohnen Sie?	
Untersuchungsgebiet	Zürcher Sihlwald	Untersuchungsgebiet	Zürcher Sihlwald
Valide Nennungen	n=53	Valide Nennungen	n=53
Nutzertypen	Tot. (%)	Nutzertypen	Tot. (%)
jünger als 35 Jahre	9	Affolern am Alibis	0
36 - 50 Jahre	21	Zug	4
51 - 65 Jahre	34	Kilchberg	2
älter als 66 Jahre	30	Horgen	2
keine Antwort	6	Langnau	13
		Adliswil	6
		Thalwil	17
Ihre Nationalität			
Untersuchungsgebiet	Zürcher Sihlwald	Zürich	9
Valide Nennungen	n=53	übriges Sihlwald	42
Nutzertypen	Tot. (%)	keine Antwort	6
Schweiz	85		
Deutschland	6		
Übrige	4		
keine Antwort	6		

Anhang C.3 Diskussion der schriftlichen Befragung

Das Resultat der schriftlich ausgefüllten Fragebogen fiel ernüchternd aus. Einige Fragen wurden so beantwortet, dass sie keinen logischen Schluss zuließen. Dies betraf meistens die Frage zu den Störfaktoren. Des Weiteren wurde die Frage über die Wegpräferenz oft mit einem anstatt mit drei Kreuzen beantwortet. Folglich lieferten die Face-to-Face Interviews exaktere Antworten und brauchbarere Daten als die schriftliche Befragung.

Es stellte sich die Frage, ob die Antworten der schriftlichen Befragung mit den Antworten der Face-to-Face Interviews vergleichbar seien. Es machte den Anschein, dass die Fragen bei der schriftlichen Befragung nicht mit der gleichen Aufmerksamkeit ausgefüllt wurden wie beim Face-to-Face Interview. Bei diesem ist durch den persönlichen Kontakt eine höhere Präsenz und Aufmerksamkeit gewährleistet. Dazu eine von uns aufgestellte Beobachtung: Wir kamen mit einer Person ins Gespräch, die kurz zuvor den Fragebogen schriftlich für sich ausgefüllt hatte. Im Verlauf des Gesprächs war zu entnehmen, dass sie sich oft durch die Mountainbiker auf den Wanderwegen gestört fühle und dass diesen die notwendige Rücksichtnahme auf andere Waldbesucher fehle. Nach ihrem ausgefüllten Fragebogen zufolge fühlte sie sich jedoch durch niemandem im Wald gestört. Diese Diskrepanz zwischen der schriftlichen und der mündlichen Antwort, sowie die geringe Anzahl und die vielen Fehler in den schriftlichen Antworten veranlassten uns, die aufgelegten Fragebögen in unserer Auswertung nicht weiter zu betrachten.

Anhang D Experteninterview

Anhang D.1 Theorie des Experteninterview

Ein Experte ist jemand der aufgrund von langjähriger Erfahrung über bereichsspezifisches Wissen respektive Können verfügt. Im Experteninterview wird die Person zu ihrem bereichsspezifischem Wissen interviewt (Mieg & Brunner, 2001, S. 6+7). Das Ziel des Experteninterviews liegt im Erhalten von auf Wissen und Können basierenden Expertenaussagen und soll Antworten auf die zu untersuchenden Hypothesen liefern. Zur Vorbereitung eines Experteninterviews muss man sich mit dem Fachgebiet vertraut machen, sich über die Fragstellung klar werden, sowie einen konkreten Interviewleitfaden erstellen (Mieg & Brunner, 2001, S. 9).

Der Interviewleitfaden mit dem mehr oder weniger grob strukturierten schriftlichen Frageschema dient dem Interviewer als eine hilfreiche Gedächtnisstütze um sicher zu stellen, dass alle Fragen vollständig und hinreichend spezifisch gestellt werden. Die Fragen sollen zwar den Problembereich eingrenzen, aber dennoch genügend offen formuliert sein um zum Erzählen zu stimulieren. Die Reihenfolge der Fragen sowie der Sprachstil sollte flexibel und der jeweiligen Gesprächssituation angepasst werden können. Zur Gewährleistung einer möglichst angenehmen und natürlichen Situation sind die Interviews in einer Umgebung zu führen, in der sich der Befragte vertraut fühlt (Mieg & Brunner, 2001, S. 13-15).

Es wurden sechs Experten nach den Richtlinien von Mieg & Brunner (2001) interviewt (vgl. Tab. D-1). Nach einer kurzen Einführung ins Thema wurden die Experten zur Besucherverteilung und -frequenz im Wald befragt. Anschliessend wurde erfragt, inwiefern das Verlassen der Wege der entscheidende Faktor sei, um das Ausmass der ökologischen Auswirkungen der Waldbesucher zu eruieren. Des Weiteren wurde gefragt, welche ökologischen Probleme existieren, die durch die Besucher verursacht werden, wie stark die Vegetation beeinträchtigt, das Wild gestört, der Boden verdichtet und die Biotope beeinträchtigt werden. Im Anschluss daran wurde nach der ökologischen Schadensstärke der vier Nutzertypen, wenn sie querwaldein gehen, gefragt. Schliesslich wurde nach gemachten Beobachtungen und Erfahrungen zum Verhalten der Nutzertypen und den daraus resultierenden Störungen und Nutzungskonflikten gefragt.

Tabelle D-1: Befragte Experten

Nachname	Vorname	Funktion	Fallbeispiel
Rusterholz	Hans-Peter	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	ökologische Grundlagen
Mahrer	Felix	Stadtförster Zürich	Sihlwald
Machatzi	Bernd	Senatsverwaltung Berlin	Tegeler Forst
Marx	Karl-Heinz	Leiter Forstamt Tegel	Tegeler Forst
Korn	Wolfgang	Förster im Tegeler Forst	Tegeler Forst
Gmür	Alban	Forstwart Sihlwald	Sihlwald

Anhang D.2 Leitfaden des Experteninterviews

Eröffnungsfrage

Was gehört alles zu ihrem Aufgabenbereich?
Mit welchen Themen beschäftigen Sie sich momentan?

Block 1: Allgemeine Informationen zum Sihlwald und seinen Besuchern

Wie viele Personen besuchen den Sihlwald pro Jahr? Im Sommer?
Wie sieht die Zusammensetzung der Besucher Ihrer Erfahrung nach im Sihlwald aus (Aktivitäten, Alter)?
Gibt es Unterschiede in der Besucherzusammensetzung zwischen dem Wochenende und unter der Woche? Im Tagesverlauf?
Gab es in den letzten 10 Jahren Veränderungen in der Besucherzusammensetzung?
Gibt es Abschätzungen über die Ausgaben, die zum Zwecke der Erholung im Sihlwald eingesetzt werden?

Block 2: Verhalten der Besucher im Sihlwald

Wir haben die Besucher und Besucherinnen anhand ihrer häufigsten Aktivität im Sihlwald in vier Nutzertypen eingeteilt.

- Spaziergänger; auch Wanderer
- Hundhalter
- Radfahrer, auch Mountainbiker
- Jogger, auch Nordic-Walker und Orientierungsläufer

Wo halten sich die Spaziergänger, die Hundehalter, die Jogger und die Radfahrer vor allem auf?
Wie verhalten sich die vier Nutzertypen - die Spaziergänger, die Hundehalter, die Jogger und die Radfahrer - ihrer Erfahrung nach im Sihlwald? Gibt es Unterschiede und / oder Gemeinsamkeiten?
Sind ihnen Konflikte bewusst oder gemeldet worden?
Wo und was ist Ihrer Erfahrung nach das grösste Problem im Sihlwald bezüglich den Besuchern?

Block 3: Ökologische Auswirkungen durch die Besucher auf den Wald

Kann man sagen, dass die Waldbesucher, die auf den Wegen bleiben aus ökologischer Sicht kein Problem darstellen? Warum?
Ist ihrer Erfahrung nach das Wegeverlassen im Sihlwald ein zentrales ökologisches Problem? Warum?
Wie gravierend sind andere ökologische Probleme im Sihlwald?
Abfall, Eutrophierung, Feuer, wildes Parkieren, Lärm, Downhiller, weiteres?

Wie stark sollen die untenstehenden vier Waldkriterien, die Vegetationsbeeinträchtigung, die Wildtierstörung, die Bodenverdichtung und die Biotopbeeinträchtigung gewichtet werden um die ökologischen Auswirkungen eines Waldbesuchs abzuschätzen?

Auf einer Skala von 1 bis 5 mit 1 = sehr geringe, 2 = geringe, 3 = mittelmässige, 4 = grosse und 5 = sehr grosse ökologische Auswirkungen auf den Sihlwald

Waldkriterien	Wert	Unsicherheit
Vegetationsbeeinträchtigung		
Wildtierstörung		
Bodenverdichtung		
Biotopbeeinträchtigung		
Andere:		

Möchten Sie noch andere Kriterien hinzufügen?

Nun möchten wir wissen, welcher Nutzertyp (Spaziergänger, Hundehalter, Jogger, Radfahrer) welches Ausmass von ökologischem Schaden verursacht. D. h. uns interessiert, wie gross die Beeinträchtigung des Spaziergängers auf den Wald ist, der 1 Stunde im Wald verbringt, im Verhältnis zu einem Radfahrer, der 1 Stunde im Wald ist.

Auf einer Skala von 1 = sehr geringe, 2 = geringe, 3 = mittelmässige, 4 = grosse und 5 = sehr grosse Beeinträchtigung des Waldes.

Nutzertyp	Vegetations- beeinträch- tigung	Wildtier- störung	Boden- ver- dichtung	Biotop- beeinträch- tigung	Andere:	Unsi- cherheit
Spaziergänger						
Querwaldein						
Hundehalter						
Querwaldein						
Jogger						
Querwaldein						
Radfahrer						
Querwaldein						

Haben Sie schon Schädigungen, verursacht durch die Besucher des Sihlwald festgestellt? Wo und durch wen?

Anhang D.3 Resultate der Experteninterviews

Die Antworten des folgenden Kapitels beziehen sich auf die Experteninterviews mit Mahrer (2004), Rusterholz (2004) und Gmür (2004) aus der Schweiz, sowie Machatzi (2004), Korn (2004) und Marx (2004) aus Berlin.

D.3.1 Besucherverteilung im Wald

Im Sihlwald halten sich die vier Nutzertypen bevorzugt entlang des Sihlufers oder der Albiskette auf. Die breiten Waldstrassen sind bei allen vier Nutzertypen sehr beliebt. Der Spaziergänger ist überall im Sihlwald anzutreffen. Als Anziehungspunkt für ihn wirken auf dem Albisgrat der Aussichtsturm sowie das Restaurant Albishorn. Der Spaziergänger hält sich neben den Waldstrassen mit Vorliebe auf Trampelpfaden auf (Gmür, 2004). Der Hundehalter hat grösstenteils seine Routen, welche er abläuft. Manche gehen von zu Hause aus, andere kommen mit dem Auto in den Sihlwald. Der Jogger verteilt sich wie der Spaziergänger im ganzen Gebiet. Einige joggen als Herausforderung zum Grat hoch, die meisten jedoch dem Sihluferweg entlang. Der Jogger benutzt die Trampelpfade eher weniger. Der Radfahrer benutzt weniger die Trampelpfade und lediglich einzelne fahren querwaldein (Gmür, 2004).

Im Berliner Forst Tegel benutzt der Spaziergänger das gesamte Wegnetz. Dabei folgt er seinen persönlichen Routen oder auch den offiziellen Wanderwegen. Einige Spaziergänger üben sich als Pilzsammler, obwohl es eher wenig Pilze in den Berliner Forsten hat (Machatzi, 2004). Familien mit Kindern halten sich am liebsten am Wasser oder bei den Wildgehegen auf (Korn, 2004; Marx, 2004). Die Hundehalter besuchen mit Vorliebe das Hundeauslaufgebiet im Norden des Tegeler Forstes. Ansonsten sind sie überall im Wald anzutreffen. Viele haben ihre festen Routen, welche sie ablaufen (Korn, 2004). Der Jogger läuft vorzugsweise auf breiteren Waldstrassen und auf den beiden Trimpfpfaden. Viele kommen aus den umliegenden Ortsteilen und joggen ihre persönliche Route (Korn, 2004). Zum Teil markieren sie diese mit Farbe oder Plastikbändern und gehen dann auch bei Dunkelheit joggen (Marx, 2004). Nach Machatzi (2004) können die Jogger, wegen der grossen Menge an herumliegendem Unterholz, nur unter erschwerten Bedingungen querwaldein laufen. In letzter Zeit ist ein Anstieg der Nordic Walker zu beobachten. Orientierungslauf hingegen ist in Berlin nicht sehr populär (Marx, 2004). Der Radfahrer hält sich fast ausschliesslich auf den Waldstrassen auf, benutzt nur selten die Trampelpfade und fährt praktisch nie querwaldein⁵. Auch hier herrscht die Meinung, dass es aufgrund des herumliegenden Gehölzes fast nicht möglich ist, querwaldein zu fahren (Korn, 2004; Machatzi, 2004).

D.3.2 Besucherfrequenz im Wald

Im Sihlwald hat die Besucherfrequenz des Radfahrers in den letzten 10 Jahren um das 3 - 5-fache zugenommen. Die Anzahl der übrigen Waldbesucher ist stabil geblieben. Die Minderheit, 5 - 10% des gesamten Besucheraufkommens, kommt speziell wegen des Naturwaldes (Gmür, 2004). An schönen Sonntagen gleicht der Besucherstrom auf dem Albisgrat und an der Sihl schon fast einer Völkerwanderung. Unter der Woche und vor allem bei schlechtem Wetter ist praktisch niemand im Wald anzutreffen (Gmür, 2004).

⁵ Die Radfahrer dürfen in Berlin - im Gegensatz zum schweizerischen Waldgesetz - alle Wege benutzen, also auch Trampelpfade.

Im Tegeler Forst nahm die Besucherfrequenz kurz nach der Wende ab, da die Bewohner Westberlins die nun zugänglichen Wälder im Osten Berlins auskundschafteten. Heutzutage nutzen vor allem die umliegenden Anwohner den Tegeler Forst (Marx, 2004). Gemäss Korn (2004) liegt die Besucherdichte im Durchschnitt bei etwas mehr als 10 Personen pro Hektare. Die Förster versuchen die Besucher zu steuern, indem sie wenige sehr attraktive Gebiete wie die Wildgehege, die Kinderspielplätze oder der Seeuferweg mit kleinen Badestränden anbieten. So wird der restliche Wald geschont und die nötige Ruhe ins Revier gebracht. Daher gibt es noch einige ruhige Ecken, aber auch diese werden besucht (Marx, 2004). Nach Korn (2004) sind am Montag am wenigsten Personen im Wald. Das Besucheraufkommen steigt dann bis zum Wochenende hin an. Werktags kommen vor allem 'Stammkunden'. Bei schönem Wetter im Sommer hat es nicht nur tagsüber sondern auch abends sehr viele Leute entlang des Tegeler Sees. Wenn kein Badewetter herrscht, ist die Besucherfrequenz bei den Wildgattern und auf den beiden Trimpfpfaden am höchsten (Marx, 2004).

D.3.3 Ist das Wegeverlassen ein zentraler Indikator um die ökologischen Auswirkungen der Besucher im Wald zu betrachten?

Alle befragten Experten (Gmür, 2004; Marx, 2004; Korn, 2004; Machatzi, 2004; Mahrer, 2004) stimmten der Aussage zu, dass das Wegeverlassen der zentrale Indikator für potentielle Schädigungen des Waldes durch die Besucher darstellt. Solange die Besucher auf den ausgeschriebenen Waldwegen bleiben, schädigen sie den Wald praktisch nicht. Das Wild und die Vögel können sich gut an vorhandene Wegstrukturen anpassen und fühlen sich nicht sonderlich gestört, solange die Besucher auf den Wegen bleiben (Mahrer, 2004; Rusterholz, 2004; Korn, 2004; Marx, 2004).

Ein Problem stellt das Aufkommen von neuen Wegen dar. Diese entstehen durch ständiges Begehen von Wildwechsel-Pfaden, welche sich allmählich zu Trampelpfaden und kleineren Strassen ausweiten. Die Förster versuchen solche unerwünschte Wege mit Ästen und anderen natürlichen Hindernissen wieder zu schliessen (Gmür, 2004; Korn, 2004; Marx, 2004). Obwohl das querwaldein fahren im Sihlwald und im Tegeler Forst verboten ist, wird es nicht gebüsst. Man könnte eventuell Rancher als Aufsicht einführen, aber weder die Polizei noch Grün Stadt Zürich (Mahrer, 2004) noch das Forstamt Tegel in Berlin (Marx, 2004) verfügen über das notwendige Personal.

D.3.4 Die durch die Nutzertypen verursachten ökologischen Probleme

Abfall

In beiden Wäldern verfolgt man die Strategie, keine weiteren Abfallbehälter aufzustellen und die vorhandenen allmählich zu entfernen. Die Besucher nehmen so ihren Abfall eher wieder mit und lassen ihn nicht einfach im Wald liegen, während die vorhandenen Abfallbehälter die Besucher veranlassen, ihren Müll dort zu deponieren. Sind die Behälter voll, wird der Abfall einfach in der Nähe liegen gelassen. Mit dieser Strategie können Kosten gespart werden (Korn, 2004; Marx, 2004; Gmür, 2004). Im Sihlwald nimmt das Abfallproblem trotzdem zu. Besonders in der Nähe von Park- und Rastplätzen, Waldhütten oder dem Aussichtsturm muss der herumliegende Abfall regelmässig entsorgt werden. Es ist feststellbar, dass gewisse Besucher, welche oftmals an ihren Stammplätzen grillieren, ihren Abfall auch dort deponieren. Gmür (2004) hat die Erfahrung gemacht, dass es oft die Ausländer sind, die ihren Abfall hinterlassen. Es kommt vor, dass nach einem Wochenende bei einer

Waldhütte dutzende zerbrochene, im Feuer geschmolzene oder als Wurfobjekt missbrauchte Bierflaschen aufgesammelt werden müssen. Generell kann gesagt werden, dass der Müll dort ist, wo man mit dem Fahrzeug hingelangt. Dieser tritt somit eher an einzelnen Stellen auf und nicht im gesamten Waldgebiet. Da die Abfälle noch Essensreste enthalten kommt es vor, dass Füchse diese in den Wald schleppen und regelrechte Abfallspuren hinterlassen (Gmür, 2004). Im Tegeler Forst kommt das Deponieren von Abfällen vor allem am Seeufer vor, im Besonderen bei grossen Menschengruppen (Korn, 2004; Marx, 2004). Die Abfallmenge der von uns betrachteten Nutzertypen fällt dabei weniger ins Gewicht (Marx, 2004). Seit der Wende entsorgen einzelne wenige Individuen oder Firmen ihr Sperrgut im Wald. Dieses Verhalten hat in letzter Zeit wieder nachgelassen. Einige Privatpersonen entsorgen auch ihren Grüngutabfall im Wald, der dann ein gefundenes Essen für die Wildschweine darstellt (Korn, 2004).

Eutrophierung

Im Sihlwald ist die Eutrophierung des Bodens durch menschliche und tierische Exkremete gemäss Gmür (2004) vernachlässigbar. Einerseits halten sich nicht übermässig viele Hundehalter im Gebiet auf. Andererseits sind am Sihlufenerweg, der beim Hundehalter sehr beliebt ist, und an anderen Stellen 'Robidogs' aufgestellt, die rege benutzt werden (Gmür, 2004). Die Eutrophierung im Tegeler Forst durch Hundekot ist in erster Linie im Hundeauslaufgebiet im Norden ein ernst zu nehmendes Problem (Korn, 2004). Die Menge Hundekot ist so gross, „dass ich meinen Leuten eine Zulage zahle, wenn sie dort tätig sind, da sie bei jedem dritten Schritt auf Hundescheisse treten“ (Korn, 2004).

Feuer

Im Sihlwald ist es nur an den offiziellen Feuerstellen erlaubt ein Feuer zu entfachen. Die Gefahr von Waldbränden ist im Sihlwald, ausser in einem sehr trockenen Sommer, gering. Es sind keine nennenswerten Brände bekannt, einmal abgesehen davon, dass 2003 eine Waldhütte vorsätzlich angezündet wurde (Gmür, 2004). Im Tegeler Forst sind einige wilde Feuerstellen entlang des Seeufers zu beobachten, obwohl dies ganzjährig verboten ist. Gemäss Marx (2004) wird von Jugendlichen dort ab und zu ein Feuer entfacht. In Berlin gibt es pro Jahr etwa 40 gemeldete kleinere Waldbrände. Dank Mobilfunktelefon und dem raschen Eingreifen der Feuerwehr werden diese Brandherde in ihren Ansätzen gelöscht. Im Tegeler Forst gab es in den letzten Jahren keine nennenswerten Vorkommnisse dieser Art (Marx, 2004).

Wildes Parkieren

Im Sihlwald kommt es immer wieder vor, dass wild parkiert wird. Im Grossen und Ganzen sind dies jedoch Einzelfälle, denn die vorhandenen Parkplätze reichen meistens aus (Gmür, 2004). An schönen Wochenenden sind die Parkplätze im Tegeler Forst oft überfüllt, wildes Parkieren wird dann zur Regel (Korn, 2004). Die Ressourcen des Forstamtes sind schlichtweg zu gering, um das Gebiet erfolgreich zu kontrollieren und die Schuldigen mit Strafzetteln zu büssen (Marx, 2004). Das Parkieren am Strassenrand hat gewisse Schädigungen des Waldstreifens entlang der Strasse zur Folge (Korn, 2004).

Lärm

Im Sihlwald gibt es nachts hin und wieder Goa-Parties. Da aber nur wenige Leute im Sihltal wohnen und sich in der Nacht sonst kaum jemand im Wald aufhält, stören diese Parties wohl selten jemanden. Das Wild gewöhnt sich schnell an punktuelle

Lärmquellen. Dies wird auch von den Jägern bestätigt (Korn, 2004). Einzelne fahren zwar mit dem Motorrad in der Nacht durch den Wald und andere probieren ihr geländegängiges Auto im Sihlwald aus, das grösste Problem bezüglich des Lärms ist aber die Sihlstrasse, deren Lärm man bis hinauf zum Albisgrat hört (Gmür, 2004). Die Verlärmung im Tegeler Forst wirkt sich an schönen Wochenenden besonders dem Seeufer entlang störend aus. Der Lärm kommt von jugendlichen Gruppen, welche sich in einer meist durch Alkohol gelösten Stimmung laut verhalten oder laut Musik hören. Inwiefern sich die Wildtiere durch den Lärm gestört fühlen ist nicht bekannt (Marx, 2004).

Freeriden

Ähnlich wie am Üetliberg (vgl. Anhang D.4) ist im Sihlwald in letzter Zeit festzustellen, dass gewisse Mountainbiker der Falllinie entlang quer durch den Wald hinunter fahren. Zur Verbesserung der Routen werden Rampen aus herumliegenden Bäumen oder auch aus Fremdmaterialien gebastelt (Gmür, 2004). Nach Gmür (2004) besteht die Gefahr, dass sich dieser Trend, welcher am Üetliberg schon grössere Ausmasse angenommen hat, sich auch im Sihlwald ausbreiten könnte. Ein Grund, der dafür sprechen könnte, ist, dass man sich unbeobachtet und frei fühlt. Im Tegeler Forst bauen einige Mountainbiker Rampen aus Waldmaterialien oder buddeln Löcher und Gräben aus. Dabei handelt es sich jedoch um eine kleine Gruppe, mit der das Gespräch gesucht wurde und so das Problem gelöst werden konnte (Korn, 2004). Das Rad fahren in den Baumbergen - ein Sanddünengebiet im westlichen Teil des Tegeler Forstes - ist wegen der durch die schmalen Räder ausgelösten erhöhten Erosion ebenfalls ein Problem (Marx, 2004).

D.3.5 Die Gewichtung der ökologischen Kriterien

Die Experten gewichteten die vier von uns aufgestellten Waldkriterien - die Vegetationsbeeinträchtigung, die Wildtierstörung, die Bodenverdichtung und die Biotopbeeinträchtigung - nach dem heutigen Stand der Forschung. Dabei interessieren uns vor allem die Verhältnisse zwischen den vier Kriterien (vgl. Tab. D-4) und nicht deren absoluten Werte⁶. So stehen die Werte der Gewichtung im Verhältnis zur Vegetationsbeeinträchtigung, die mit dem Wert 1 gleich gesetzt wurde. Der Grund dafür ist, dass dieses Kriterium von allen Experten, ausser von Rusterholz (2004), als zentral dargestellt wurde.

Gemäss Machatzi (2004) ist die Auswirkung der Erholungssuchenden, verglichen mit anderen Faktoren wie der Grundwasserabsenkung, nicht so gravierend. Für Rusterholz (2004) ist die Bodenverdichtung das zentralste Kriterium, gefolgt von der Vegetations- und der Biotopbeeinträchtigung. Die Wildtierstörung gewichtet er deutlich schwächer. Als neues Kriterium nennt er die Anreise zum Wald. Dieses hat zwar keine direkte Auswirkung auf den Wald, aber indirekt ist dieses Kriterium durch die Auswirkungen des CO₂ - Ausstosses und dem daraus entstehenden Treibhauseffekt als sehr wichtig einzuschätzen (Rusterholz, 2004). Mahrer (2004), sowie Gmür (2004) messen allen Kriterien die gleichen Werte zu. Korn (2004), Revierförster des Tegeler Forstes bewertet die Vegetationsbeeinträchtigung am höchsten, gefolgt von der Biotopbeeinträchtigung, der Wildtierstörung und der Bodenverdichtung. Machatzi (2004) wertet die Vegetations- und die Biotopbeeinträchtigung am höchsten, gefolgt von der Bodenverdichtung und der

⁶ Die absoluten Werte der Gewichtung konnten auf einer Skale von 1 = unwichtig bis 5 = sehr wichtig angegeben werden.

Wildtierstörung. Marx (2004) misst allen Kriterien, ausser der Wildtierstörung, den gleichen Wert zu.

Tabelle D-2: Gewichtungsverhältnisse der Kriterien⁷

Waldkriterien	Experten					
	Rusterholz	Mahrer	Korn	Machatzi	Marx	Gmür
Vegetationsbeeinträchtigung	1	1	1	1	1	1
Wildtierstörung	0.5	1	0.6	0.4	0.4	1
Bodenverdichtung	1.3	1	0.6	0.6	1	1
Biotopbeeinträchtigung	0.8	1	0.9	1	1	1

D.3.6 Die ökologischen Auswirkungen der querwaldein gehenden Nutzertypen

Wir befragten die Experten, wie hoch die Beeinträchtigung der Vegetation, die Wildtierstörung, die Bodenverdichtung und die Biotopbeeinträchtigung der vier Nutzertypen ist, wenn sie querwaldein gehen oder fahren (vgl. Tab. D-4, D-5, D-6, D-7), unter der Annahme, dass gleich viele Personen pro Nutzertyp dieselbe Strecke begehen.

Vegetationsbeeinträchtigung

Gemäss Rusterholz (2004) verursachen alle vier Nutzertypen besonders eine mechanische Beeinträchtigung der Vegetation und des Bodens (vgl. Tab. D-4). Eine sehr starke resultiert aus dem querwaldein fahrenden Radfahrer (Mahrer, 2004). Je höher der Druck auf die belastete Fläche ist, desto grösser sind die negativen Auswirkungen auf den Boden und auf die Vegetation (Rusterholz, 2004). Die Krautschicht wird durch das querwaldein gehen stark geschwächt und ihre Artenzusammensetzung verändert sich. Die Schädigung der Krautschicht korreliert stark mit der Bodenverdichtung. Das Wachstum der Strauch- wie auch der Baumschicht bleibt bei starker Belastung auf Mannshöhe stehen und kommt nicht über diese Grösse hinaus. Des Weiteren erhöht sich die Sterblichkeit von Baumkeimlingen erheblich (Rusterholz, 2004). Die genauen Zahlen sind untenstehender Tabelle C-2 zu entnehmen.

Tabelle D-1: Ausmass der Vegetationsbeeinträchtigung

Nutzertyp	Vegetationsbeeinträchtigung						
	Querwaldein	Rusterholz	Mahrer	Machatzi	Korn	Marx	Gmür
Spaziergänger	3	1	1	4.5	4	3	2.8
Hundehalter	3	1	3	4.5	4	3	3.1
Jogger	5	3	1	5	4	3	3.5
Radfahrer	5	4	3	5	4	2	3.8

Wildtierstörung

Entscheidend für die Intensität der Störung für das Wild ist der Zeitpunkt. Das Licht in der Nacht ist eine grosse Störung (Mahrer, 2004). Wenn das Wild keine Rückzugszonen mehr hat entstehen Verbisschäden. Generell kann sich das Wild jedoch den Besuchern gut anpassen, solange diese auf den Wegen bleiben. Auch die Vögel passen sich ziemlich gut an. Im Sihlwald ist die Wildtierstörung kaum ein Problem (Gmür, 2004). Die Freizeitaktivitäten sind für einige Arten von Vorteil und für

andere ein kleiner Nachteil (Rusterholz, 2004). Die Störungsstärke der Hundehalter und ihren Hunden hängt davon ab, ob sie ihren Hund an der Leine halten oder nicht. Im Extremfall wird sogar ein wildernder Hund abgeschossen (Mahrer, 2004). Alleine die Präsenz eines Hundes führt jedoch zu Stresssituationen beim Wild, da dieses nicht zwischen einem angeleiteten und einem frei laufenden Hund unterscheiden kann (Gmür, 2004). Die Orientierungsläufer berücksichtigen im Allgemeinen die Wildschongebiete. Es besteht ein Ehrencodex, an welchen sich die Jogger eher weniger halten (Mahrer, 2004). Die detaillierten Ergebnisse sind der untenstehenden Tabelle C-3 zu entnehmen. Sowohl im Tegeler Forst als auch im Sihlwald haben sich die Wildtiere an die Besucher gewöhnt respektive angepasst (Marx, 2004; Gmür, 2004), daher ist eine geringe Beeinträchtigung anzunehmen. Vor allem die Wildschweine lassen sich nicht stören, auch nicht durch Hunde (Korn, 2004). Dass sich die Wildtiere nicht übermässig gestört fühlen, kann aus der Fallwild- und der Risswildstatistik herausgelesen werden (Rusterholz, 2004; Korn, 2004). Es kommt etwa zweimal im Jahr vor, dass im Tegeler Forst ein Hund ein Reh oder eine Sau reisst. Es passiert sehr selten, dass ein wildernder Hund abgeschossen wird, da dies zwar legal aber sehr problematisch ist (Korn, 2004). Dazu meint Korn (2004): „Zudem kann der Hund nichts dafür und den Menschen darf man nicht erschiessen, auch wenn er eine Schrotladung verdient hätte“.

Tabelle D-2: Ausmass der Wildtierstörung

Nutzertyp	Wildtierstörung						
	Rusterholz	Mahrer	Machatzi	Korn	Marx	Gmür	Mittelwert
Spaziergänger	2	4	4	2	4	2	3
Hundehalter	4	5	5	5	5	5	4.8
Jogger	5	2	4	5	4	3	3.8
Radfahrer	5	5	5	2.5	5	4	4.4

Bodenverdichtung

Die Bodenverdichtung bewirkt eine Veränderung der Verhältnisse für die Pflanzen, welche dann oft erschwerte Bedingungen zum Wachsen haben (Rusterholz, 2004). Im Tegeler Forst ist die Bodenverdichtung vor allem in Ufernähe sehr gross (Marx, 2004). Die weiteren Resultate sind der Tabelle C-4 zu entnehmen. Es ist ersichtlich, dass die Meinungen über das Ausmass der Bodenverdichtung eher tief gewertet wird.

Tabelle D-3: Ausmass der Bodenverdichtung

Nutzertyp	Bodenverdichtung						
	Rusterholz	Mahrer	Machatzi	Korn	Marx	Gmür	Mittelwert
Spaziergänger	3	1	2	1	2	2	1.8
Hundehalter	3	1	2	1	2	2	1.8
Jogger	5	3	2	1	2	2	2.5
Radfahrer	5	4	3	1	2	3	3.0

Biotopbeeinträchtigung

Die Biotopbeeinträchtigung ist sehr stark von der Besucherzahl abhängig. Vor allem flächenbezogene Aktivitäten wirken sich hier schlimm aus (Rusterholz, 2004). Die Biotopbeeinträchtigung variiert je nach Biotoptyp anders (Rusterholz, 2004; Machatzi, 2004). Die Werte sind der Tabelle C-5 zu entnehmen.

Tabelle D-4: Ausmass der Biotopbeeinträchtigung

Nutzertyp	Biotopbeeinträchtigung						
	querwaldein	Rusterholz	Mahrer	Machatzi	Korn	Marx	Gmür
Spaziergänger	3	3	2	4	2	4	3.0
Hundehalter	3	1	3	4	2	4	2.8
Jogger	5	1	2	4	2	4	3.0
Radfahrer	5	4	5	4.5	5	4	4.6

D.3.7 Die sozialen Konflikte

Die Konflikte zwischen den einzelnen Nutzertypen können dazu beitragen, dass die Wege vermehrt verlassen werden, sei es um auszuweichen oder um mehr Ruhe zu haben und der Natur näher zu sein. Durch ihre Aktivitäten sind Konflikte zwischen den Spaziergängern und Radfahrern sowie zwischen den Joggern und Hundehaltern vorprogrammiert (Rusterholz, 2004).

Die grössten Probleme im Sihlwald existieren zwischen dem Radfahrer und dem Spaziergänger. Beide Nutzertypen sind der Ansicht im Recht zu sein und sprechen dem anderen einen Aufenthalt ab. Es gibt immer wieder Konflikte, welche zum Teil auch gemeldet werden. Die Störungen durch die Radfahrer im Sihlwald haben ganz klar zugenommen. Ein grosser Konflikt herrscht an schönen Tagen auf dem Alpbisgrat, da dort der schmale Wanderweg und das abfallende Gelände ein allfälliges Ausweichen schwierig macht. Da kein Fahrverbot für den Radfahrer signalisiert ist, kommen sich der Radfahrer und der Spaziergänger auf dem Grat oft in die Quere (Gmür, 2004). Weitere Konflikte gibt es auch mit freilaufenden Hunden, vor allem der Sihl entlang. Eigentlich existiert dort ein Leinengebot (Gmür, 2004)⁸. Freilaufende Hunde werden von Mensch und Tier als Bedrohung wahrgenommen. Das Problem der Nutzungskonflikte wird sehr oft übertrieben. Viele kommen gut aneinander vorbei. Es gibt wenige schwarze Schafe, welche negativ auffallen und in Erinnerung bleiben, während man von allen positiven Begegnungen nichts hört (Mahrer, 2004). Im Sihlwald nimmt die Bereitschaft zu, mutwillig Waldhütten, Hinweisschilder oder andere Sachgegenstände zu verunstalten und zu zerstören (Gmür, 2004).

Konflikte im Forst Tegel gibt es in Zusammenhang mit dem Hundehalter im und rund um das Hundeauslaufgebiet. Jedoch ist es nur eine kleine Gruppe, die ihre Hunde nicht im Griff haben und sie trotzdem nicht an die Leine nehmen. Gewisse Personen lassen die Hunde alleine und völlig herrenlos im Wald herumstreunen. Anzeigen sind jedoch selten (Korn, 2004). Konflikte entstehen vor allem am Ufer des Tegeler Sees zwischen dem Radfahrer, dem Spaziergänger und den Hunden, die nicht angeleint sind. Es werden immer wieder Konflikte gemeldet. Dabei muss gesagt werden, dass sich 98% aller Besucher gut verhalten (Marx, 2004). In letzter Zeit hat sich der Vandalismus zugespitzt. Vor allem an Wochenenden werden Schilder und andere Freizeiteinrichtungen beschädigt oder mit Graffiti übermalt. Gemäss Marx (2004) sind die Verursacher die (alkoholisierten) Jugendlichen.

⁸ Das Gebot, die Hunde an der Leine zu führen wird in der Schweiz generell sehr schlecht befolgt (Rusterholz, 2004).

Anhang D.4 Exkurs: Freerider am Üetliberg

Ein spezielles Problem hat man am Üetliberg in Zürich. Dort nehmen sich gewisse Mountainbiker, so genannte Downhiller oder Freerider, das Recht, der Falllinie nach quer durch den Wald zu fahren. Dabei benutzen sie die Üetlibergbahn als bequemes Beförderungsmittel auf den Üetliberg (Mahrer, 2004; Temperli, 2001, S. 13). Diese Gruppe ist gut organisiert. So sprechen sie sich im Internet ab und unternehmen auch nachts solche Abfahrten (Mahrer, 2004). Dabei gefährden sie nicht nur die Spaziergänger. Auch die Natur leidet, Rehe werden aufgeschreckt und die Pflanzen werden empfindlich geschädigt (Mahrer, 2004; Temperli, 2001, S. 13).

Das kantonale Waldgesetz erlaubt das Rad fahren nur auf befestigten Wegen. Für die Downhiller liegt der Kick aber gerade in der Schussfahrt über Stock und Stein (Rohrer, 2004, S. 22). Die so genannten Freerider rasen in horrendem Tempo an erschreckten Spaziergängern vorbei. Diese schlagen zurück, indem sie Fischerschnüre über die Trampelpfade spannen um die Mountainbiker bei der nächsten Abfahrt zu Fall zu bringen (Bach, 2002, S. 15). Überall am Üetliberg sind Spuren zu sehen, oft unterbrochen von Ästen und Baumstämmen, die Wandersleute oder Waldarbeiter als Hindernis hingelegt haben (Rohrer, 2004, S. 22). Die IG Mountain Bike hat es sich zum Ziel gesetzt, dass das Biken auf den Waldpfaden irgendwann erlaubt wird. Heute sind die Querfeldein-Biker bestenfalls geduldet (Bach, 2002, S. 15).

Seit bald zwei Jahren sucht eine Arbeitsgruppe unter der Leitung von Grün Stadt Zürich am Üetliberg eine gemeinsame Lösung für den Nutzungskonflikt von Fussgängern, Radfahrern und Tieren. Darin sind unter anderem die Waldbesitzer vertreten (Stadt, Kanton, ETH), die Stadtpolizei, die Gemeinden Uitikon und Stallikon sowie Vertretungen der Mountainbiker und der Wanderer. Hauptziel der Arbeitsgruppe ist die Schaffung von separaten Strecken, die von der Mehrzahl der Biker akzeptiert und benutzt würden. Ausserhalb dieser wäre das Velofahren dann verboten. Ein 'Biketrial' direkt hinunter zum Triemli wird jedoch als zu steil beurteilt. Alle mässig steilen Bergstrassen für Fahrräder zu öffnen liegt nicht im Interesse der Gemeinden und der ETH (Rohrer, 2004, S. 22). Die Linienführung für den 'Biketrial' ist mit den zuständigen Waldbesitzenden (ETH und Stadt Zürich) festgelegt worden (F. Mahrer, persönliche Mitteilung, 8. Juli 2004).

Die Arbeitsgruppe 'MTB Üetliberg' hat beschlossen, der SZU den Antrag zu stellen, den Fahrradtransport ab Uitikon-Waldegg einzustellen (F. Mahrer, persönliche Mitteilung, 8. Juli 2004). So würde verhindert, dass die Freerider die Bahn wie gewohnt als so genannten Lift benutzen können: Ohne Mühe rauf, dafür umso öfter und wilder wieder runter (Rohrer, 2004, S. 22). Zuständig für diese Massnahme ist die SZU, wobei die Stadt Hilfe bei der Umsetzung dieser Massnahme auch mit polizeilichen Massnahmen zugesagt hat. Die Arbeitsgruppe trifft sich Mitte August 2004 um über das Befahrungskonzept inkl. 'Biketrial' zu beschliessen und die weiteren Schritte zur Einstellung Fahrradtransportes ab Uitikon-Waldegg festzulegen (F. Mahrer, persönliche Mitteilung, 8. Juli 2004).

Noch ist dieses Phänomen im Sihlwald nicht bekannt, wohl auch, weil es kein geeignetes Beförderungsmittel auf die Albiskette gibt. Das Liegenlassen der Bäume im Sihlwald ist für die Freerider sehr unpraktisch, so dass hier das praktizierte Naturschutzkonzept den Sihlwald vor den Extremsportlern schützt (Mahrer, 2004). Gemäss Gmür (2004) ist eine ähnliche Situation wie am Üetliberg im Sihlwald

durchaus denkbar. Da es im Tegeler Forst kaum Höhenunterschiede gibt, ist diese Sportart dort nicht bekannt (Korn, 2004).

Anhang E Weiterführende Diskussion

Anhang E.1 Demographie der Stichprobe im Vergleich zu anderen Studien

E.1.1 Geschlecht

Im Sihlwald ist das männliche Geschlecht bei allen vier Nutzertypen übervertreten. Am deutlichsten zeigt sich dies bei den Joggern mit einem Männeranteil von 74%. Heer et al. (2003, S. 713) stellten in ihren beiden untersuchten Wäldern fest, dass deutlich mehr Männer Mountainbiking betreiben als Frauen im Vergleich zu den Wanderern. Bei den Wanderern erhielten sie lediglich eine leichte Übervertretung der Männer. Unsere Ergebnisse zeigen dieselben Tendenzen auf. Im Bezirk Horgen sind 51% Frauen (Statistisches Amt des Kantons Zürich, 2004) während es in unserer Erhebung lediglich 38% sind. Aus unserer Erfahrung im Sihlwald ist zu schliessen, dass bei einem Paar öfters der Mann antwortete und nicht die Frau, was wohl ein Teil der Diskrepanz erklären lässt. Auch bei Moser (2000, S. 58) resultiert eine deutliche Untervertretung der Frauen mit 40%. Aus der Persihlstudie (Christen et al., 1996, S. 148) resultiert ebenfalls eine Untervertretung der Frauen (36%). Dies kann darauf hindeuten, dass tatsächlich weniger Frauen in den Sihlwald gehen. Sei es aus Gründen der Sicherheit, des Unbehagens oder weil sie ihre Bedürfnisse nach Erholung und Aktivität anderswo befriedigen.

Im Tegeler Forst ist beim Spaziergänger und beim Hundehalter das Verhältnis der Geschlechter in etwa ausgeglichen. Beim Radfahrer und beim Jogger überwiegt hingegen das männliche Geschlecht, bei letzterem sind sogar doppelt so viele Personen männlich als weiblich. Im Berliner Bezirk Reinickendorf sind 48% männlich (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 2004). Im Gegensatz dazu sind in unserer Erhebung 57% männlich. In der Zielgebietbefragung von Meier-Jürgen (1995, S. 109) sind im Tegeler Forst 42% männlich, was den Daten unserer Erhebung widerspricht, obwohl seine Erhebungsmethode unserer entspricht. Der Unterschied könnte an den unterschiedlichen Interviewstandorten und -zeiten liegen oder daran, dass seine Studie aus den 90er Jahren stammt. Ein anderer denkbarer Grund ist, dass unsere doch eher kleine Stichprobe relativ unausgewogen ausgefallen ist.

E.1.2 Alter

Von allen befragten Personen im Sihlwald weist der Spaziergänger mit 59 Jahren das höchste Durchschnittsalter auf. Die sportlich geprägten Nutzertypen, der Jogger und der Radfahrer haben mit 46 Jahren ein tieferes Durchschnittsalter. In einer Befragung in den Wäldern MuttENZ und Wasserfallen (Heer et al., 2003, S. 713) sind die Mountainbiker ebenfalls deutlich jünger als die Wanderer. Auch im Wienerwald (Bürg et al., 1999, S. 40) sind die Radfahrer jünger als die Spaziergänger und Wanderer. Das hohe Alter der Spaziergänger lässt sich dadurch erklären, dass vor allem unter der Woche viele Rentner Zeit haben und diese Gelegenheit nutzen, im Sihlwald spazieren zu gehen. Die Persihlstudie (Christen et al., 1996, S. 148) erhält ein Durchschnittsalter von 46 Jahren. Aus Mosers Diplomarbeit (2000, S. 58) resultiert ein Durchschnittsalter von 50 Jahren. Er verweist darauf, dass die Gruppe der 45- bis 60-jährigen verglichen mit der Altersverteilung seines Quellgebietes deutlich übervertreten sind. Mosers Sporttyp, die Radfahrer, die Jogger und die Reiter zusammen, ist ähnlich zu unserer Untersuchung jünger als der Spaziergänger. Auch in unserer Studie sind die über 45-jährigen im Sihlwald deutlich übervertreten.

Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass eher ältere Menschen Erholung im Sihlwald suchen und dies vor allem in Form des Spazierens und Wanderns. Das Durchschnittsalter im Bezirk Horgen ist 41 Jahre (Statistisches Amt des Kantons Zürich, 2004) und liegt somit deutlich tiefer als dasjenige der von uns interviewten Personen im Sihlwald. Dies bestätigt wohl, dass weniger junge Leute und eher ältere Leute den Sihlwald als Ort für ihre Freizeit wählen.

Gemäss unserer Erhebung beträgt das Durchschnittsalter im Tegeler Forst beim Spaziergänger und beim Hundehalter je 54 Jahre. Der Jogger und der Radfahrer sind mit 43 respektive 47 Jahren jünger als der Durchschnitt. Nach Wöhrstein (1998, S. 39) sind die Radfahrer der Altersklasse 20 bis 40 Jahre deutlich übervertreten verglichen mit der Altersstruktur von Deutschland. Die Verteilung bei Meierjürgen (1995, S. 109) ist ziemlich ähnlich. Es fällt eine kleine Abweichung bei den unter 16-jährigen sowie bei den 40- bis 60-jährigen auf. Der sehr geringe Anteil der unter 16-jährigen in unserer Befragung hat wohl damit zu tun, dass jene sehr oft in Begleitung Erwachsener unterwegs waren, welche dann die Beantwortung der Fragen übernahmen. Auch in der Zielgebietsbefragung von Meierjürgen (1995, S. 109) sind die unter 16-jährigen sehr untervertreten. Daraus kann wohl geschlossen werden, dass die Jugendlichen kein grosses Bedürfnis nach Erholung im Wald besitzen. Betrachtet man die diversen Erholungsmöglichkeiten, welche Zürich und Berlin den Jugendlichen bietet, ist dies nicht weiter erstaunenswert.

E.1.3 Nationalität

Im Sihlwald fällt der geringe Ausländeranteil (8%) unsere Befragung auf. Die Hundehalter sind mit 16% diejenigen mit dem grössten Ausländeranteil, die Jogger mit 4% diejenigen mit dem geringsten. Im Bezirk Horgen leben 19% Ausländer (Statistisches Amt des Kantons Zürich, 2004), also deutlich mehr als in unserer Befragung. Daraus kann geschlossen werden, dass die Ausländer weder in grosser Zahl spazieren gehen, noch joggen und auch nicht Rad fahren im Sihlwald. Anzumerken ist, dass keine Interviews wegen allfälligen Sprachproblemen abgebrochen wurden⁹. In einer Untersuchung zum sozialintegrativen Potential gestalteter Naturräume (Seeland & Ballesteros, 2003, S. 6) liegt der Ausländeranteil in den Grünräumen Zürichs bei 18%. Angehörige anderer Nationen scheinen zwar die Grünräume Zürichs zu nutzen, weniger jedoch den Sihlwald.

Im Tegeler Forst liegt der Ausländeranteil bei durchschnittlichen 2%. Im Berliner Bezirk Reinickendorf wohnen 9% Ausländer (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, 2004). Ähnlich wie in Zürich bevorzugen die Ausländer Berlins andere Freizeitaktivitäten als die von uns untersuchten im Tegeler Forst.

E.1.4 Abgeschlossene Ausbildung

Auffallend ist der hohe Anteil an Hochschulabsolventen im Sihlwald. Am grössten ist dieser Anteil beim Jogger mit 52% und bei Radfahrer mit 41%. Der Spaziergänger und der Hundehalter sind bezüglich der Ausbildung sehr ähnlich. Die Mountainbiker weisen in der Studie von Heer et al. (2003, S. 713) ebenfalls einen höheren Ausbildungslevel auf als die Wanderer. Es ist anzunehmen, dass heutzutage mehr Personen einen akademischen Abschluss haben als noch vor 30 Jahren. Somit weist

⁹ Ein Vergleich mit anderen Studien ist nicht möglich, da weder Moser (2000) noch Christen et al. (1996) die Nationalität erhoben haben.

der eher ältere Spaziergänger zwangsläufig einen tieferen Ausbildungslevel auf als der eher jüngere Jogger und Radfahrer.

Auch im Tegeler Forst ist der hohe Anteil an Hochschulabsolventen auffallend, besonders beim Jogger mit 54%. Die anderen drei Nutzertypen haben lediglich einen Anteil an Hochschulabsolventen von ca. 25%. Der Jogger ist der am besten ausgebildete Nutzertyp, wobei die anderen drei in Bezug auf die abgeschlossene Ausbildung kaum zu unterscheiden sind.

E.1.5 Wohnort

Im Sihlwald ist der Radfahrer tendenziell derjenige, der von weiter herkommt. Der Jogger hingegen ist derjenige der in unmittelbarer Nähe des Sihlwaldes wohnt. Die Hälfte wohnt in der Gemeinde Thalwil, die unmittelbar an den Sihlwald angrenzt.

Knapp drei Viertel aller Befragten im Tegeler Forst wohnen im Bezirk Reinickendorf, in dem auch der Tegeler Forst liegt. Rund ein Viertel der Spaziergänger, der Hundhalter und der Radfahrer stammen aus einem anderen Stadtbezirk in Gegensatz zum Jogger, bei dem es lediglich 14% sind. Der Jogger ist derjenige, der grösstenteils in der unmittelbaren Umgebung des Tegeler Forstes wohnt.

Anhang E.2 Vergleich derselben Nutzertypen des Sihlwaldes und des Tegeler Forstes

Direkte Waldbeeinträchtigung

Der Spaziergänger hält sich durchschnittlich 6.4 Stunden pro Monat im Tegeler Forst und 5.1 Stunden pro Monat im Sihlwald auf. Im Sihlwald benutzt er jedoch öfters die Trampelpfade und geht öfters querwaldein, so dass sein Schadenspotential der Wegpräferenz im Sihlwald um einen Viertel höher ist. Wird noch berücksichtigt, dass das Querwaldeingehen im Sihlwald eine grössere Beeinträchtigung bewirkt als im Tegeler Forst, da die Waldgesellschaften im Sihlwald ein bisschen fragiler sind, lässt sich der etwas höhere Wert des Spaziergängers im Sihlwald erklären (vgl. Abb. E-1). Statistisch gesehen besteht jedoch kein signifikanter Unterschied.

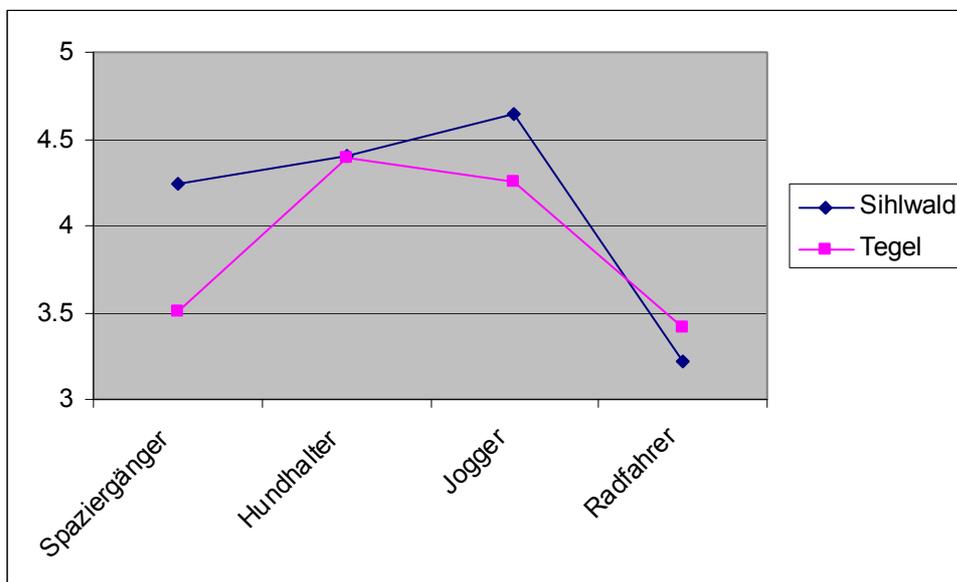


Abb. E-1: Direkte Waldbeeinträchtigung der Nutzertypen

Der Hundhalter weist in beiden Wäldern sehr ähnliche Werte für die direkte Waldbeeinträchtigung auf. Im Sihlwald hält er sich mit 7.4 Stunden pro Monat länger auf als im Tegeler Forst (6.3 Stunden pro Monat). Sein Schadenspotential durch die Wegpräferenz ist im Tegeler Forst um etwa 10% höher als im Sihlwald. Zusammen mit der etwas grösseren Fragilität des Sihlwaldes wirkt es dem Einfluss der Aufenthaltsdauer pro Monat entgegen. Der Berliner und der Zürcher Hundhalter wirken sich insgesamt sehr ähnlich auf das Waldökosystem aus (vgl. Abb. E-1).

Im Sihlwald hält sich der Jogger durchschnittlich mit etwas mehr als 7 Stunden pro Monat länger auf als im Tegeler Forst (5.8 Stunden pro Monat). Das Schadenspotential der Wegpräferenz ist in beiden Wäldern gleich stark. Trotz der höheren Fragilität und der etwas längeren Besuchsdauer pro Monat ist statistisch gesehen keine Signifikanz zu erhalten (vgl. Abb. E-1).

Der Radfahrer hat im Tegeler Forst mit fast 6 Stunden pro Monat eine um rund 40 Minuten längere Aufenthaltszeit als im Sihlwald. Sein Schadenspotential der Wegpräferenz ist in beiden Wäldern gleich gross. Die geringere Robustheit des Ökosystems Sihlwald bewirkt, dass dem geringen Einfluss der Aufenthaltsdauer pro

Monat entgegengewirkt wird, das heisst es existiert keine Signifikanz zwischen den beiden Radfahrern (vgl. Abb. E-1).

Indirekte Waldbeeinträchtigung

Während der Spaziergänger in beiden Wäldern gleich häufig das Auto benutzt, verwendet im Sihlwald ein grösserer Anteil den öffentlichen Verkehr. Dafür geht der Spaziergänger häufiger zu Fuss zum Tegeler Forst als zum Sihlwald. Der öffentliche Verkehr in Berlin weist eine höhere CO₂-Belastung pro Personenkilometer auf als der öffentliche Verkehr in Zürich (vgl. Tab. 4-4). Dies trägt dazu bei, dass die indirekte Waldbeeinträchtigung im Sihlwald nicht noch höher ausfällt, obwohl rund 32% der Spaziergänger im Sihlwald den öffentlichen Verkehr benutzen. Auch die Distanz ist für den Spaziergänger in beiden Wäldern sehr ähnlich, wobei der Spaziergänger im Tegeler Forst geringfügig näher beim Wald wohnt als im Sihlwald. Die Besuchsfrequenz liegt im Tegeler Forst durchschnittlich ein wenig höher. So resultiert knapp kein Unterschied bezüglich der indirekten Waldbeeinträchtigung zwischen den beiden Spaziergängern ($p = 0.052$, vgl. Abb. E-2).

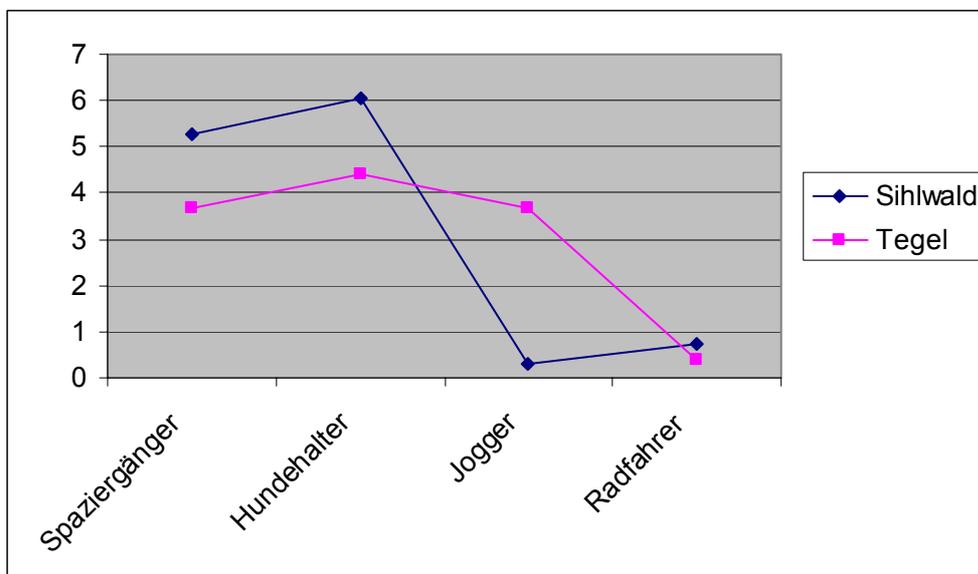


Abb. E-2: Indirekte Waldbeeinträchtigung der Nutzertypen

Der Hundehalter benutzt in beiden Fallgebieten die Verkehrsmittel in ähnlicher Verteilung. Tendenziell wird das Auto oder der öffentliche Verkehr im Tegeler Forst vom Hundehalter weniger benutzt als im Sihlwald. Auch in der Distanz und bei der Besuchsfrequenz sind kaum Unterschiede feststellbar. Die Distanz zum Wohnort ist im Tegeler Forst geringfügig weiter, sowie die Besuchsfrequenz ein wenig höher liegt als im Sihlwald. Daraus folgt, dass die indirekte Waldbeeinträchtigung der beiden Hundehalter nicht signifikant unterschiedlich ist (vgl. Abb. E-2).

Es besteht ein deutlicher Unterschied in der indirekten Waldbeeinträchtigung zwischen den beiden Joggern ($p = 0.000$). Der Jogger im Tegeler Forst generiert eine deutlich höhere indirekte Waldbeeinträchtigung als derjenige im Sihlwald. Dieser Unterschied resultiert daraus, dass der Jogger im Tegeler Forst vermehrt das Auto zur Anreise verwendet als im Sihlwald. Es fällt auf, dass in beiden Wäldern kein einziger Jogger den öffentlichen Verkehr benutzt und nur wenige mit dem Fahrrad anreisen. Der Jogger geht entweder zu Fuss direkt von zu Hause aus zum Wald oder

reist mit dem Auto zu einem günstigen Ausgangspunkt an. Bei der Distanz zum Wohnort, sowie bei der Häufigkeit der Waldbesuche existiert kein Unterschied. Die deutlich unterschiedliche indirekte Waldbeeinträchtigung beim Jogger (vgl. Abb. E-2) kann somit mit der Wahl des Verkehrsmittels und der dabei resultierenden CO₂-Emission pro Personenkilometer erklärt werden.

In beiden Wäldern benutzen fast alle Radfahrer das Fahrrad als Verkehrsmittel und generieren somit keine indirekte Waldbeeinträchtigung. Daraus folgt, dass kein Unterschied in der indirekten Waldbeeinträchtigung zwischen dem Radfahrer des Sihlwaldes und demjenigen des Tegeler Forstes feststellbar ist (vgl. Abb. E-2).

Störfaktor

Wie in Abbildung E-3 ersichtlich ist, sind die Resultate der beiden Wälder beim Spaziergänger, beim Hundehalter und beim Jogger sehr ähnlich. Hingegen wird der Radfahrer im Sihlwald 5-mal häufiger als Störfaktor genannt als im Tegeler Forst.

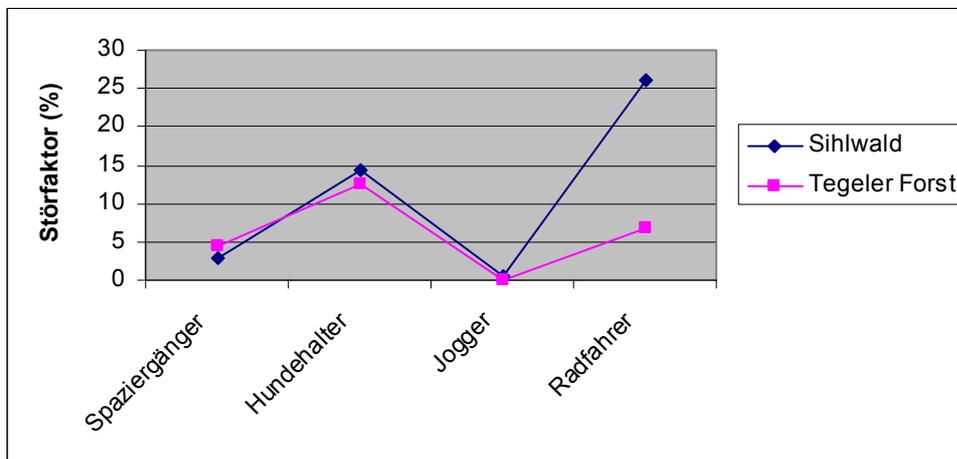


Abb. E-3: Die Nutzertypen als Störfaktoren

Bedürfnisabdeckung durch den Wald

Aus der untenstehenden Abbildung E-4 ist ersichtlich, dass die Bedürfnisse im Tegeler Forst bei allen vier Nutzertypen schlechter abgedeckt sind als im Sihlwald. Aber weder beim Spaziergänger, noch beim Hundehalter, beim Jogger oder beim Radfahrer existiert ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Waldgebieten.

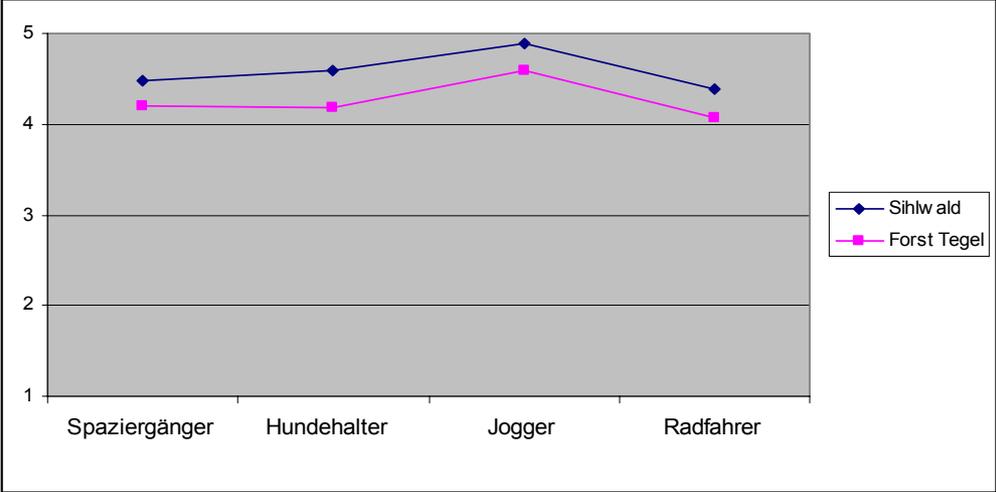


Abb. E-4: Bedürfnisabdeckung der Nutzertypen

Anhang E.3 Wer fühlt sich gestört?

Aus der Tabelle E-1 ist erkennbar, dass sich der Spaziergänger und der Hundehalter mehr gestört fühlen als die beiden sportlich geprägten Nutzertypen.

Tabelle E-1: Anteil der sich gestört fühlenden Nutzertypen (%)

Nutzertyp	Gesamtstichprobe	Sihlwald	Forst Tegel
	%	%	%
Spaziergänger	45	53	32
Hundehalter	43	50	34
Jogger	28	37	22
Radfahrer	36	43	27

Vergleich mit anderen Studien

Moser (2000, S. 77) beurteilt das Ausmass der Konflikte im Sihlwald eher als gering. Auch Mahrer (2004) deutet an, dass die Konflikte im urbanen Wald seiner Meinung nach überbewertet werden. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die in der Schweiz durchgeführte Meinungsumfrage des BUWAL (1999, S. 53). Dabei gaben 82% aller Befragten an, sich nicht durch andere Besucher im Wald gestört zu fühlen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich die Nutzertypen im Sihlwald deutlich stärker gestört fühlen als Mahrer (2004) und Moser bisher angenommen haben. Kleiber und Bilecen (2003, S. 130) erwähnen, dass sich im Allschwiler Wald rund 48% respektive 49% aller Befragten durch andere Waldbesucher gestört fühlen¹⁰. Die Ergebnisse wie auch unsere Angaben beziehen sich auf Waldbesucher, welche mindestens einmal pro Monat den Wald besuchen. Es legt den Schluss nahe, dass sich Besucher, welche häufiger in den Wald gehen, sich in ihrer Erholungstätigkeit stärker beeinträchtigt fühlen als seltene Waldbesucher. Bürg et al. (1999, S. 62) zeigen in ihrer Studie über den Wienerwald die zeitliche Entwicklung der sich gestört fühlenden Waldbesucher. Dabei hat sich der Anteil in den letzten zehn Jahren auf 42% verdoppelt. Bürg et al. (1999, S. 61) führen dies weniger auf die Gesamtzahl der Waldbesucher im Wienerwald zurück, da diese in den letzten Jahren etwa konstant geblieben ist, sondern eher auf die zunehmende Inanspruchnahme des Wienerwaldes für intensive Formen der Freizeitgestaltung wie beispielsweise das Mountainbiking oder das Reiten (vgl. Abb. E-5).

¹⁰ Es ist zu beachten, dass bei der direkten Befragung im Wald vor allem Personen, die häufig den Wald besuchen, befragt werden.

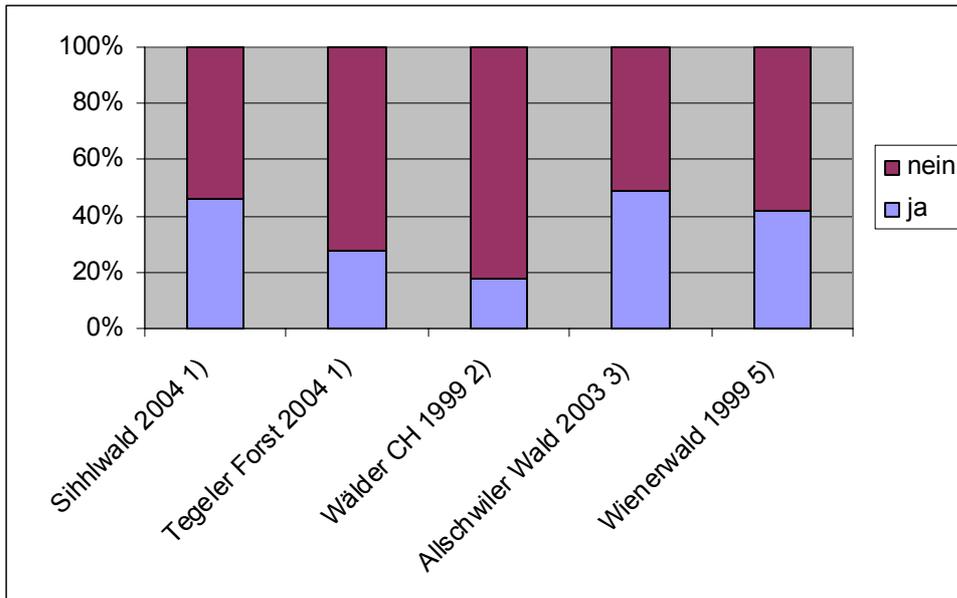


Abbildung E-5: Anteil, der sich gestört fühlenden Waldbesucher

1) eigene Studie, 2004; 2) BUWAL, 1999; 3) Kleiber & Bilecen, 2003;
4) Bürg et al., 1999

Vergleich derselben Nutzertypen des Sihlwaldes und des Tegeler Forstes

Die Nutzertypen des Sihlwaldes und des Tegeler Forstes verhalten sich ähnlich, lediglich die Spaziergänger des Tegeler Forstes fallen aus dem Rahmen. Generell fühlen sich die Besucher des Tegeler Forstes weniger gestört als diejenigen des Sihlwaldes (vgl. Abb. E-6). Dies obwohl der Tegeler Forst gemäss eigener Einschätzungen von einer dreimal grösseren Besuchermenge frequentiert wird als der Sihlwald. Ein möglicher Grund dafür ist in der Geschichte Berlins zu finden. Die West-Berliner waren sich an eine hohe Personendichte in Erholungsräumen gewohnt¹¹. Die Besucher des Sihlwaldes dagegen fühlen sich offensichtlich schon bei geringerer Besucherdichte im Wald gestört. Inwiefern diese Diskrepanz auf kulturelle Unterschiede zurückzuführen ist, müsste noch weiter untersucht werden.

¹¹ Eine befragte Person meinte, dass man als BewohnerIn Berlins automatisch eine gewisse Toleranz entwickle und bei einem Besuch im stadtnahen Wald nicht erwarte, den ganzen Wald für sich alleine zu haben.

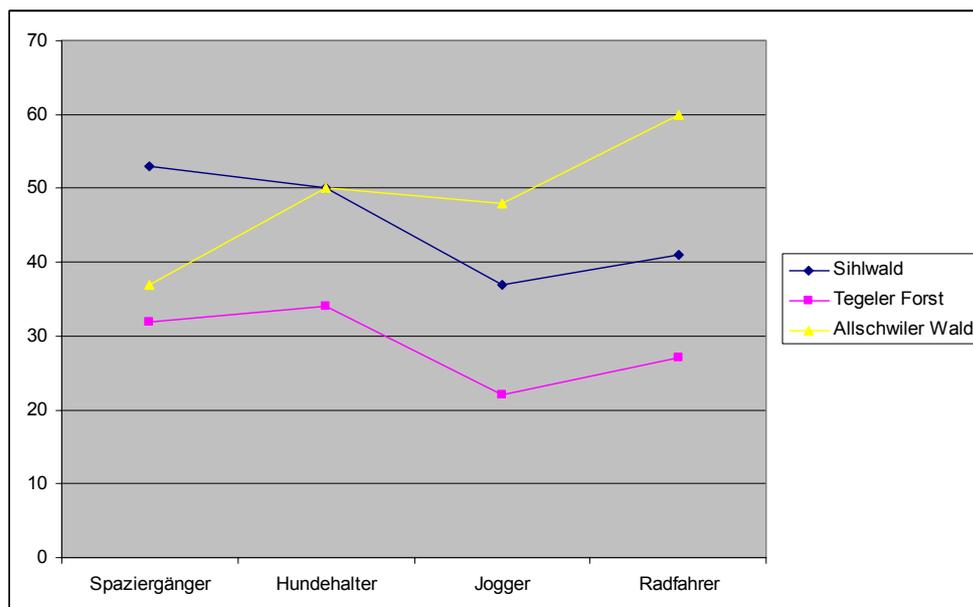


Abbildung E-6: Anteil der Nutzertypen, der andere Besucher als störend empfindet (eigene Studie, 2004; Kleiber & Bilecen, 2003)

Anhang E.4 Sensitivitätsbetrachtungen

Werden die Ausprägungen der Variablen genauer betrachtet, wird ersichtlich, dass das Schadenspotential vor allem von der Begehung der schmalen Trampelpfade beeinflusst wird und weniger vom Querwaldeingehen. Die hypothesenbezogenen Resultate sind jedoch dieselben, wenn nur das Querwaldeingehen betrachtet wird. Ebenso wenig ergeben sich Änderungen, wenn das häufige Begehen der Waldstrasse in die Berechnung miteinbezogen wird. Es zeigt sich, dass die Werte sensibel auf Veränderungen der Trampelpfadausprägungen reagieren. Die Bewertung des Schadenspotentials der Trampelpfade und des Querwaldeingehens ist von entscheidender Bedeutung für die Berechnung der direkten Waldbeeinträchtigung (vgl. Abb. E-7).

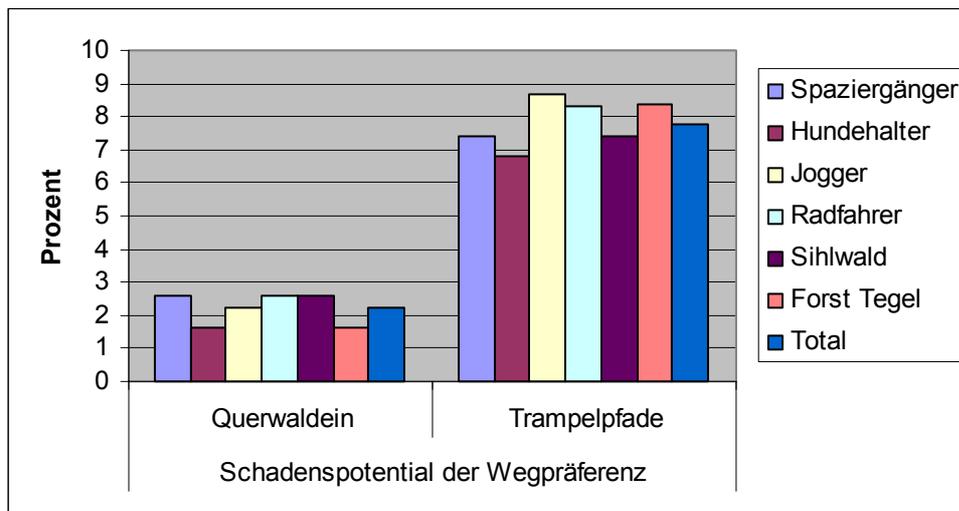


Abbildung E-7: 10% Erhöhung der Ausprägung Querwaldein oder Trampelpfade und die Auswirkung auf die jeweiligen Mittelwerte

Bei der direkten Waldbeeinträchtigung sind die beiden Variablen Schadensstärke der Nutzertypen und Fragilität nicht mit dem Fragebogen sondern durch Expertenaussagen respektive Literatur erhoben worden. Es wurde berechnet, wie stark die Ausprägungen verändert werden können, bis sich die hypothesengestützten Aussagen verändern. Am Beispiel des Vergleichs zwischen dem Spaziergänger und dem Radfahrer kann gezeigt werden, dass der Radfahrer solange eine signifikant geringere direkte Waldbeeinträchtigung aufweist, bis das Verhältnis der Schadensstärke zwischen dem Spaziergänger und Radfahrer 1 zu 1.75 überschreitet. Wird diese Variable nicht in die Berechnung einbezogen, bleiben die Resultate dieselben (vgl. Abb. E-8; Tab. E-2, Tab. E-3).

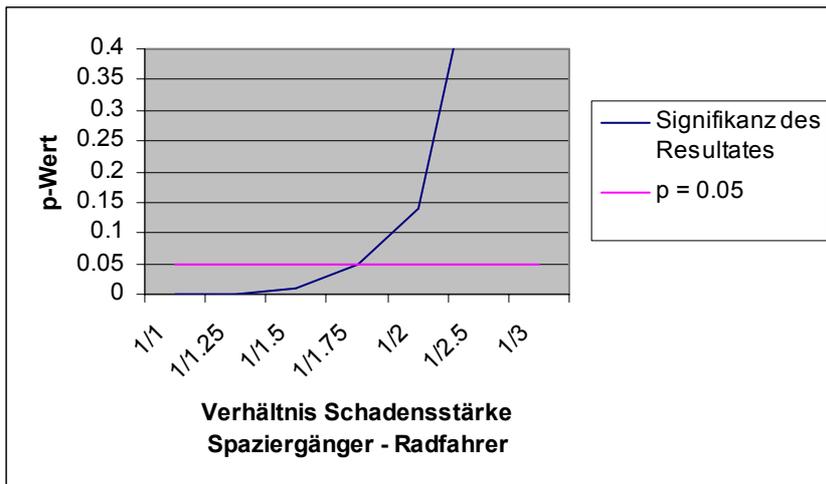


Abbildung E-8: Einfluss der Schadensstärke auf die unterschiedliche direkte Waldbeeinträchtigung des Spaziergängers und des Radfahrers

Die Fragilität bezieht sich auf die unterschiedliche Belastung der beiden Wälder und wirkt sich deshalb besonders beim Vergleich der beiden Fallgebiete aus. Eine Veränderung der Ausprägung zeigt, dass das Resultat (kein Unterschied in der direkten Waldbeeinträchtigung) sich erst bei einem Fragilitätsverhältnis Sihlwald zu Forst Tegel von unter 1 zu 0.75 oder von über 1 zu 1.5 verändert. Wird die Variable in der Berechnung nicht berücksichtigt, hat dies keine Veränderung des Resultats zur Folge (vgl. Abb. E-9; Tab. E-4, Tab. E-5) .

Bei der indirekten Waldbeeinträchtigung ergibt sich beim öffentlichen Verkehr eine gewisse Unschärfe, da nicht zwischen Bus und Zug unterschieden wurde. Eine Analyse zeigt jedoch, dass die Resultate dieselben bleiben, wenn für den öffentlichen Verkehr nur die Emissionswerte des Zugs oder des Buses verwendet werden (vgl. Tab. E-6, Tab. E-7, Tab. E-8, Tab. E-9).

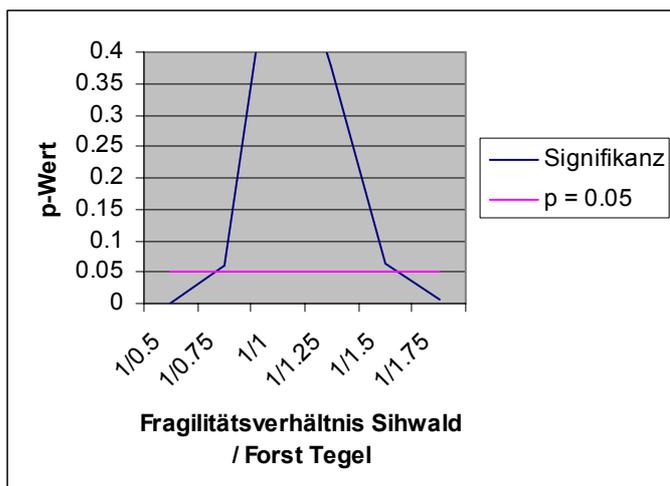


Abbildung E-9: Einfluss des Fragilitätsfaktors auf die direkte Waldbeeinträchtigung der Fallgebiete.

Tabelle E-2: Unterschiede der Nutzertypen bezüglich direkter Waldbeeinträchtigung, ohne Schadensstärke der Nutzertypen

Source	Type Sum Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	95.456	7	13.637	6.735	.000
Intercept	2715.912	1	2715.912	1341.380	.000
sihltegel	6.074	1	6.074	3.000	.084
hauptakt	81.824	3	27.275	13.471	.000
sihltegel * hauptakt	7.152	3	2.384	1.177	.318
Error	702.576	347	2.025		
Total	3571.579	355			
Corrected Total	798.033	354			

Tabelle E-3: Bonferroni-Test direkte Waldbeeinträchtigung ohne Schadensstärke der Nutzertypen

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger - Hundehalter	0.873
Spaziergänger – Jogger	1.000
Spaziergänger - Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	0.000
Jogger – Radfahrer	0.000

Tabelle E-4: 2-Faktoren-Varianzanalyse direkte Waldbeeinträchtigung ohne Fragilität

Source	Type Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	91.093(a)	7	13.013	4.685	0.000
Intercept	5374.013	1	5374.013	1934.672	0.000
sihltegel	0.430	1	0.430	0.155	0.694
hauptakt	79.030	3	26.343	9.484	0.000
sihltegel * hauptakt	12.585	3	4.195	1.510	0.212
Error	963.875	347	2.778		
Total	6650.738	355			
Corrected Total	1054.968	354			

Tabelle E-5: Bonferroni-Test direkte Waldbeeinträchtigung ohne Fragilität

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger - Hundehalter	0.451
Spaziergänger – Jogger	0.290
Spaziergänger - Radfahrer	0.035
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	0.000
Jogger – Radfahrer	0.000

Tabelle E-6: 2-Faktoren-Varianzanalyse indirekte Waldbeeinträchtigung nur Zug als ÖV

Source	Type Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1941.926	7	277.418	22.808	0.000
Intercept	3676.130	1	3676.130	302.236	0.000
sihltegel	4.052	1	4.052	.333	0.564
hauptakt	1607.320	3	535.773	44.049	0.000
sihltegel * hauptakt	316.426	3	105.475	8.672	0.000
Error	4220.598	347	12.163		
Total	9755.657	355			
Corrected Total	6162.523	354			

Tabelle E-7: Bonferroni-Test indirekte Waldbeeinträchtigung nur Zug als ÖV

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger - Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	0.000
Spaziergänger - Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	0.000
Hundehalter – Radfahrer	0.000
Jogger – Radfahrer	0.001

Tabelle E-8: 2-Faktoren-Varianzanalyse indirekte Waldbeeinträchtigung nur Bus als ÖV

Source	Type Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2016.016	7	288.002	22.813	0.000
Intercept	3772.432	1	3772.432	298.817	0.000
sihltegel	0.118	1	0.118	0.009	0.923
hauptakt	1621.931	3	540.644	42.825	0.000
sihltegel * hauptakt	355.023	3	118.341	9.374	0.000
Error	4380.725	347	12.625		
Total	10148.127	355			
Corrected Total	6396.742	354			

Tabelle E-9: Bonferroni-Test indirekte Waldbeeinträchtigung nur Bus als ÖV

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger - Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	0.000
Spaziergänger - Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	0.000
Hundehalter – Radfahrer	0.000
Jogger – Radfahrer	0.001

Anhang E.5 Einfluss anderer Variablen

Direkte Waldbeeinträchtigung

Die direkte Waldbeeinträchtigung korreliert mit der Nähe des Wohnortes zum Wald (Pearson: -0.129 , $p = 0.015$). Die Besucher gehen häufiger in den Wald, wenn sie nahe beim Wald wohnen (Roovers et al., 2002, S. 139; Schmithüsen & Wild-Eck, 2000, S. 402). Hammit & Cole (1987, S. 177) schreiben, dass erfahrene und mit dem Gebiet vertraute Besucher sich eher von häufig frequentierten Wegen oder Plätzen distanzieren und vermehrt abseits dieser Orte anzutreffen sind. Sie können sich besser im Gelände orientieren und fühlen sich sicherer neben den Wegen. Besucher, welche von weiter her kommen, bringen mehr Respekt mit und geben sich zufrieden mit den Eindrücken, welche sie von den Waldstrassen und Wegen erfahren (vgl. Anhang F.1).

Je nach benutztem Verkehrsmittel ist die direkte Waldbeeinträchtigung unterschiedlich gross ($F = 7.000$, $df = 3$, $p = 0.000$). Dabei wird ersichtlich, dass vor allem zwischen zu Fuss und Fahrrad ($p = 0.000$) sowie zwischen zu Fuss und öffentlichem Verkehrsmittel ($p = 0.030$) ein Unterschied besteht. Der Zusammenhang zwischen dem Verkehrsmittel und der direkten Waldbeeinträchtigung kann damit erklärt werden, dass das Fahrrad vor allem vom Radfahrer als Verkehrsmittel benutzt wird. Der Radfahrer weist wegen seiner Wegpräferenz eine geringere direkte Waldbeeinträchtigung als der Spaziergänger und Jogger auf. Demgegenüber benutzt ein wesentlicher Anteil der Hundehalter, welche tendenziell eher eine höhere direkte Waldbeeinträchtigung besitzt, das Auto. Es ist anzunehmen, dass die Wahl des Verkehrsmittels nebst der Distanz vor allem vom Nutzertypen abhängt (vgl. F.1).

Indirekte Waldbeeinträchtigung

Die indirekte Waldbeeinträchtigung korreliert mit dem Alter (Pearson: 0.221 , $p = 0.000$). Dies hängt damit zusammen, dass ältere Waldbesucher eher mit dem öffentlichen Verkehr oder dem Auto anreisen als jüngere, welche eher zu Fuss zum Wald gehen oder mit dem Fahrrad. Wird berücksichtigt, dass der Radfahrer und der Jogger eher jünger sind als der Spaziergänger und der Hundehalter (vgl. Kap. 5.1),

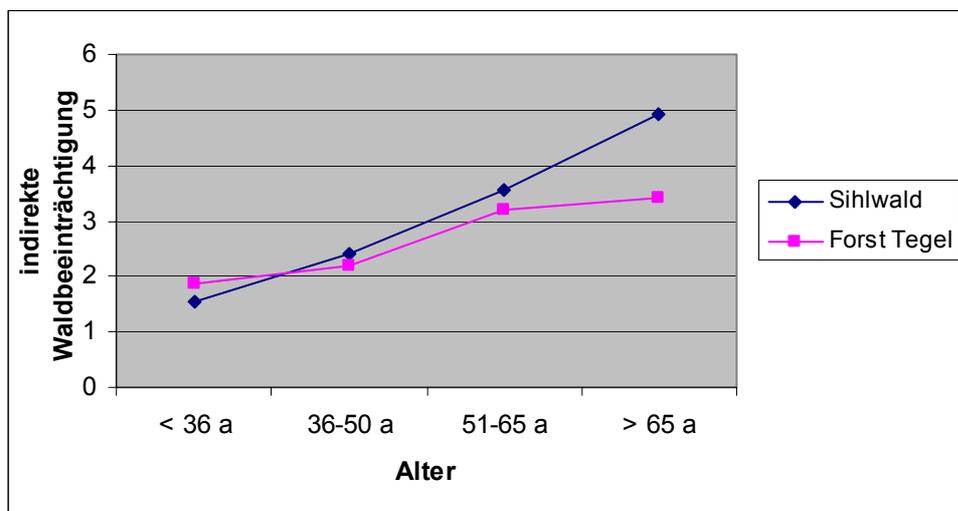


Abbildung E-10: Zusammenhang zwischen Alter und indirekten Waldbeeinträchtigung

kann dieser Zusammenhang auf die Nutzertypen zurückgeführt werden. Das heisst, jüngere Waldbesucher weisen eine tiefere indirekte Waldbeeinträchtigung auf, weil sie eher den Nutzertypen Radfahrer und Jogger zugeschrieben werden können, welche vor allem im Sihlwald eine tiefere indirekte Waldbeeinträchtigung generieren (vgl. Anhang F.2).

Ein ähnlicher Zusammenhang besteht bei der Ausbildung ($F = 3.450$, $df = 2$, $p = 0.033$). Weil der Radfahrer und der Jogger eine höhere Ausbildung aufweisen, bewirken Waldbesucher mit einer hohen Ausbildung eine tiefere indirekte Waldbeeinträchtigung. Zu beachten ist hier, dass der indirekte Zusammenhang zwischen der Ausbildung und der indirekten Waldbeeinträchtigung im Forst Tegel nicht signifikant ist (dort weist auch der Jogger keine signifikant tiefere indirekte Waldbeeinträchtigung auf als der Spaziergänger), während im Sihlwald ein klarer Zusammenhang festgestellt wird (dort weist sowohl der Radfahrer als auch der Jogger eine signifikant tiefere indirekte Waldbeeinträchtigung auf) (vgl. Anhang F.2).

Waldbesucher, welche ein bis zwei Stunden pro Besuch im Wald sind, weisen eine tiefere indirekte Waldbeeinträchtigung auf als solche, welche 3 Stunden oder mehr im Wald sind ($F = 4.855$, $df = 4$, $p = 0.001$). Die Distanz ist ausschlaggebend für die Besuchsfrequenz (Schmithüsen & Wild-Eck, 2000, S. 402) und für die Aufenthaltsdauer. Es besteht die Tendenz, dass eine lange Besuchsdauer weniger Besuche pro Monat bedeutet, da die Distanz zum Wald für diese Waldbesucher eher gross ist und somit das Auto oder den öffentlichen Verkehr präferiert wird¹². Wie schon erwähnt ist nicht die Häufigkeit der Waldbesuche sondern die Verkehrsmittelwahl ausschlaggebend. Somit kann die höhere indirekte Waldbeeinträchtigung erklärt werden (vgl. Anhang F.2).

Obwohl kein Zusammenhang zwischen der direkten und indirekten Waldbeeinträchtigung nachweisbar ist, besteht ein Zusammenhang zwischen dem Schadenspotential der Wegpräferenz und der indirekte Waldbeeinträchtigung (Pearson: 0.131, $p = 0.014$). Dabei steigt die indirekte Waldbeeinträchtigung mit steigendem Schadenspotential. Es liegt die Folgerung nahe, dass auch dieser Zusammenhang via den Nutzertypen zustande kommt. Ein tiefes Schadenspotential der Wegpräferenz deutet auf den Radfahrer hin, während ein hohes Schadenspotential eher auf den Spaziergänger oder Hundehalter hinweist. Ähnlich verhält es sich bei der indirekte Waldbeeinträchtigung (vgl. Anhang F.2).

Bedürfnisabdeckung durch den Wald

Das Geschlecht hat einen signifikanten Einfluss auf die Bedürfnisabdeckung ($t = -2.101$, $df = 296$, $p = 0.036$), nämlich sind die Bedürfnisse der männlichen Waldbesucher besser abgedeckt als diejenigen der weiblichen. Eine Erklärung dafür könnte damit begründet werden, dass die Frauen vermehrt Angst im Wald haben. Werden die Stichproben separat betrachtet, resultiert lediglich eine Signifikanz im

¹² Im Sihlwald weisen die Nutzertypen Unterschiede in der Distanz auf ($F = 3.111$, $df = 3$, $p = 0.028$). Im Vergleich mit den Spaziergängern scheinen die Jogger näher beim Sihlwald zu wohnen ($p = 0.036$). Die Aussagen von Gmür (2004) bestätigen dieses Resultat, da die Jogger eine Route direkt von der Wohnungstüre aus bevorzugen. Im Forst Tegel weisen die Nutzertypen keine Unterschiede in der Distanz vom Wohnort zum Tegeler Forst auf. Die durchschnittliche Distanz von der Wohnung zum Wald ist in beiden Wäldern ungefähr gleich. Es fällt jedoch auf, dass im Tegeler Forst mehr Besucher sehr nahe am Wald wohnen und gleichzeitig mehr Besucher Distanzen über 25 Kilometer zurücklegen, während der grösste Teil der Sihlwaldbesucher zwischen fünf bis zehn Kilometer vom Wald entfernt wohnt.

Sihlwald ($p = 0.011$) und keine im Tegeler Forst ($p = 0.679$). Der hügelige und eher dichte Naturwald im Sihltal könnte vermehrt Angst einflößen, während der Tegeler Forst mit seinem dichteren Wegenetz und seinem flachen Relief eine bessere Überschaubarkeit aufweist (vgl. Anhang F.3).

Die Wahl des Verkehrsmittels hat einen Einfluss auf die Abdeckung der Bedürfnisse ($F = 5.098$, $df = 3$, $p = 0.002$). Dabei besteht vor allem ein Unterschied zwischen demjenigen, der zu Fuss kommt und demjenigen, der das Fahrrad benutzt ($p = 0.001$). Unter Beachtung, dass vor allem der Radfahrer das Fahrrad benutzt, wird hier der nutzertypenspezifische Unterschied zwischen dem Radfahrer und dem Spaziergänger deutlich (vgl. Anhang F.3).

Bürg et al. (1999, S. 50) haben zwischen der Zufriedenheit mit der Menge an Radwegen und dem Alter signifikante Unterschiede festgestellt. Je älter die Personen, desto zufriedener sind sie mit dem Angebot an Radwegen. Einen ähnlichen Zusammenhang zwischen unserer Bedürfnisabdeckung und dem Alter konnten wir in den untersuchten Wäldern nicht feststellen.

Anhang F Statistische Tabellen

Anhang F.1 Direkte Waldbeeinträchtigung

F.1.1 Verwendete Variablen

Tabelle F-1: Durchschnittliche direkte Waldbeeinträchtigung

Nutzertyp	Total			Sihlwald			Forst Tegel		
	N	M	SD	N	M	SD	n	M	SD
Spaziergänger	104	3.93	1.53	60	4.24	1.19	44	3.67	1.86
Hundehalter	61	4.39	1.46	32	4.40	1.72	29	4.57	1.13
Jogger	68	4.41	1.35	27	4.65	1.57	41	4.43	1.20
Radfahrer	122	3.31	1.98	61	3.22	2.09	61	3.57	1.93
Total	355	3.89	1.71	180	3.99	1.76	175	3.96	1.69

Tabelle F-2: 2-Faktoren-Varianzanalyse direkte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	92.986	7	13.284	4.874	0.000
Intercept	5152.917	1	5152.917	1890.876	0.000
Fallgebiete	4.750	1	4.750	1.743	0.188
Nutzertypen	77.533	3	25.844	9.484	0.000
Fallgebiete * Nutzertypen	12.602	3	4.201	1.542	0.203
Error	945.626	347	2.725		
Total	6403.677	355			
Corrected Total	1038.612	354			

Tabelle F-3: Bonferroni-Test direkte Waldbeeinträchtigung

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	0.504
Spaziergänger – Jogger	0.392
Spaziergänger – Radfahrer	0.028
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	0.000
Jogger – Radfahrer	0.000

Tabelle F-4: 2-Faktoren-Varianzanalyse Schadenspotential der Wegpräferenz

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	812.890	7	116.127	7.374	0.000
Intercept	14221.460	1	14221.460	903.073	0.000
Fallgebiete	9.916	1	9.916	.630	0.428
Nutzertypen	692.955	3	230.985	14.668	0.000
Fallgebiete * Nutzertypen	72.680	3	24.227	1.538	0.204
Error	5464.507	347	15.748		
Total	20831.000	355			
Corrected Total	6277.397	354			

Tabelle F-5: Bonferroni-Test Schadenspotential der Wegpräferenz

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	1.000
Spaziergänger – Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	0.995
Hundehalter – Radfahrer	0.000
Jogger – Radfahrer	0.000

Tabelle F-6: 2-Faktoren-Varianzanalyse Wegeverlassen ja / nein

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.156	7	0.879	4.586	0.000
Intercept	539.217	1	539.217	2812.086	0.000
Fallgebiete	0.985	1	0.985	5.135	0.024
Nutzertypen	3.426	3	1.142	5.955	0.001
Fallgebiete * Nutzertypen	1.018	3	0.339	1.769	0.153
Error	66.537	347	0.192		
Total	661.000	355			
Corrected Total	72.693	354			

Tabelle F-7: Bonferroni-Test Wegeverlassen ja / nein

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	0.030
Spaziergänger – Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	0.261
Hundehalter – Radfahrer	0.018
Jogger – Radfahrer	1.000

Tabelle F-8: 2-Faktoren-Varianzanalyse Besuchsfrequenz

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	219.057	7	31.294	5.230	0.000
Intercept	4495.308	1	4495.308	751.287	0.000
Fallgebiete	12.366	1	12.366	2.067	0.151
Nutzertypen	169.742	3	56.581	9.456	0.000
Fallgebiete * Nutzertypen	12.305	3	4.102	0.685	0.561
Error	2076.266	347	5.983		
Total	6803.000	355			
Corrected Total	2295.324	354			

Tabelle F-9: Bonferroni-Test Besuchsfrequenz

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	0.000
Spaziergänger – Jogger	0.000
Spaziergänger – Radfahrer	0.024
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	0.103
Jogger – Radfahrer	0.210

Tabelle F-10: 2-Faktoren-Varianzanalyse Dauer des Waldbesuchs

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	43.911	7	6.273	9.399	0.000
Intercept	1064.374	1	1064.374	1594.731	0.000
Fallgebiete	4.872	1	4.872	7.300	0.007
Nutzertypen	33.257	3	11.086	16.609	0.000
Fallgebiete * Nutzertypen	1.216	3	.405	.607	0.611
Error	231.599	347	.667		
Total	1510.000	355			
Corrected Total	275.510	354			

Tabelle F-11: Bonferroni-Test Dauer des Waldbesuchs

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	0.000
Spaziergänger – Jogger	0.000
Spaziergänger – Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	0.774
Hundehalter – Radfahrer	1.000
Jogger – Radfahrer	0.208

Tabelle F-12: 2-Faktoren-Varianzanalyse Aufenthaltsdauer pro Monat

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	184.519	7	26.360	1.124	0.348
Intercept	12333.018	1	12333.018	525.666	0.000
Fallgebiete	.223	1	0.223	0.009	0.922
Nutzertypen	74.649	3	24.883	1.061	0.366
Fallgebiete * Nutzertypen	102.634	3	34.211	1.458	0.226
Error	8141.218	347	23.462		
Total	21153.781	355			
Corrected Total	8325.736	354			

Tabelle F-13: Korrelation zwischen Nutzertypen und Trampelpfadbenutzung

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	41.000	9	0.000
Likelihood Ratio	40.909	9	0.000
Linear-by-Linear Association	25.499	1	0.000
N of Valid Cases	355		

Tabelle F-14: Korrelation zwischen Nutzertypen und Querwaldeingehen

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	30.670	9	0.000
Likelihood Ratio	28.601	9	0.001
Linear-by-Linear Association	14.182	1	0.000
N of Valid Cases	355		

F.1.2 Einfluss demographischer Variablen

Tabelle F-15: Einfluss des Geschlechts auf die direkte Waldbeeinträchtigung berechnet mittels unabhängigem t-Test

		t-test for Equality of Means		
		T	df	Sig. (2-tailed)
Direkte Waldbeeinträchtigung		-1.059	353	0.290

Tabelle F-16: Einfluss des Alters auf die direkte Waldbeeinträchtigung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Direkte Waldbeeinträchtigung	Alter
Pearson Correlation	1	-0.72
Sig. (2-tailed)		0.174
N	355	355

Tabelle F-17: Einfluss der Ausbildung auf die direkte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.370	2	4.685	1.603	0.203
Within Groups	1022.767	350	2.922		
Total	1032.138	352			

F.1.3 Einfluss der restlichen Variablen

Tabelle F-18: Einfluss des Verkehrsmittels auf die direkte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58.628	3	19.543	7.000	0.000
Within Groups	979.985	351	2.792		
Total	1038.612	354			

Tabelle F-19: Signifikanzen des Bonferroni-Tests

(I) Verkehrsmittel	(J) Verkehrsmittel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
zu Fuss	Fahrrad	0.975	0.227	0.000
zu Fuss	Bus / Bahn	0.951	0.336	0.030
zu Fuss	Auto	0.422	0.236	0.450
Fahrrad	Bus / Bahn	-0.024	0.328	1.000
Fahrrad	Auto	-0.553	0.224	0.085
Bus / Bahn	Auto	-0.529	0.335	0.688

Tabelle F-20: Durchschnittliche direkte Waldbeeinträchtigung je nach Verkehrsmittel

Verkehrsmittel	Mean	N	Std. Deviation
zu Fuss	4.4322	98	1.57066
Fahrrad	3.4574	122	1.90523
Bus / Bahn	3.4811	33	1.76281
Auto	4.0102	102	1.41431
Total	3.8875	355	1.71287

Tabelle F-21: Einfluss der Distanz auf die direkte Waldbeeinträchtigung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Direkte Waldbeeinträchtigung	Distanz
Pearson Correlation	1	-.129
Sig. (2-tailed)		0.015
N	355	352

Tabelle F-22: Einfluss der Bedürfnisabdeckung auf die direkte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.880	3	4.960	1.723	.162
Within Groups	1007.744	350	2.879		
Total	1022.624	353			

Tabelle F-23: Einfluss der Variable ‚fühle mich durch andere Besucher gestört‘ auf die direkte Waldbeeinträchtigung berechnet mittels unabhängigem t-Test

t-test for Equality of Means				
	T	df	Sig. (2-tailed)	
Direkte Waldbeeinträchtigung	0.987	352	0.324	

Tabelle F-24: Einfluss der Anreisedauer und der Kostenabschätzung auf die direkte Waldbeeinträchtigung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Direkte Waldbeeinträchtigung	Anreisedauer	Kostenabschätzung
Pearson Correlation		-0.082	0.050
		0.122	0.444
N	355	355	237

F.1.4 Vergleich Sihlwald und Forst Tegel

Tabelle F-25: Signifikanzwerte der jeweiligen Nutzertypen der beiden Wälder, berechnet mittels LSD-Test, wobei die p-Werte mit dem Faktor 4 nach oben korrigiert werden

(I) Nutzertyp	(J) Nutzertyp	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. (p)
Spaziergänger Sihlwald	Spaziergänger Tegel	0.359	0.255	0.640
Hundehalter Sihlwald	Hundehalter Tegel	0.301	0.322	1.400
Jogger Sihlwald	Jogger Tegel	0.470	0.311	0.529
Radfahrer Sihlwald	Radfahrer Tegel	0.278	0.248	1.051

Anhang F.2 Indirekte Waldbeeinträchtigung

F.2.1 Verwendete Variablen

Tabelle F-26: Durchschnittliche indirekte Waldbeeinträchtigung

Nutzertyp	Total			Sihlwald			Forst Tegel		
	N	M	SD	n	M	SD	n	M	SD
Spaziergänger	104	4.60	3.84	60	5.91	3.71	44	3.98	4.49
Hundehalter	61	5.27	4.06	32	6.55	4.25	29	4.79	4.44
Jogger	68	2.33	3.81	27	0.32	1.68	41	3.98	4.60
Radfahrer	122	0.56	1.99	61	0.82	2.49	61	0.41	1.81
Total	355	2.89	3.87	180	3.48	4.21	175	2.87	4.18

Tabelle F-27: 2-Faktoren-Varianzanalyse indirekte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1630.801	7	232.972	22.081	0.000
Intercept	3007.741	1	3007.741	285.071	0.000
Fallgebiete	.302	1	0.302	0.029	0.866
Nutzertypen	1300.689	3	433.563	41.093	0.000
Fallgebiete * Nutzertypen	290.927	3	96.976	9.191	0.000
Error	3661.150	347	10.551		
Total	8256.302	355			
Corrected Total	5291.951	354			

Tabelle F-28: Bonferroni-Test indirekte Waldbeeinträchtigung

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	0.000
Spaziergänger – Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	0.000
Hundehalter – Radfahrer	0.000
Jogger – Radfahrer	0.002

Tabelle F-29: Zusammenhang zwischen den Nutzertypen und dem Verkehrsmittel berechnet mittels Chi-Quadrat-Test

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	332.854	9	0.000
Likelihood Ratio	369.979	9	0.000
Linear-by-Linear Association	21.450	1	0.000
N of Valid Cases	355		

Tabelle F-30: Vergleich der Nutzertypen bzgl. des Verkehrsmittel mittels Chi-Quadrat-Test (signifikante Abweichung, wenn Adjusted Residual > |1.96|)

Verkehrsmittel		Nutzertyp				Total
		Spaziergänger	Hundehalter	Jogger	Radfahrer	
zu Fuss	Count	35	20	42	1	98
	Adjusted Residual	1.64	0.99	7.01	-8.17	
Fahrrad	Count	2	2	6	112	122
	Adjusted Residual	-8.28	-5.62	-4.93	16.49	
Bus / Bahn	Count	25	2	0	6	33
	Adjusted Residual	6.16	-1.78	-2.94	-2.06	
Auto	Count	42	37	20	3	102
	Adjusted Residual	3.12	6.05	0.14	-7.92	
Total	Count	104	61	68	122	355

Tabelle F-31: Zusammenhang zwischen den Fallgebieten und dem Verkehrsmittel berechnet mittels Chi-Quadrat-Test

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7.189	3	0.066
Likelihood Ratio	7.444	3	0.059
Linear-by-Linear Association	0.466	1	0.495
N of Valid Cases	355		

Tabelle F-32: 2-Faktoren-Varianzanalyse Besuchsfrequenz

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	219.057	7	31.294	5.230	0.000
Intercept	4495.308	1	4495.308	751.287	0.000
Fallgebiete	12.366	1	12.366	2.067	0.151
Nutzertypen	169.742	3	56.581	9.456	0.000
Fallgebiete * Nutzertypen	12.305	3	4.102	0.685	0.561
Error	2076.266	347	5.983		
Total	6803.000	355			
Corrected Total	2295.324	354			

Tabelle F-33: Bonferroni-Test Besuchsfrequenz

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	0.000
Spaziergänger – Jogger	0.000
Spaziergänger – Radfahrer	0.024
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	0.103
Jogger – Radfahrer	0.210

Tabelle F-34: 2-Faktoren-Varianzanalyse Distanz

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	929.252	7	132.750	1.547	.151
Intercept	23836.967	1	23836.967	277.725	.000
Fallgebiete	.054	1	.054	.001	.980
Nutzertypen	806.862	3	268.954	3.134	.026
Fallgebiete * Nutzertypen	98.451	3	32.817	.382	.766
Error	29525.359	344	85.830		
Total	58447.000	352			
Corrected Total	30454.611	351			

Tabelle F-35: Bonferroni-Test Distanz

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	0.024
Spaziergänger – Radfahrer	1.000
Hundehalter – Jogger	0.274
Hundehalter – Radfahrer	1.000
Jogger – Radfahrer	0.050

Tabelle F-36: Zusammenhang zwischen Verkehrsmittel und Distanz berechnet mittels ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4173.934	3	1391.311	18.423	.000
Within Groups	26280.676	348	75.519		
Total	30454.611	351			

F.2.2 Einfluss demographischer Variablen

Tabelle F-37: Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der indirekten Waldbeeinträchtigung berechnet mit dem unabhängigen t-Test

	t-test for Equality of Means		
	t	df	Sig. (2-tailed)
Indirekte Waldbeeinträchtigung	0.198	353	0.843

Tabelle F-38: Einfluss des Alters auf die indirekte Waldbeeinträchtigung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Indirekte Waldbeeinträchtigung	Alter
Pearson Correlation	1	0.221
Sig. (2-tailed)		0.000
N	355	354

Tabelle F-39: Durchschnittliche indirekte Waldbeeinträchtigung der Alterskategorien

Alter in Kategorien	Mean	N	Std. Deviation
< 36 Jahre	1.72	62	3.39
36 - 50 Jahre	2.31	119	3.64
51- 65 Jahre	3.37	106	4.08
> 65 Jahre	4.28	67	3.87
Total	2.90	354	3.87

Tabelle F-40: Zusammenhang zwischen der Ausbildung und der indirekten Waldbeeinträchtigung berechnet mittels ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	101.987	2	50.994	3.450	.033
Within Groups	5173.169	350	14.780		
Total	5275.156	352			

Tabelle F-41: Zusammenhang zwischen der Ausbildung und der indirekten Waldbeeinträchtigung berechnet mittels Bonferroni-Test

(I) Schulabschluss	(J) Schulabschluss	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
obligatorische Schule	Berufsausbildung, Matura / Abitur	1.953	0.927	1.000
obligatorische Schule	Hochschulabschluss	3.815	0.989	0.563
Berufsausbildung, Matura / Abitur	Hochschulabschluss	1.862	0.620	0.027

F.2.3 Einfluss anderer Variablen

Tabelle F-42: Korrelation der indirekten Waldbeeinträchtigung mit der direkten Waldbeeinträchtigung sowie mit dem Schadenspotential der Wegpräferenz

	Indirekte Waldbeeinträchtigung	Direkte Waldbeeinträchtigung	Schadenspotential der Wegpräferenz
Pearson Correlation		0.075	0.131
		0.673	0.014
N	355	355	355

Tabelle F-43: Zusammenhang zwischen der Variable ‚Ich verlasse die Wege (nie)‘ und der indirekten Waldbeeinträchtigung berechnet mittels unabhängigem t-Test

	t-test for Equality of Means		
	t	df	Sig. (2-tailed)
Indirekte Waldbeeinträchtigung	0.383	352	0.702

Tabelle F-44: Zusammenhang zwischen der Aufenthaltsdauer pro Besuch und der indirekten Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		4	69.542	4.855	.001
Within Groups	5013.784	350	14.325		
Total	5291.951	354			

Tabelle F-45: Signifikanzwerte der Waldbesuchsdauer pro Besuch bezüglich der indirekten Waldbeeinträchtigung berechnet mittels Bonferroni-Test

(I) Dauer des Waldbesuchs	(J) Dauer des Waldbesuchs	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
< 1 h	1 - 2 h	0.523	0.970	1.000
< 1 h	2 - 3 h	0.302	1.019	1.000
< 1 h	> 3 h	-1.940	1.122	0.175
1 - 2 h	2 - 3 h	-0.221	0.677	1.000
1 - 2 h	> 3 h	-2.463	0.824	0.000
2 - 3 h	> 3 h	-2.242	0.881	0.008

Tabelle F-46: Zusammenhang der Bedürfnisabdeckung durch den Wald mit der indirekten Waldbeeinträchtigung mittels ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		3	11.175	.745	.526
Within Groups	5250.052	350	15.000		
Total	5283.577	353			

Tabelle F-47: Zusammenhang der Konflikte zwischen den Nutzertypen und der indirekten Waldbeeinträchtigung berechnet mittels unabhängigem t-Test

	t-test for Equality of Means		
	t	df	Sig. (2-tailed)
Indirekte Waldbeeinträchtigung	0.772	352	0.441

Tabelle F-48: Korrelation zwischen der indirekten Waldbeeinträchtigung und der Anreisedauer sowie der Kostenabschätzung

	Indirekte Waldbeeinträchtigung	Anreisedauer	Kostenabschätzung
Pearson Correlation	1	-.004	-.010
Sig. (2-tailed)		0.943	0.877
N	355	355	237

F.2.4 Vergleich zwischen dem Sihlwald und dem Forst Tegel

Tabelle F-49: Signifikanzwerte der jeweiligen Nutzertypen der beiden Wälder, berechnet mittels LSD-Test, wobei die p-Werte mit dem Faktor 4 nach oben korrigiert werden

(I) Nutzertyp	(J) Nutzertyp	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. (p)
Spaziergänger Sihlwald	Spaziergänger Tegel	1.6128	0.6447	0.051
Hundehalter Sihlwald	Hundhalter Tegel	1.6402	0.8328	0.199
Jogger Sihlwald	Jogger Tegel	-3.3754	0.8051	0.000
Radfahrer Sihlwald	Radfahrer Tegel	0.3676	0.5882	2.130

Anhang F.3 Bedürfnisabdeckung durch den Wald

Tabelle F-50: Durchschnittliche Bedürfnisabdeckung

Nutzertyp	Total			Sihlwald			Forst Tegel		
	N	M	SD	N	M	SD	n	M	SD
Spaziergänger	104	4.37	0.70	60	4.48	.651	44	4.20	.734
Hundehalter	61	4.39	0.80	32	4.59	.560	29	4.17	.966
Jogger	67	4.70	0.52	26	4.88	.326	41	4.59	.591
Radfahrer	122	4.22	0.78	61	4.38	.778	61	4.07	.750
Total	354	4.38	0.73	180	4.53	.665	175	4.24	.773

Tabelle F-51: 2-Faktoren-Varianzanalyse direkte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19.082(a)	7	2.726	5.526	0.000
Intercept	6230.157	1	6230.157	12630.442	0.000
Fallgebiete	8.559	1	8.559	17.351	0.000
Nutzertypen	11.225	3	3.742	7.585	0.000
Fallgebiete * Nutzertypen	0.208	3	0.069	0.141	0.936
Error	170.670	346	0.493		
Total	6994.000	354			
Corrected Total	189.751	353			

Tabelle F-52: Bonferroni-Test Bedürfnisabdeckung

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	0.018
Spaziergänger – Radfahrer	0.797
Hundehalter – Jogger	0.094
Hundehalter – Radfahrer	0.759
Jogger – Radfahrer	0.000

F.3.1 Einfluss demographischer Variablen

Tabelle F-53: Einfluss des Geschlechts auf die Bedürfnisabdeckung berechnet mittels unabhängigem t-Test

	t-test for Equality of Means		
	T	df	Sig. (2-tailed)
Bedürfnisabdeckung	-2.101	295.731	0.036

Tabelle F-54: Einfluss des Alters auf die Bedürfnisabdeckung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Bedürfnisabdeckung	Alter
Pearson Correlation	1	-0.064
Sig. (2-tailed)		0.232
N	354	353

Tabelle F-55: Einfluss der Ausbildung auf die direkte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.580	2	.790	1.470	.231
Within Groups	187.644	349	.538		
Total	189.224	351			

F.3.2 Einfluss der restlichen Variablen

Tabelle F-56: Einfluss der direkten und der indirekten Waldbeeinträchtigung auf die Bedürfnisabdeckung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Bedürfnisabdeckung	Direkte Waldbeeinträchtigung	Indirekte Waldbeeinträchtigung
Pearson Correlation	1	0.098	0.037
Sig. (2-tailed)		0.066	0.484
N	354	354	354

Tabelle F-57: Einfluss des Verkehrsmittels auf die Bedürfnisabdeckung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.945	3	2.648	5.098	0.002
Within Groups	181.806	350	0.519		
Total	189.751	353			

Tabelle F-58: Signifikanzen des Bonferroni-Tests

(I) Verkehrsmittel	(J) Verkehrsmittel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
zu Fuss	Fahrrad	0.375	0.098	0.001
zu Fuss	Bus / Bahn	0.285	0.145	0.305
zu Fuss	Auto	0.166	0.102	0.631
Fahrrad	Bus / Bahn	-0.090	0.141	1.000
Fahrrad	Auto	-0.208	0.097	0.191
Bus / Bahn	Auto	-0.119	0.144	1.000

Tabelle F-59: Einfluss der Distanz auf die Bedürfnisabdeckung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Bedürfnisabdeckung	Distanz
Pearson Correlation	1	-0.057
Sig. (2-tailed)		0.284
N	354	351

Tabelle F-60: Einfluss der Häufigkeit der Waldbesuche auf die Bedürfnisabdeckung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.073	2	0.037	0.068	0.934
Within Groups	189.678	351	0.540		
Total	189.751	353			

Tabelle F-61: Einfluss der Dauer der Waldbesuche auf die Bedürfnisabdeckung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.434	4	0.108	0.200	0.938
Within Groups	189.317	349	0.542		
Total	189.751	353			

Tabelle F-62: Einfluss der Variable ‚fühle mich durch andere Besucher gestört‘ auf die Bedürfnisabdeckung berechnet mittels unabhängigem t-Test

	t-test for Equality of Means		
	t	df	Sig. (2-tailed)
Bedürfnisabdeckung	-0.037	291.598	0.970

Tabelle F-63: Einfluss der Anreisedauer und der Kostenabschätzung auf die Bedürfnisabdeckung berechnet mittels Pearson-Korrelation-Test

	Direkte Wb	Anreisedauer	Kostenabschätzung
Pearson Correlation	1	0.019	0.003
Sig. (2-tailed)		0.715	0.962
N	354	354	236

F.3.3 Vergleich Sihlwald und Forst Tegel

Tabelle F-64: Signifikanzwerte der jeweiligen Nutzertypen der beiden Wälder, berechnet mittels LSD-Test, wobei die p-Werte mit dem Faktor 4 nach oben korrigiert werden

(I) Nutzertyp	(J) Nutzertyp	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. (p)
Spaziergänger Sihlwald	Spaziergänger Tegel	0.279	0.139	0.184
Hundehalter Sihlwald	Hundehalter Tegel	0.421	0.180	0.080
Jogger Sihlwald	Jogger Tegel	0.299	0.176	0.360
Radfahrer Sihlwald	Radfahrer Tegel	0.311	0.127	0.060

Anhang F.4 Puristen

Tabelle F-65: Varianzanalyse direkte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.021	3	4.340	1.537	.207
Within Groups	460.397	163	2.825		
Total	473.419	166			

Tabelle F-66: Bonferroni-Test direkte Waldbeeinträchtigung

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	1.000
Spaziergänger – Radfahrer	1.000
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	0.481
Jogger – Radfahrer	0.509

Tabelle F-66: Varianzanalyse indirekte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	710.456	3	236.819	19.741	.000
Within Groups	1955.411	163	11.996		
Total	2665.868	166			

Tabelle F-67: Bonferroni-Test indirekte Waldbeeinträchtigung

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	1.000
Spaziergänger – Radfahrer	0.000
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	1.000
Jogger – Radfahrer	0.000

Tabelle F-68: Varianzanalyse indirekte Waldbeeinträchtigung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.035	3	1.678	3.241	.024
Within Groups	84.402	163	.518		
Total	89.437	166			

Tabelle F-69: Bonferroni-Test indirekte Waldbeeinträchtigung

Nutzertypen-Kombinationen	Signifikanz (p)
Spaziergänger – Hundehalter	1.000
Spaziergänger – Jogger	0.811
Spaziergänger – Radfahrer	0.600
Hundehalter – Jogger	1.000
Hundehalter – Radfahrer	1.000
Jogger – Radfahrer	0.064