

> Wert der Erholung im Schweizer Wald

Schätzung auf Basis des Waldmonitorings soziokulturell (WaMos 2)



> Wert der Erholung im Schweizer Wald

Schätzung auf Basis des Waldmonitorings soziokulturell (WaMos 2)

*Résumé de cette publication: www.bafu.admin.ch/uw-1416-f
Summary of this publication: www.bafu.admin.ch/uw-1416-e*

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

Stefan von Grünigen (MA UZH in Wirtschaftswissenschaften)

Daniel Montanari (MA UZH in Wirtschaftswissenschaften)

Walter Ott (lic. oec. publ. dipl. El. Ing. ETH, Raumplaner ETH/NDS)

Begleitung

Silvio Schmid (BAFU), Marcel Hunziker (WSL), Nicolas Merky (BAFU)

Zitierung

Von Grünigen S., Montanari D., Ott W. 2014: Wert der Erholung im Schweizer Wald. Schätzung auf Basis des Waldmonitorings soziokulturell (WaMos 2). Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1416: 46 S.

Gestaltung

Stefanie Studer, 5444 Künten

Titelbild

Emanuel Ammon, AURA/BAFU

PDF-Download

www.bafu.admin.ch/uw-1416-d

(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

© BAFU 2014

> Inhalt

Abstracts	5	4	Synthese und Schlussfolgerungen	40
Vorwort	7	4.1	Berechnung und Interpretation des Wertes der Erholung im Wald	40
Zusammenfassung	8	4.2	Resultate	41
<hr/>		4.2.1	Wert der Erholung im Schweizer Wald	41
1 Ausgangslage und Projektfragestellungen	11	4.2.2	Determinanten des Wertes der Erholung im Wald	42
<hr/>		4.3	Weiterer Forschungsbedarf	43
2 Der monetäre Wert der Erholung im Wald	13	4.3.1	Hinweise mit Blick auf eine dritte Durchführung von WaMos oder ähnlichen Befragungen	44
2.1	Bewertungsmethoden für Natur- und Kulturleistungen			13
2.1.1	Direkte Bewertungsmethoden			13
2.1.2	Indirekte Bewertungsmethoden			15
2.2	Literaturübersicht			16
2.2.1	Studien mit Anwendung der Reisekostenmethode			16
2.2.2	Vergleichende Studien			18
2.3	Aufwandsmethode			19
2.4	Daten			21
2.4.1	Besuchshäufigkeit, Anreisedauer und Transportmittel			21
2.4.2	Zeitkosten			22
2.5	Berechnung des Wertes der Erholung im Wald			24
2.5.1	Anzahl Besuche			24
2.5.2	Anreisedauer			25
2.5.3	Zeitkostensatz			25
2.5.4	Transportkosten			26
2.6	Resultate			27
2.6.1	Wert der Erholung im Schweizer Wald			27
2.6.2	Vergleich mit der Vorläuferstudie			28
<hr/>		Literatur		45
3 Determinanten der Erholung im Wald	30	Verzeichnisse		46
3.1	Literatur			30
3.2	Daten			31
3.3	Modell			31
3.4	Resultate			37

> Abstracts

The recreational value of the Swiss forest is calculated with the help of the expenditure method. The value of the recreational services provided to the entire population by all of Switzerland's forests is estimated using the data from the second edition of the Switzerland-wide survey Socio-cultural Forest Monitoring (WaMos 2). The resulting total utility of approximately CHF 3 billion demonstrates the importance of the forest as a recreational space for Switzerland.

Mithilfe der Aufwandsmethode wird der Erholungswert des Schweizer Waldes berechnet. Auf der Basis der Daten der zweiten Auflage der schweizweiten Befragung Waldmonitoring soziokulturell (WaMos 2) wird die Wertschätzung der Erholungsleistung des gesamten Schweizer Waldes für die gesamte Bevölkerung abgeschätzt. Der resultierende Gesamtnutzen von rund 3 Milliarden Franken zeigt, wie wichtig der Wald als Erholungsraum für die Schweiz ist.

La valeur des prestations récréatives des forêts suisses a été calculée au moyen de la méthode des dépenses. Les données de la deuxième enquête du monitoring socioculturel des forêts suisses (WaMos 2) ont permis d'estimer la valeur des prestations récréatives de toutes les forêts suisses pour l'ensemble de la population. L'utilité globale calculée – environ 3 milliards de francs – révèle l'importance des forêts comme espaces de détente en Suisse.

Il valore delle prestazioni a carattere ricreativo del bosco svizzero è calcolato con il metodo della spesa. Sulla base dei dati della seconda indagine nell'ambito del monitoraggio socioculturale del bosco (WaMos 2) viene valutato il valore delle prestazioni a carattere ricreativo offerte dai boschi svizzeri per l'intera popolazione. Il risultante beneficio globale di circa 3 miliardi di franchi mostra l'importanza del bosco come luogo ricreativo in Svizzera.

Keywords:

forest policy, monetary recreational value, Switzerland, travel cost method, external benefit

Stichwörter:

Waldpolitik, monetärer Erholungswert, Schweiz, Reisekostenmethode, externe Nutzen

Mots-clés:

politique forestière, valeur monétaire des prestations récréatives, Suisse, méthode des coûts de transport, utilisation externe

Parole chiave:

politica forestale, valore monetario delle prestazioni carattere ricreativo, Svizzera, metodo dei costi di viaggio, vantaggi esterni

> Vorwort

Die Schweizer Bevölkerung mag den Wald und schätzt ihn als Erholungsraum. Viele besuchen den Wald, um dort zu spazieren, Sport zu treiben oder einfach die Natur zu geniessen. So steigert der Wald das Wohlbefinden der Besucher und leistet einen Beitrag an die Gesundheit und Wohlfahrt der Bevölkerung. Die vorliegende Studie schätzt den Erholungswert des Schweizer Waldes mithilfe der Aufwandsmethode. Bei dieser Methode wird vom Aufwand und von den Kosten, welche die Erholungssuchenden für den Hin- und Rückweg auf sich nehmen, der Erholungswert abgeleitet.

Die ermittelten zehnstelligen Frankenbeträge sind hoch. Da der monetäre Wert je nach Schätzmethode unterschiedlich hoch ausfällt, stellen die vorliegenden Resultate keine absoluten Werte dar. Trotzdem führen uns diese Zahlen vor Augen, wie bedeutend die Wälder für die Erholung und das Wohlbefinden von uns Menschen sind.

Allein deshalb lohnt es sich, dem Wald Sorge zu tragen und in die Erholungsangebote und die Sicherheit der Waldbesuchenden zu investieren. Diese Arbeiten im Dienste von uns allen kosten aber Geld. Für die Bevölkerung ist der freie Eintritt in die Allmende Wald selbstverständlich. Die Waldeigentümer können die Bewirtschaftung der Erholungswälder immer weniger aus der eigenen Kasse bezahlen. Hier gilt es, Lösungen zu suchen, damit sich die Bevölkerung auch in Zukunft in den Wäldern willkommen fühlt und erholt und gestärkt vom Waldbesuch heimkehren kann. Die vorliegende Publikation liefert eine Grundlage für die politische Diskussion darüber, wie viel uns unser Erholungswald wert ist und wie wir diese Dienstleistung in Zukunft finanzieren wollen.

Josef Hess
Vizedirektor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Zusammenfassung

Der Schweizer Wald erbringt heute für die Gesellschaft verschiedenste Leistungen: Neben Holzproduktion, Schutz vor Naturgefahren und Lebensraum für Tiere ist der Wald auch ein beliebter Erholungsraum für die Bevölkerung. Der Wald stellt somit, neben seinen diversen anderen Funktionen, Erholungsmöglichkeiten zur Verfügung, die von den Waldbesucher/innen genutzt und wertgeschätzt werden. econcept hat im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) den monetären Wert dieser Leistung (Erholungswert des Schweizer Waldes) abgeschätzt. Ausgehend von diesen Resultaten wurden die Determinanten (Einflussfaktoren) des Erholungswertes identifiziert und analysiert. Bei der Bestimmung der Determinanten stand die Frage im Vordergrund, inwiefern der monetäre Erholungswert durch die erlebten Waldeigenschaften, die persönlichen Charakteristika sowie die Motive und Aktivitäten der Waldbesucherinnen und Waldbesucher beeinflusst wird.

Die empirische Grundlage für die hier präsentierten Arbeiten lieferte das Projekt Waldmonitoring soziokulturell 2 (WaMos 2, Hunziker et al. 2012), welches die Einstellung der Bevölkerung zu Wald- und Holzthemen analysiert. Die im Rahmen von WaMos 2 durchgeführte umfassende Befragung von über 3000 Personen ermöglicht es, durch den Einbezug von entsprechenden Fragen den monetären Erholungswert des Schweizer Waldes zu schätzen und anschliessend die Determinanten des Erholungswertes zu untersuchen.

Die bei der Monetarisierung von Erholungsleistungen häufig angewendete Reisekostenmethode konnte aufgrund von fehlenden Informationen bezüglich des besuchten Waldes in der vorliegenden Studie nicht vollständig angewendet werden. Deshalb wurde für die Ermittlung des Erholungswertes des Schweizer Waldes die sogenannte Aufwandsmethode, eine vereinfachte Form der Reisekostenmethode, angewendet. Der Grundgedanke der Aufwandsmethode ist, dass der Erholungsnutzen mindestens so gross sein muss wie der Aufwand (Anfahrtskosten, Eintrittspreise, Opportunitätskosten usw.), welcher die Waldbesuchenden für den Besuch des Waldes auf sich nehmen. Der so berechnete Mindestwert des Erholungsnutzens entspricht der Untergrenze der Zahlungsbereitschaft für die Erholungsleistung des Waldes. Bei der Interpretation des aggregierten Wertes der Aufwendungen ist Sorgfalt geboten. Insbesondere ist eine Verwendung im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen nicht zweckmässig, da die Höhe des «Nettonutzens» (Nutzen aus dem Waldbesuch minus Aufwendungen für den Waldbesuch) für die Besucher/innen unbekannt bleibt. Aus dem gleichen Grund lässt sich aus den Resultaten auch nicht direkt ableiten, welchen Geldbetrag die Bevölkerung für den Erhalt des Waldes zu leisten bereit wäre.

Monetärer Wert der Erholung im Schweizer Wald

Aus Transportkosten, Wegzeitkosten und Anreisedauer der einzelnen Waldbesucher/innen konnte für jede Person der Wert der Erholung im Wald berechnet werden. Im Durchschnitt beträgt dieser pro Person und Besuch 9 CHF. Anschliessend wurden

die jährlichen Ausgaben pro Besucher/in durch Multiplikation der Besuchshäufigkeit mit dem Wert der Erholung im Wald pro Person und Besuch hergeleitet.

Die Besuchshäufigkeit wurde in WaMos 2 anhand der Kategorien «fast täglich», «ein-/zweimal pro Woche», «ein-/zweimal pro Monat», «seltener als einmal pro Monat» und «nie» abgefragt. Da bei der Umwandlung dieser Antwortkategorien in Zahlenwerte Interpretationsspielraum besteht, wurden die Antwortkategorien mittels dreier unterschiedlicher Codierungen in Zahlenwerte umgewandelt. Durch die unterschiedlichen Codierungen der Besuchshäufigkeit resultiert eine Bandbreite für den Wert der Erholung im Wald von zwischen 290 und 589 CHF pro Person und Jahr. Aufgrund der Anzahl in der Schweiz wohnhafter Personen ergibt sich ein Gesamtwert des Erholungsnutzens der Schweizer Wälder von rund **1.9 bis 3.9 Milliarden CHF/Jahr** für die über 18-jährige Bevölkerung.

Beim Vergleich der vorliegenden Resultate mit der auf WaMos 1 basierenden Studie von Ott und Baur (2005) zeigt sich, dass die aktuelle Schätzung des Gesamtwertes der Erholung im Wald rund 14 % tiefer liegt. Die Veränderung des Werts der Erholung im Wald über die Zeit ist auf unterschiedliche, teilweise gegenläufige Faktoren zurückzuführen, wie im Folgenden ausgeführt wird: Die durchschnittliche Anreisedauer liegt rund 33 % tiefer, und die aufgrund neuester Erkenntnisse angepassten Zeitkostensätze liegen durchschnittlich um 22 % höher als in der Studie von 2005. Des Weiteren sind die durchschnittlichen Transportkosten um 47 % gesunken, was vor allem auf den wesentlich kleineren Anteil an Personen zurückzuführen ist, die per Personenwagen anreisen. Die durchschnittliche Besuchshäufigkeit ist hingegen (bei gleicher Codierung der Antwortkategorien) um 8 % höher als in der Studie von Ott und Baur (2005). Ausserdem hat die Zahl der über 18-Jährigen in der Schweizer Bevölkerung¹ gegenüber der früheren Studie um 12 % zugenommen. Die Summe dieser Effekte führt zur gesamthaften Veränderung von 14 %.

Determinanten des Wertes der Erholung im Wald

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde der monetäre Wert der Erholung im Wald mittels Aufwandsmethode für jede der in WaMos 2 befragten Personen einzeln berechnet. Auf dieser Grundlage konnten die Einflussfaktoren (Determinanten) auf den Wert der Erholung im Wald anhand einer Regressionsanalyse untersucht werden.

Um die relevanten Determinanten des Wertes der Erholung im Wald zu identifizieren, wurde ausgehend von den aus WaMos 2 verfügbaren Informationen ein Modell mit fünf Gruppen von erklärenden Variablen aufgebaut und geschätzt. Die erste Gruppe umfasst sozioökonomische Eigenschaften der Personen. Die zweite Gruppe beschreibt die Eigenschaften der Wohnlage wie beispielsweise den Gemeindetyp und die Zugangsmöglichkeiten zum Wald beziehungsweise zu Grünflächen. Mit der dritten Gruppe werden Haltungen der Person selbst berücksichtigt. In der vierten Gruppe sind die Aktivitäten im Wald und die Motive für den Waldbesuch enthalten. Die fünfte Gruppe fasst die wahrgenommenen Waldeigenschaften zusammen. In einem ersten Schritt wurde der Einfluss jeder einzelnen Gruppe, im zweiten Schritt der Einfluss

¹ Für Personen unter 18 Jahren können keine Werte ermittelt werden, da sie in den Befragungen (WaMos 1 & 2) nicht erfasst wurden.

einzelner Variablen in den Gruppen untersucht. Mit diesem Verfahren konnte ein ökonometrisches Modell mit nur 17 Variablen hergeleitet werden, ohne dass im Vergleich zum vollständigen Modell ein relevanter Verlust an Varianzaufklärung in Kauf genommen werden musste.

Die durchgeführte Regressionsanalyse identifiziert relevante Faktoren, die den Wert der Erholung im Wald beeinflussen. Die Gruppe der «Eigenschaften der Wohnlage» erklärt dabei den grössten Teil der Varianz. Die Gruppen «Sozioökonomische Charakteristika», «Haltung der Person», «Aktivitäten und Motive für den Waldbesuch» können alle etwa einen gleich grossen Teil der Varianz der abhängigen Variable erklären. Die Gruppe «Wahrgenommene Waldeigenschaften» trägt nur unwesentlich zur Varianzaufklärung bei. 9 der insgesamt 17 verwendeten Variablen sind auf dem 1 %-Niveau signifikant.

Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführte Untersuchung der Determinanten des monetären Wertes der Erholung im Wald ist wahrscheinlich eine der ersten dieser Art. Sie hat gezeigt, dass die Höhe des monetären Wertes der Erholung im Wald einer Person von unterschiedlichen Faktoren abhängig ist. Entscheidend scheinen vor allem die Nähe des Wohnortes zum Wald, die Substitutionsmöglichkeiten durch nahe gelegene Grünflächen sowie die sozioökonomischen und persönlichen Charakteristika – beispielsweise das Alter und die Herkunft (Stadt/Land) – der Person zu sein. Darüber hinaus lässt sich festhalten, dass auch die von der Person mehrheitlich ausgeübten Aktivitäten im Wald eine entscheidende Rolle spielen. So führen Aktivitäten ohne ausgeprägte Substitutionsmöglichkeiten, das heisst Aktivitäten, welche häufig nur oder besonders gut im Wald durchgeführt werden können (z. B. Jagen, Sammeln, Waldarbeiten, Hund ausführen), zu signifikant höheren Werten der Erholung im Wald. Bei den wahrgenommenen Eigenschaften des Waldes (z. B. vielfältig, ursprünglich, dunkel, mit Laubbäumen, mit Nadelbäumen, vorhandene Infrastruktur) hat einzig das Ausmass der wahrgenommenen Infrastruktur einen signifikanten Einfluss auf den Wert der Erholung.

Die durchgeführte Analyse hat relevante Einflussfaktoren für den Wert der Erholung im Wald identifizieren können. Überdies wurde aber auch klar, welche Variablen nicht zur Varianzaufklärung beitragen und deshalb nicht zu den Einflussfaktoren gezählt werden können. So können beispielsweise die unterschiedlichen Gemeindetypen nicht als Einflussfaktoren identifiziert werden. Ebenso wenig Einfluss auf den Wert der Walderholung haben die wahrgenommenen Waldeigenschaften (die Infrastruktur ausgenommen). Auch wenn sich die Schweizer Wälder in ihren Eigenschaften sehr stark unterscheiden, lassen sich somit keine bestimmten Waldtypen ausmachen, die einen besonders hohen Wert generieren.

Die wichtigsten Resultate der vorliegenden Studie wurden in der *Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen* publiziert und so einem interessierten Fachpublikum verfügbar gemacht (von Grünigen und Montanari 2014).

1 > Ausgangslage und Projektfragestellungen

econcept hat im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) im Jahr 2005 den monetären Erholungswert des Waldes in der Schweiz berechnet. Die Arbeit basierte auf den damals verfügbaren Daten des ersten Waldmonitorings soziokulturell (WaMos 1) aus dem Jahr 1999.

Als Grundlage für die schweizerische Waldpolitik sowie für die Wald- und Umweltbericht-erstattung des BAFU wurde im Herbst 2010 mit dem Projekt WaMos 2 die Einstellung der Bevölkerung zu Wald- und Holzthemen neu erfasst. Diese umfassende Befragung ermöglicht es, durch den Einbezug von entsprechenden Fragen (Anreisezeit, Transportmittel, Besuchshäufigkeit usw.) den monetären Erholungswert des Schweizer Waldes neu zu schätzen beziehungsweise die Berechnung aus dem Jahr 2005 zu aktualisieren.

WaMos 2 als Grundlage

In WaMos 2 wurde eine Vielzahl von Informationen abgefragt, die sich auf die Eigenschaften der Person und des besuchten Waldes sowie auf die Motive des Besuchs beziehen. Seitens des BAFU wurde deshalb der Wunsch geäußert, den Einfluss dieser Parameter auf den Erholungswert des Waldes zu analysieren.

Nebst den neuen Daten zur Anreisezeit und zur Aufenthaltsdauer im Wald haben sich seit der letzten Studie auch weitere Berechnungsgrundlagen verändert. Insbesondere gilt dies für die Bewertung der Opportunitätskosten (Zeitkostenansätze), welche auf der Ebene der Schweiz neu ermittelt worden sind.

econcept wurde vom Bundesamt für Umwelt beauftragt, auf Basis der Daten aus dem Projekt WaMos 2 den monetären Erholungswert des Schweizer Waldes neu zu schätzen und die Determinanten des Erholungswertes im Wald so weit wie möglich zu identifizieren. Aus der beschriebenen Ausgangslage ergeben sich die folgenden konkreten Fragestellungen:

- > Wie hoch ist der Erholungswert der Schweizer Wälder aufgrund der in WaMos 2 erhobenen Daten?
- > Wie hat sich der Erholungswert im Vergleich zu dem im Jahr 2005 (auf Basis von WaMos 1) ermittelten Wert verändert?
- > Welchen Einfluss haben die Veränderungen der einzelnen Komponenten der Berechnung (Anreisezeit, Zeitkostensätze, Fahrkosten, Bevölkerungsgrösse) auf die Veränderung des Gesamtwertes?
- > Wie beeinflussen die Eigenschaften des Waldes sowie die persönlichen Charakteristika, Aktivitäten und Motive den Wert der Erholung im Wald? Insbesondere:
 - Welchen Einfluss haben die erlebten Waldeigenschaften der Waldbesucher/innen auf den Erholungswert?
 - Wie wichtig sind die Waldeigenschaften für den Erholungswert im Vergleich zu den persönlichen Charakteristika, den Motiven und Aktivitäten der Waldbesucher/innen?

Forschungsfragen

- Lassen sich die zahlreichen Waldeigenschaften und persönlichen Charakteristika der Waldbesucher/innen auf geeignete Weise zu Indikatoren zusammenfassen?

Die Resultate der Arbeiten werden einerseits im vorliegenden Bericht dargelegt und andererseits als Artikel im Fachjournal *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* publiziert (von Grünigen und Montanari 2014).

Der vorliegende Bericht ist wie folgt strukturiert:

- Kapitel 2** befasst sich mit der Berechnung des Wertes der Erholung im Schweizer Wald und umfasst sowohl eine methodische Diskussion als auch einen Vergleich mit den Werten der früheren Berechnung mit den Daten aus WaMos 1.
- Kapitel 3** befasst sich mit den Determinanten der Erholung im Wald. Dabei wird ein ökonometrisches Modell hergeleitet, welches Hinweise bezüglich Signifikanz und Effekt der unterschiedlichen Determinanten gibt.
- Kapitel 4** fasst die wichtigsten Erkenntnisse zusammen, präsentiert die Schlussfolgerungen aus der Studie und formuliert Empfehlungen zur Verbesserung der Datengrundlagen bei der Ermittlung des Wertes der Erholung im Wald in der Schweiz.

Struktur des Berichts

Die Strukturierung der Studie folgt auf der Ebene der Hauptkapitel dem inhaltlichen Kontext, innerhalb der Kapitel 2 und 3 wird jedoch eine eher technische Strukturierung (Methode, Daten, Berechnungen, Resultate) vorgenommen. Dieser Berichtsaufbau wurde gewählt, da die in Kapitel 3 analysierte abhängige Variable (Wert der Erholung im Wald) nicht bereits vorliegt, sondern in Kapitel 2 erst hergeleitet wird. Eine technische Strukturierung des ganzen Berichtes ist somit aus Sicht der Autoren nicht zweckmässig.

2 > Der monetäre Wert der Erholung im Wald

Im Folgenden wird der monetäre Wert² der Erholung (Erholungsnutzen) im Schweizer Wald hergeleitet und berechnet. Dabei werden in einem ersten Schritt die unterschiedlichen Bewertungsmethoden diskutiert, mit denen sich der monetäre Wert des Erholungsnutzens von Wäldern abschätzen lässt (Kapitel 2.1). Anschliessend folgen eine kurze Literaturübersicht (Kapitel 2.2), die Beschreibung der verwendeten Daten (Kapitel 2.4) und die schrittweise Herleitung des Erholungswertes des Schweizer Waldes (Kapitel 2.5). Die Resultate – auch im Vergleich mit der Studie aus dem Jahr 2005 – werden in Kapitel 2.6 diskutiert.

2.1 Bewertungsmethoden für Natur- und Kulturleistungen

Die monetäre Bewertung des Erholungsnutzens eines Waldes³ kann mittels unterschiedlicher Methoden erfolgen. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Ansätze kurz beschrieben und die Vor- und Nachteile aufgezeigt.

Monetäre Bewertung des Erholungsnutzens

Bei den Bewertungsmethoden kann zwischen direkten und indirekten Bewertungsmethoden unterschieden werden. Bei den direkten Methoden wird die Zahlungsbereitschaft für ein Umweltgut (z. B. Erholungswert des Waldes) durch Befragung von potenziellen Nutzer/innen ermittelt. Indirekte Methoden basieren hingegen auf der Auswertung von beobachtbarem Verhalten resp. Präferenzen und werden deshalb auch «revealed preference» Methoden genannt (Schwermer 2012).

2.1.1 Direkte Bewertungsmethoden

Bei der Contingent-Valuation-Methode (CVM) werden Erholungswerte von öffentlich zugänglichen Natur- oder Kulturleistungen (z. B. Landschaften, Wälder, Parks) auf Basis einer direkten Erfragung von Zahlungsbereitschaften bei Besucher/innen und der übrigen Bevölkerung ermittelt. Basis der CVM ist eine hypothetische Bewertungssituation, in der die Befragten ihre Präferenzen in Form eines monetären Wertes offenlegen. Durch Anwendung ökonomischer Methoden lassen sich anschliessend durchschnittliche Zahlungsbereitschaften ermitteln und mit der Anzahl der Besucher/innen multiplizieren, um den Gesamtwert der Erholungsleistung abzuschätzen.

Contingent Valuation

Da für das Gut Erholung im Wald kein Markt existiert, an dem sich die Präferenzen konsumierender Individuen für Erholung im Wald direkt ablesen lassen, wird im Rahmen von CVM-Studien eine hypothetische Marktsituation geschaffen. Innerhalb dieser hypothetischen Marktsituation können auch sogenannte «non-use values» wie der Vermächtniswert⁴ oder der Existenzwert⁵ ermittelt werden. Darüber hinaus lässt

² Wenn im Rahmen dieser Studie der Begriff «Wert» verwendet wird, so ist damit immer der monetäre Wert gemeint. Um die Lesbarkeit zu verbessern, wird im Folgenden teilweise auf den Zusatz «monetär» verzichtet.

³ Gleiches gilt auch für andere Natur- und Kulturleistungen wie Parks, Landschaften oder touristische Attraktionen für deren Nutzung kein Eintrittspreis verlangt wird resp. verlangt werden kann.

⁴ Zahlungsbereitschaft für die Erhaltung einer natürlichen Ressource für nachfolgende Generationen.

sich mit der CVM auch der sogenannte Optionswert mitberücksichtigen, das heisst die Zahlungsbereitschaft für die Möglichkeit einer zukünftigen Nutzung, auch wenn das Gut heute nicht genutzt wird.

Für den Einsatz der CVM existieren nur wenige eindeutige methodische Vorgaben, beispielsweise bezüglich der Konstruktion einer hypothetischen Marktsituation, der Definition des zu bewertenden Gutes, der Definition des Zahlungsinstruments oder des Befragungsdesigns. Die grosse Freiheit in der Ausgestaltung individueller Untersuchungen ist einerseits ein Vorteil dieser Methode, andererseits wird dadurch die Vergleichbarkeit ermittelter monetärer Werte und somit die Prüfung der Ergebnisvalidität erschwert (Klein 2002). Dies zeigt sich beispielsweise auch typisch in der im Rahmen der vorliegenden Studie erstellten Literaturübersicht (Kapitel 2.2).

Die häufig aufgeführten Herausforderungen bei der Durchführung einer Studie mittels CVM sind unter anderem die Gefahr strategischen Verhaltens der Befragten (Über- oder Untertreibungen der Zahlungsbereitschaft, um ein erwünschtes Resultat zu erreichen), die unvollständige Informationen der Befragten sowie die fehlenden Vergleichsmöglichkeiten aufgrund von unterschiedlichen Studiendesigns. Da die CVM relativ oft zur Anwendung kommt und teilweise kontrovers diskutiert wird, existiert eine breite Literatur zur Ausgestaltung von CVM-Studien, welche auch Hinweise dazu gibt, wie mit den Unzulänglichkeiten der Methode umgegangen werden soll.

Bei der Conjoint Analyse werden den Befragten mehrere Alternativen zur Auswahl gestellt, die sich bezüglich einzelner Eigenschaften (Attribute) unterscheiden. Die/der Befragte trifft eine Vielzahl von Entscheidungen; mittels ökonomischer Methoden kann daraus die Zahlungsbereitschaft für einzelne Attribute ermittelt werden. Conjoint Analysen kommen insbesondere bei mehrdimensionalen Umweltgütern zum Einsatz, beispielsweise bei der Ermittlung der Zahlungsbereitschaft für Massnahmen zur Förderung der Biodiversität im Wald (Bade, Ott und von Grünigen 2011).

Conjoint Analysen

Bei komplexen Umweltproblemen ist es oft so, dass die Befragten nicht über genügend Hintergrundinformationen verfügen, um eine ausreichend verlässliche monetäre Wertschätzung abgeben zu können. In diesen Fällen können partizipative Bewertungsansätze hilfreich sein. Diese sind am ehesten mit organisierten Diskursen zu vergleichen⁶: Kleine Gruppen von zufällig ausgewählten Personen durchlaufen während zwei bis drei Tagen mehrere Sitzungen mit Gruppendiskussionen und Experten-Hearings, in denen schliesslich eine Bewertung des Umweltgutes ermittelt werden soll. Partizipative Verfahren führen ausserdem dazu, dass sich die Teilnehmenden mit ethischen und gesellschaftlichen Aspekten des Umweltproblems auseinandersetzen (Schwermer 2012).

Partizipative Bewertungsansätze

⁵ Zahlungsbereitschaft einer Person für Umweltgüter (z. B. Ökosysteme, Landschaften, Arten), ohne dass diese Person konkret direkt oder indirekt eine Leistung dieser Umweltgüter konsumiert. Die Zahlungsbereitschaft bezieht sich somit allein auf das Wissen um die Existenz dieser Umweltgüter.

⁶ Gemäss Schwermer (2012) sind die am häufigsten anzutreffenden Varianten der partizipativen Bewertungsansätze sogenannte «Citizen Juries» und «Market Stalls». Deutsche Begriffe für diese Verfahren haben sich noch nicht durchgesetzt.

2.1.2 Indirekte Bewertungsmethoden

Die Hedonic-Pricing-Methode basiert auf der Annahme, dass sich der Wert verschiedener qualitätsbestimmender Parameter eines Gutes in dessen Preis widerspiegelt. Anhand des individuellen Marktverhaltens lassen sich so Rückschlüsse auf die Wertschätzung der jeweils preisbeeinflussenden Parameter ziehen. Beispielsweise lässt sich – basierend auf dieser Annahme – die Qualität (z. B. Sauberkeit) der Umwelt indirekt an Grundstückspreisen ablesen. Für die Ermittlung des Erholungswertes von Wäldern liesse sich die Marktpreismethode zwar theoretisch einsetzen (Analyse Wohnungs-/Hauspreise in der Nähe von Wäldern). Zweifel an der Validität der Methode haben jedoch dazu geführt, dass bisher keine Studien über die Quantifizierung des Erholungsnutzens mittels Hedonic-Pricing-Methode durchgeführt worden sind.

Hedonic Pricing

Ziel der sogenannten kostenorientierten Bewertung ist es, die für die Güterbereitstellung eingesetzten Mittel zu beziffern. Der Bereitstellungs-kostenansatz orientiert sich an den mit der Bereitstellung verbundenen Produktions-, Reparatur- oder Wiederherstellungskosten. Untersuchungsgegenstand sind in der Regel die betrieblichen Mehrausgaben und Mindererlöse, welche bei den Waldeigentümer/innen zusätzlich zu den Ausgaben und Einnahmen entstehen, die mit dem reinen Holzproduktionsbetrieb verbunden sind.

Kostenorientierte Bewertung

Die Nutzung des Waldes zur Erholung führt aus Sicht der Waldeigentümer/innen zu zusätzlichen Belastungen. Beispielsweise fallen Kosten an, die durch die Beseitigung von Schäden oder Verunreinigungen durch Waldbesuche entstanden sind, aber auch Kosten, die im Zuge der Bereitstellung von Erholungseinrichtungen auftreten. Durch die Bewertung der Bereitstellungs-, Reparatur-/Ersatz- oder Wiederherstellungskosten lassen sich minimale Nutzenschätzungen für die Erholungsfunktion des Waldes durchführen. Problematisch ist, dass dabei die Präferenzen der Besucher/innen ausser Acht gelassen werden. Daher wird nicht klar, ob das Angebot des öffentlichen Gutes in diesem Ausmass überhaupt gewünscht wird. Zusätzlich muss beachtet werden, dass nicht alle Erholungsnutzen Kosten verursachen und somit in dieser Bewertung fälschlicherweise nicht berücksichtigt würden.

Die in der Praxis neben der CVM am meisten verwendete Methode zur Berechnung des Wertes der Erholung im Wald ist die Reisekostenmethode. Diese basiert auf der Beobachtung des Reiseverhaltens der Waldnutzenden. Im Unterschied zur CVM wird nicht ein hypothetisches, sondern ein tatsächlich messbares Verhalten analysiert.

Reisekostenmethode

Der Grundgedanke besteht darin, die Anzahl der Besuche und die zugehörigen Reisekosten (Eintrittspreise, Fahrtkosten, zusätzliche Kosten für Unterkunft/Verpflegung sowie die Opportunitätskosten der aufgewendeten Reisezeit) der Besucher/innen in einem Waldgebiet regressionsanalytisch in Beziehung zueinander zu setzen und aus dem Zusammenhang zwischen Besuchszahlen und Reisekosten eine Nachfragefunktion nach Waldbesuchen abzuleiten. Diese Nachfragefunktion ermöglicht die Berechnung der Konsumentenrente und somit die Herleitung des ökonomischen Wertes der Erholungsleistung.

Die Reisekosten für sich ergeben eine untere Grenze der Zahlungsbereitschaft, sie widerspiegeln den Mindestwert eines Waldbesuches einer Person, nämlich den Aufwand, den sie für den Besuch des Waldes trägt. Im Gegensatz zur CVM lassen sich mit der Reisekostenmethode keine Existenz-, Vermächtnis- und Optionswerte bestimmen.

Aufgrund der verfügbaren Daten wendet die vorliegende Studie eine vereinfachte Form der Reisekostenmethode an (vgl. Kapitel 2.5).

2.2 Literaturübersicht

Die folgende Literaturübersicht gibt einen Überblick über neuere Publikationen in akademischen Journalen, die seit dem Erscheinen der letzten Studie von econcept (Ott und Baur 2005) publiziert wurden. Die Reisekosten- und die CVM werden häufig zur Ermittlung des Wertes der Erholungsleistung verwendet. Deshalb liegt auch der Fokus der Literaturübersicht auf Arbeiten, welche die Reisekostenmethode anwenden beziehungsweise diese mit CVM-Studien vergleichen.

Publikationen in akademischen
Journalen

Um einen Anhaltspunkt zur Interpretation zu geben, wurden die ermittelten Werte approximativ in Euro umgerechnet, falls die Originalwerte nicht in Euro vorlagen. Die so ermittelten Werte lassen sich jedoch nur sehr beschränkt miteinander vergleichen, da sich die eingesetzten Methoden teilweise stark unterscheiden. Überdies berücksichtigen die Umrechnungen mit dem Wechselkurs die unterschiedlichen Preisniveaus beziehungsweise Kaufkraftniveaus der Länder nicht. Dies gilt insbesondere für Studien, die sich auf den aussereuropäischen Raum beziehen. Aufgrund der unterschiedlichen methodischen Ansätze scheint ein vertiefter Quervergleich der resultierenden Werte nicht zweckmässig.

2.2.1 Studien mit Anwendung der Reisekostenmethode

Bestard A. B. & Font A. R. 2009. *Estimating the aggregate value of forest recreation in a regional context. Journal of Forest Economics.*

Das Ziel dieser Studie lag darin, den Wert der Erholung im Wald auf der Insel Mallorca zu bestimmen, um politische Entscheidungsfindungen hinsichtlich zukünftiger Leistungen für den Wald zu unterstützen.

Es wurden Daten einer Befragung (n=1043) zum Freizeitverhalten auf Mallorca sowie GIS-gestützte Informationen zu den Eigenschaften bestimmter Attraktoren (Wälder) ausgewertet. Es wurden 59 Wälder identifiziert, die zur Erholung genutzt werden können. Unter der Annahme, dass die Personen per PW anreisen, wurden die entsprechenden Distanzen und Wegzeiten zu den identifizierten 59 Wäldern aufgrund von Strassendaten (Tele-Atlas) ermittelt. Nebst sozioökonomischen und demografischen Daten wurden die Besuchshäufigkeit und die besuchten Wälder in der Befragung ermittelt. Der Wert der Erholung im Wald wurde anschliessend anhand der Reisekostenmethode analysiert. Die in der Studie angewendete Methode liefert überdies Hinweise für ein besseres Verständnis bezüglich der Determinanten der Reisenachfrage (siehe Kapitel 3).

Gemäss der Studie betrug der Wert der Erholung des Waldes auf Mallorca zwischen 10 und 31 Euro pro Besuch beziehungsweise insgesamt 34.57 Millionen Euro pro Jahr, was einem durchschnittlichen Wert von 67 Euro pro Person und Jahr entspricht.

Awang Noor A. G. et al. 2009. *Economic valuation of recreation benefits in Chamang forest recreation area, Pahang, Peninsular Malaysia. Journal: The Malaysian Forester.*

Anhand einer Befragung (n=307) von Besuchern wurde im Rahmen der Studie die Reisekostenmethode angewendet, um den monetären Erholungswert eines einzelnen Waldes in Malaysia zu ermitteln (Chamang Recreational Forest). Zur Schätzung der Nachfragefunktion verwendeten Noor et al. drei verschiedene ökonometrische Modelle, auf die im Rahmen dieser kurzen Literaturübersicht jedoch nicht im Detail eingegangen werden kann. Gemäss der Studie belief sich der Wert der Erholung im Chamang Recreational Forest auf zwischen RM 671 800 und RM 1 064 000 pro Jahr, was einem Betrag von rund 144 200 bis 228 400 Euro (Stand: 2006) entspricht. Bei rund 10 000 Besuchen pro Jahr (Stand 2004) ergibt dies einen Betrag von rund 15 bis 23 Euro pro Person und Besuch. Gemäss den Autoren der Studie lieferte der beträchtliche monetäre Erholungswert entscheidende Argumente zur Aufrechterhaltung des Waldes für Erholungs- und Freizeitaktivitäten.

Amoako-Tuffour J. & Martinez-Espiñeira R. 2011. *Leisure and the net opportunity cost of travel time in recreation demand analysis: an application to Gros Morne National Park. Journal of Applied Economics.*

Der Fokus dieser ökonometrischen Studie lag auf einer Schätzung der Opportunitätskosten der Reisezeit von Waldbesuchern in Abhängigkeit des jeweiligen Lohn Einkommens. Der für die Opportunitätskosten pro Stunde eingesetzte Wert liegt in der relevanten Literatur üblicherweise zwischen 25 % und 100 % des Stundenlohns der Besucher/innen. Amoako-Tuffour und Martinez-Espiñeira befragten 1231 Besucher/innen des Gros Morne National Park in Neufundland schriftlich und kamen zum Schluss, dass die Opportunitätskosten der Reisezeit, gemessen als Anteil des Stundenlohnes der Besucher/innen, stark von haushaltsspezifischen Faktoren abhängig sind. Eine exogene Definition des Anteils scheint aus dieser Sicht stark restriktiv zu sein. Überdies fanden Amoako-Tuffour und Martinez-Espiñeira heraus, dass der Anteil im Vergleich zu bisherigen Studien tendenziell für die Besucher/innen des Gros Morne National Park tiefer ist beziehungsweise dass der Anteil in bisherigen Studien tendenziell überschätzt wurde. Aufgrund der sehr abgelegenen geografischen Situation des Gros Morne National Park weisen die Autoren jedoch darauf hin, dass sich ihre Resultate nicht beliebig verallgemeinern lassen.

Juarez A. S. & Cañete R. B. 2013. *Valuation of the recreational use of the Calares del Mundo and Sima Natural Park through the travel cost method. Journal: Forest Systems.*

Der monetäre Erholungswert der zwei spanischen Wälder «Calares del Mundo» und «Sima Natural Park» (Region Albacete und Castilla-La Mancha) wurde mittels der Reisekostenmethode berechnet. Die Studie von Juarez und Cañete basiert auf der Auswertung von Interviews mit Waldbesuchern vor Ort (n=382). Um eine möglichst konservative Schätzung zu erzielen, haben sich die Autoren dazu entschieden, die

Reisezeit nicht zu bewerten. Überdies wurden im Wesentlichen nur die Benzinkosten (ohne Berücksichtigung von Amortisation und Verschleiss) angewendet, um die Reisekosten der Besucher/innen mit Auto oder Motorrad zu erfassen (0.082 Euro/km für PW, 0.041 Euro/km für Motorräder). Bei Personen, die den Park zu Fuss oder mit dem Fahrrad besuchen und deshalb in der Nähe des Parks zum Beispiel in einem Hotel wohnen, wurde angenommen, dass die Reisekosten pro Besuch den Gesamtreisekosten des ganzen Urlaubs geteilt durch die Anzahl Urlaubstage entsprechen.

Der so ermittelte Erholungswert für den Park lag im Durchschnitt pro Besuch bei 12.58 Euro beziehungsweise bei einem Wert von 3.5 Millionen Euro pro Jahr für den ganzen Park. Gemäss Juarez und Cañete sind die berechneten Werte wesentlich höher als die mit einer älteren CVM-Studie ermittelten Angaben bezüglich derselben Wälder, sie stimmen jedoch mit den Befunden von ähnlichen Studien im In- und Ausland überein.

2.2.2 Vergleichende Studien

Bartczak A. et al. 2008. *Valuing forest recreation on the national level in a transition economy: The case of Poland. Journal: Forest Policy and Economics.*

In dieser Studie wurden die Werte für Erholung im Wald anhand von Berechnungen nach der Reisekostenmethode und zwei unterschiedlichen Contingent-Valuation-Methoden verglichen. Die Daten stammten aus zwei Befragungen von jeweils rund 1000 Personen (Besucher/innen von zehn polnischen Wäldern sowie eine repräsentative Stichprobe von Personen aus polnischen Haushalten). Ein Waldbesuch wird je nach Methode mit Beträgen zwischen 0.64 und 6.93 Euro bewertet, wobei die Unterschiede zwischen den beiden angewendeten CVM auffallend gross sind.

Mayor K., Scott S., To, R. S. J. 2007. *Comparing the Travel Cost Method and the Contingent Valuation Method – An Application of Convergent Validity. Theory to the Recreational Value of Irish Forests. Working Paper, The Economic and Social Research Institute (ESRI).*

Der monetäre Wert von irischen Wäldern wurde sowohl anhand der Reisekostenmethode als auch anhand der Contingent-Valuation-Methode berechnet und anschliessend die Ergebnisse miteinander verglichen. Dazu wurden Daten einer Haushaltsbefragung (n=1200) aus dem Jahr 1998 verwendet. Es konnten keine vergleichbaren Ergebnisse zwischen den beiden Methoden festgestellt werden. Die Zahlungsbereitschaft für einen Waldbesuch gemäss CVM beschränkte sich auf IR£ 1 (etwa 1.20 Euro, Stand 2002), während der monetäre Erholungswert bei der Reisekostenmethode zwischen IR£ 2.38 und IR£ 5.95 (etwa 2.85 und 7.15 Euro) pro Waldbesuch variierte.

Pak M. & Türker M. F. (2006). *Estimation of Recreational Use Value of Forest Resources by Using Individual Travel Cost and Contingent Valuation methods. Journal of Applied Sciences.*

Die Studie ermittelte den Erholungswert des türkischen Waldes «Kayabaşı», ebenfalls anhand der beiden Methoden. Auch in diese Studie wurde ein sehr grosser Unterschied zwischen den beiden Bewertungsmethoden sichtbar: Der durch die Reisekostenmethode ermittelte Gesamtwert der Erholung im Kayabaşı-Wald betrug rund TRY 552000

pro Jahr, was einem Betrag von etwa 280 000 Euro entspricht (Stand 2006). Mittels CVM wurde hingegen für den gleichen Wald eine Zahlungsbereitschaft pro Jahr von TRY 12 362 hergeleitet, was einem Betrag von etwa 6200 Euro entspricht.

2.3 Aufwandsmethode

Unter Berücksichtigung der Überlegungen aus Kapitel 2.1 und aufgrund der in der Schweiz verfügbaren Datengrundlagen wird für die Bewertung der Erholungsleistungen des Schweizer Waldes in der vorliegenden Studie eine vereinfachte Form der Reisekostenmethode angewendet.

Bei der Reisekostenmethode wird mittels ökonomischer Methoden der Zusammenhang zwischen der Anzahl Waldbesuchen und der Höhe der Reisekosten analysiert. Auf dieser Basis kann eine Nachfragefunktion für das untersuchte Gebiet geschätzt und der ökonomische Wert der Erholungsleistung des Waldes als Konsumentenrente abgeleitet werden (vgl. Kapitel 2).

Reisekostenmethode

Die Schätzung der Nachfragefunktion kann für ein konkretes Waldgebiet oder ein homogenes Gut durchgeführt werden. Im Rahmen der Befragung WaMos 2 wurde jedoch nicht erhoben, in welchen Wald die Befragten gehen und ob bei allen Waldbesuchen derselbe Wald besucht wird. Überdies ist nicht davon auszugehen, dass der Wald in der Schweiz als homogenes Gut behandelt werden kann: Beim Joggen im Züricher Stadtwald wird nicht das gleiche Gut konsumiert wie bei einem Tagesausflug in den Schweizerischen Nationalpark. Das Schätzen einer Nachfragefunktion auf Basis der WaMos 2 Daten ist aus diesen Gründen nicht möglich. Die Kombination von Reisekosten und Anzahl Waldbesuchen, die im Rahmen der WaMos-Befragung erhoben wurden, gehören zu verschiedenen Nachfragefunktionen.

Eine vereinfachte Form der Reisekostenmethode, welche ohne Schätzung der Nachfragefunktionen auskommt, ist die Aufwandsmethode. Der Grundgedanke dabei ist, dass der Erholungsnutzen *mindestens* so gross sein muss, wie der Aufwand (Anfahrtskosten, Eintrittspreise, Opportunitätskosten usw.), welcher für den Besuch des Waldes aufgewendet wird.

Vereinfachung der Reisekostenmethode

Der *Mindestwert des Erholungsnutzens* des Waldes wird dementsprechend berechnet mit

Mindestwert des Erholungsnutzens

$$\sum_i \text{Aufwand pro Besuch der Besucherin } i \times \text{Anzahl Besuche von Besucherin } i \text{ pro Jahr}$$

wobei über alle Besucher/innen ($i=1, \dots, n$) summiert wird. Der so berechnete Mindestwert des Erholungsnutzens entspricht einer Untergrenze der Zahlungsbereitschaft für das Gut «Erholung im Wald».

Bei der Interpretation des aggregierten Wertes der Aufwendungen ist Sorgfalt geboten. Insbesondere ist eine Verwendung im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen nicht zweckmässig, da die Höhe des «Nettonutzens» resp. der Konsumentenrente im Prinzip unbekannt bleibt. Bei der Interpretation des aggregierten Wertes der Aufwendungen gilt es überdies, folgende zwei Punkte zu beachten:

Anwendung in
Kosten-Nutzen-Analysen

- > Die Aufwendungen für die Nutzung eines Erholungsgebietes sind kein Mass für den Wohlfahrtsverlust, der durch den Verlust dieses Erholungsgebietes entsteht, da Substitutionsmöglichkeiten bestehen. Beim Verlust des Erholungsgebietes werden die Ausgaben für eine alternative Freizeitaktivität eingesetzt, deren Nutzen zwar geringer ist (sonst wäre die alternative Aktivität schon vorher der Nutzung des Erholungsgebietes vorgezogen worden), aber wiederum mindestens den Aufwendungen für diese alternative Freizeitaktivität entspricht. Der Wohlfahrtsverlust entspräche der Differenz des Nutzens des verlorengegangenen Erholungsgebietes und des Nutzens der alternativen Freizeitaktivität.
- > Anhand der aggregierten Aufwendungen lässt sich nicht ableiten, welchen Geldbetrag die Bevölkerung für den Erhalt einer Landschaft / eines Waldes bereit wäre zu leisten. Der Geldbetrag, den die Bevölkerung bereit wäre zu leisten, entspricht dem Wert des «Nettonutzens» und kann sowohl ein Bruchteil wie auch ein Vielfaches der aggregierten Aufwendungen sein.

Nettonutzen

Aufgrund dieser Einschränkungen ist die Aufwandsmethode im Vergleich zur vollständigen Reisekostenmethode sicherlich unterlegen. Sie kann aber trotzdem als «Second-Best-Lösung» für die Bestimmung des (minimalen) Wertes der Erholung im Wald dienen, falls wie im vorliegenden Fall keine genügenden Daten zur Anwendung der vollständigen Reisekostenmethode vorhanden sind.

Der berechnete Mindestwert des Erholungsnutzens kann überdies im Rahmen eines Umweltindikatoren-Systems ein geeigneter Indikator für den Beitrag der Umweltleistung an die Wohlfahrt sein.

Die gewählte Methode berücksichtigt ausschliesslich den Wert der Erholung im Wald, welcher durch Waldbesuche entsteht. Wert (auch Erholungswert) kann aber durchaus auch ohne den Besuch des Waldes entstehen. Die Aufwertung des Landschaftsbildes an sich kann bereits einen Erholungsnutzen generieren. Der berechnete Erholungsnutzen ist auch aus diesem Grund als Mindestwert der Erholung im Wald zu interpretieren.

Die Frage, ob die Aufenthaltsdauer im Wald für die Bewertung des Wertes der Erholung im Wald berücksichtigt werden soll oder nicht, war zur Zeit der Vorgängerstudie econcept 2005 nicht abschliessend geklärt. In neueren Studien wie Bestand und Font 2009, Noor et al. 2009 und Tuffour und Martinez-Espineira 2011, die alle die Reisekostenmethode verwenden, werden die Aufenthaltskosten vernachlässigt und ausschliesslich der An- und Rückreiseaufwand berücksichtigt. econcept verzichtet deshalb in der vorliegenden Studie ebenfalls auf die Ausweisung eines Wertes, welcher die Aufenthaltsdauer mitberücksichtigt. Dieses Vorgehen hat überdies den Vorteil, dass die Interpretation des Wertes einfacher und die Belastbarkeit grösser ist.

Aufenthaltsdauer im Wald

2.4 Daten

Im Folgenden wird kurz auf die im Rahmen der vorliegenden Studie verwendeten Datengrundlagen eingegangen.

Daten aus WaMos 2

2.4.1 Besuchshäufigkeit, Anreisedauer und Transportmittel

Die für die Berechnung verwendeten Daten zu Besuchshäufigkeit, Anreisedauer und Transportmittel stammen aus einer umfangreichen Befragung, welche im Rahmen von WaMos 2 im Jahr 2010 durchgeführt wurde.

Mit WaMos 2 wurden insgesamt 3022 Personen online oder telefonisch zu 87 Punkten befragt. Für die Berechnung des Wertes der Erholung im Wald konnten schliesslich 2824 Datensätze verwendet werden. Ausgeschlossen wurden Personen, welche die Frage nach der Anreisedauer zum Wald nicht beantwortet hatten und Personen, welche ausschliesslich den Wald besuchen, um ihrer Arbeit nachzugehen.

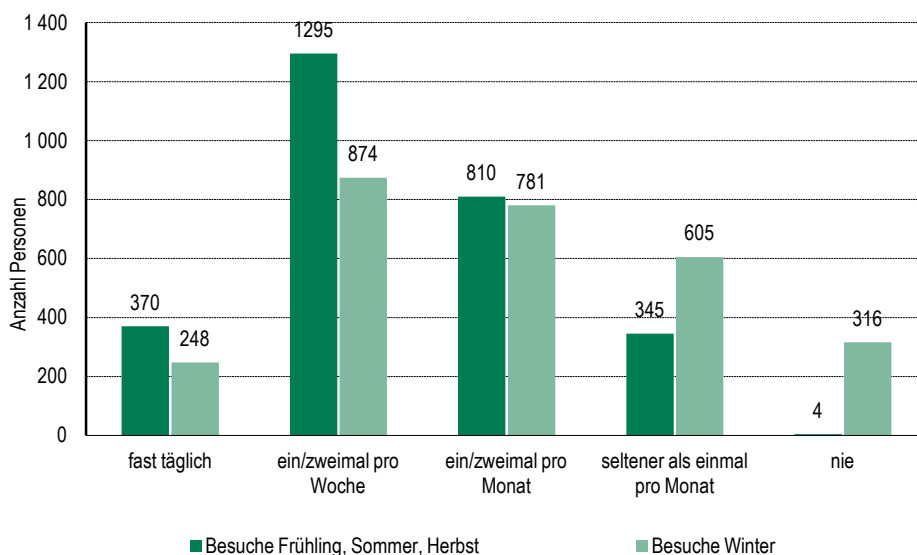
In der nachfolgenden Tabelle sind die Anreisedauern der Personen zum Wald für einen Weg nach verwendetem Verkehrsmittel aufgelistet. Die Verteilung zeigt, dass fast drei Viertel der Befragten zu Fuss in den Wald gelangen.

Tab. 1 > Anreisedauer nach gewähltem Verkehrsmittel in Minuten für einen Weg

Anreisedauer (ein Weg, Minuten)	Durchschnitt	Median	Anzahl (Anteil)	
zu Fuss	11.4	10	2 038	(72 %)
Fahrrad	11.8	10	195	(7 %)
PW	17.0	15	493	(17 %)
ÖV	25.9	20	98	(3 %)
Gesamt	12.9	10	2 824	(100 %)

Die Besuchshäufigkeiten wurden in WaMos 2 anhand der Kategorien «fast täglich», «ein-/zweimal pro Woche», «ein-/zweimal pro Monat», «seltener als einmal im Monat» und «nie» abgefragt. Zudem wurde die Frage einmal für die Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und einmal für die Jahreszeit Winter gestellt. Die Verteilungen der Antworten sind in nachfolgender Abbildung dargestellt.

Abb. 1 > Besuchshäufigkeiten der befragten Personen nach Jahreszeit



econcept

Die Verteilung der Besuchshäufigkeiten zeigt, wie erwartet, dass der Wald in den Sommermonaten öfter besucht wird als in den Wintermonaten. Auffällig ist zudem, dass im Sommer nur vier von allen befragten Personen nicht in den Wald und über 10 % der Befragten fast täglich in den Wald gehen.

2.4.2 Zeitkosten

Wie die Methodendiskussion gezeigt hat, ist die Bewertung der Opportunitäts- resp. Zeitkosten ein wesentlicher Punkt bei der Anwendung der Reisekostenmethode. In Amoako-Tuffour und Martinez-Espineira 2012 wird ebenfalls deutlich auf diesen Punkt hingewiesen. Der gewählte Kostensatz für die Opportunitäts- resp. Zeitkosten beeinflusst die Resultate der späteren Berechnungen massgeblich.

In Ott und Baur 2005 wurde ein mittlerer Kostensatz von 10 CHF für eine Stunde Freizeit verwendet. Dieser basiert auf den ermittelten Zeitkosten von König, Axhausen und Abay 2001 und auf den empfohlenen Kostensätzen des ASTRA. Zusätzlich wurde dieser mittlere Kostensatz mit Studien auf Ebene der EU (PETS, UNITE) abgeglichen. Der damals verwendete Kostensatz findet noch heute teilweise Verwendung im Verkehrsbereich (z. B. Keller und Wüthrich 2012).

Seit der Vorgängerstudie von econcept (Ott und Baur 2005) sind neue Daten zu Opportunitäts- resp. Zeitkosten verfügbar. Meist werden in den entsprechenden Studien die Zahlungsbereitschaften für Reisezeitveränderungen mittels Stated Preference (Conjoint Analyse) erhoben. Die Ergebnisse werden üblicherweise nicht nur differenziert nach Transportmittel, sondern auch nach Transportzweck (Geschäftsreise, private Nutzung, Freizeit) ausgewiesen. Für die spätere Berechnung des Wertes der Erholung im Wald

relevant sind die ermittelten Kostensätze für Freizeitfahrten. Die Zeitkostenansätze für Freizeitfahrten sind typischerweise wesentlich tiefer als für geschäftliche Fahrten.

Die aktuellsten Studien und die darin ermittelten Zeitkostenansätze sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tab. 2 > Durchschnittliche Zeitkostensätze verschiedener Studien in CHF₂₀₁₂ pro Stunde, inflationsbereinigt.

Zeitkostensätze [CHF/Stunde]	König, Axhausen, Abay 2004	Hess, Erath, Axhausen 2007	Axhausen et al. 2008	ARE, UVEK 2012	VSS Norm: SN 641 822a, gültig ab 2009
Zweck der Fahrt	Freizeitfahrt	allgemein	Freizeitfahrt	allgemein	Freizeitfahrt
PW	13.0	35.8	18.8	39.9	22.5
ÖV	10.3	21.8	11.9	28.2	12.3

In der aktuellen VSS Norm werden die Zeitkostensätze für PW und ÖV zusätzlich nach der gefahrenen Distanz differenziert ausgewiesen, d. h. je länger die Fahrt, desto höher die Zahlungsbereitschaft pro Stunde (vgl. Tabelle unten). Der in der obenstehenden Tabelle ausgewiesene Wert pro Stunde entspricht einem gewichteten Durchschnitt der Werte nach gefahrener Distanz wobei die Gewichtung gemäss Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 erfolgte (vgl. VSS 2009).

aktuelle VSS Norm

Tab. 3 > Zeitwertansätze für PW und ÖV in CHF₂₀₁₂ pro Stunde nach Fahrweite gemäss VSS Norm: SN 641822a, inflationsbereinigt.

Gefahrene Distanz [km]	PW [CHF/Stunde]	ÖV [CHF/Stunde]
5	19.08	10.28
15	26.21	13.55
25	30.38	15.53
35	33.48	17.02
45	36.18	18.00
55	38.00	18.64
65	40.11	19.95
75	41.90	20.35
85	43.67	21.12
95	44.61	21.27
105	46.40	22.26
115	47.10	23.24
125	49.19	22.26
135	49.86	24.08
145	50.73	23.69
155	51.16	24.60

2.5 Berechnung des Wertes der Erholung im Wald

Für die Berechnung des Wertes der Erholung wird die im Kapitel 2.3 beschriebene Methode verwendet. Die Berechnung wurde gemäss folgender Formel durchgeführt:

$$\sum_i \text{Ausgaben pro Besuch der Besucherin } i \\ \times \text{Anzahl Besuche von Besucherin } i \text{ pro Jahr}$$

wobei, $\text{Ausgaben pro Besuch der Besucherin } i = 2 \times$
 $(\text{Anreisedauer} \times \text{Zeitkostensatz} + \text{Transportkosten})$

Die Herleitung der einzelnen Elemente der Berechnung (Anzahl Besuche, Anreisedauer, Zeitkosten und Transportkosten) wird nachfolgend detailliert beschrieben.

2.5.1 Anzahl Besuche

Da die Frage über die Besuchshäufigkeit anhand der Kategorien «fast täglich», «ein-/zweimal pro Woche», «ein-/zweimal pro Monat», «seltener als einmal pro Monat» und «nie» beantwortet wurde, resultieren keine direkten Zahlenwerte, die für die Berechnung des Wertes der Erholung im Wald verwendet werden können. Die Antworten der

Codierung der Besuchshäufigkeit

Frage wie in Abb. 1 wurden deshalb codiert. Es wurden folgende Annahmen für die Antwortvorgaben getroffen:

Tab. 4 > Codierungen der Besuchshäufigkeit

Bandbreiten der Besuchshäufigkeit	Codierung hoch	Codierung mittel	Codierung tief	
«fast täglich»	6	4	3	pro Woche
«ein/zweimal pro Woche»	2	1.5	1	pro Woche
«ein/zweimal pro Monat»	2	1.5	1	pro Monat
«seltener als einmal pro Monat»	12	6	4	pro Jahr
«nie»	0	0	0	
Durchschnittliche Besuchshäufigkeit	89.9	63.9	44.7	Besuche pro Jahr

Die durchschnittlichen Besuchshäufigkeiten pro Jahr resultieren aus dem gewichteten Schnitt der Antworten für Winter, Frühling, Sommer und Herbst und der gewählten Codierung. Die getroffenen Annahmen der Codierung «mittel» stimmen mit Ott und Baur 2005 überein.

Da der Wert der Erholung im Wald direkt von den Besuchshäufigkeiten und deshalb auch von der angenommenen Codierung abhängig ist, hat econcept den Wert der Erholung im Wald mit den drei erwähnten Codierungen der Besuchshäufigkeit berechnet.

2.5.2 Anreisedauer

Die Anreisedauer und das gewählte Verkehrsmittel konnten gemäss Tab. 1 direkt aus der WaMos 2 Befragung entnommen werden und fliessen unverändert in die Berechnung des Wertes der Erholung im Wald mit ein.

2.5.3 Zeitkostensatz

Für Besucher/innen, welche mit dem Personenwagen oder öffentlichen Verkehr anreisen, werden die Kostensätze für Freizeitfahrten der aktuellen Norm SN 641 822a «Zeitkosten im Personenverkehr» verwendet. Diese differenzieren zusätzlich zum Verkehrsmittel auch nach gefahrener Distanz (16 Kategorien von 5 km bis 155 km Fahrtstrecke).

Um diese Zeitkostensätze aus der aktuell gültigen Norm anwenden zu können, wird die Fahrtstrecke in Kilometern benötigt. Da keine Angaben zur Distanz der Fahrt zum Wald in den WaMos 2 Daten vorliegen, wurde anhand der vorliegenden Anreisedauer und Durchschnittsgeschwindigkeiten für PW und ÖV der Anfahrtsweg in Kilometer berechnet. Als Durchschnittsgeschwindigkeiten wurde für Personenwagen ein Wert von 38.6 km/h und für den öffentlichen Verkehr ein Wert von 35.4 km/h aus den Daten des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 verwendet⁷. Anhand der berechneten

⁷ Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung; Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010

Anfahrtsdistanz wurde allen Besucher/innen, welche mit dem ÖV oder dem PW anreisen, der entsprechende Zeitkostensatz nach gültiger Schweizer Norm zugewiesen.

Für Besucher/innen die mit dem Fahrrad oder zu Fuss zum Wald gelangen, wird ein Zeitkostensatz von 10 CHF pro Stunde verwendet. Dieser Kostensatz entspricht demjenigen aus Ott und Baur 2005 und wird auch in Keller und Wüthrich 2012 verwendet. Die durchschnittliche Anreisedauer von Fussgängern und Velofahrern entspricht ca. 11 Minuten. Der verwendete Kostensatz von 10 CHF pro Stunde für Fussgänger und Velofahrer entspricht ziemlich genau dem verwendeten Kostensatz für eine Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln von derselben Dauer. Folgender Quervergleich unterstreicht die Plausibilität des verwendeten Kostensatzes: In der Reisekostenliteratur werden die Opportunitätskosten der Zeit oft als Bruchteil des Lohneinkommens der Besucher/innen für dieselbe Zeitdauer berechnet. Dieser Bruchteil variiert je nach Studie zwischen 25 % und 100 % des zeitäquivalenten Lohneinkommens, oft wird ein Anteil von 1/3 verwendet. Es gibt jedoch Hinweise, dass auch tiefere Werte plausibel sind (vgl. Amoako-Tuffour J. und Martínez-Espiñeira R. 2011). Im Jahr 2010 belief sich der Bruttomedianlohn in der Schweiz auf 34.50 CHF⁸ pro Stunde. Der gewählte Kostensatz von 10 CHF entspricht somit rund 29 % des Bruttomedianlohns, was die Plausibilität des Wertes unterstreicht.

2.5.4 Transportkosten

Im Rahmen des ersten WaMos wurde den Befragungsteilnehmer/innen folgende Frage gestellt: «Können sie mir bitte sagen, wieviel Geld Sie schätzungsweise für den einfachen Weg zum Wald aufwenden mussten?». Die Antworten auf diese Frage wurden als Transportkosten in die Berechnung miteinbezogen. Im Rahmen des WaMos 2 wurden die Transportkosten nicht mehr ermittelt.

Transportkosten in WaMos

Für die Berechnungen hat econcept deshalb Kostensätze (in CHF pro Kilometer) für eine Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln und mit einem Personenwagen hergeleitet. Der Kostensatz für die Benützung eines Personenwagens basiert auf der Kilometerkostenschätzung von durchschnittlich 76 Rappen pro Kilometer des TCS⁹. Anhand der oben berechneten Anfahrtsdistanz zum Wald und des Kostensatzes lassen sich die Transportkosten bestimmen. Problematisch ist die Anwendung dieses Kostensatzes dann, wenn Waldbesucher/innen gemeinsam in einem Personenwagen zum Wald fahren (siehe Ergänzungsvorschläge für die WaMos-Befragung im Anhang). In diesem Fall werden die Transportkosten für Besucher/innen mit Personenwagen überschätzt. Leider kann anhand der verfügbaren Daten aus dem WaMos nicht festgestellt werden, ob die Waldbesuchender/innen gemeinsam in ein Personenwagen zum Wald gefahren sind oder alleine. Da die Transportkosten, welche aufgrund der Benützung eines Personenwagens anfallen, nur einen kleinen Teil des gesamten Wertes der Erholung im Wald ausmachen, fällt die Überschätzung der Transportkosten insgesamt nicht massgeblich ins Gewicht.

Verwendete Transportkosten

⁸ www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/medienmitteilungen.html?pressID=7640

⁹ www.tcs.ch/de/der-club/media/presse/medienmitteilungen/2013/kilometerkosten.php

Für die Benützung der öffentlichen Verkehrsmittel wurde ein Kostensatz gemäss dem Verband öffentlicher Verkehr¹⁰ von 14 Rappen pro Kilometer und Person (mit Halbtaxabonnament) verwendet.

Für Personen, welche mit dem Fahrrad oder zu Fuss in den Wald gelangen, wurden die Transportkosten gleich Null gesetzt.

2.6 Resultate

2.6.1 Wert der Erholung im Schweizer Wald

Mit den im Kapitel 2.5 beschriebenen Berechnungselementen hat econcept den Wert der Erholung im Wald gemäss der Aufwandsmethode für jede in WaMos 2 befragte Person neu berechnet. Der Wert der Erholung im Wald beträgt zwischen 290 und 589 CHF pro Person und Jahr. Die Bandbreite ergibt sich durch die unterschiedlichen Codierungen der Besuchshäufigkeit. Bei der mittleren Codierung (wie in Ott und Baur 2005) resultiert ein Wert der Erholung im Wald von 418 CHF pro Person und Jahr.

In der Schweiz leben gemäss Bundesamt für Statistik 6 577 492 Personen die 18 Jahre alt oder älter sind. Aufgrund dieser Bevölkerungszahl kann ein auf Durchschnittswerten basierender Gesamtwert des Erholungsnutzens der Schweizer Wälder von rund **1.9 bis 3.9 Milliarden CHF/Jahr** für die über 18-jährige Bevölkerung ermittelt werden. Für Personen unter 18 Jahren können keine Werte ermittelt werden, da diese in der Befragung – wie bereits in WaMos 1 – nicht erfasst wurden. Verwendet man die mittlere Codierung für die Besuchshäufigkeit ergibt sich ein Wert der Erholung im Schweizer Wald pro Jahr von **2.8 Milliarden CHF**. Die nachfolgende Tabelle fasst die Resultate zusammen:

¹⁰ Verband öffentlicher Verkehr: Öffentlicher Verkehr Schweiz: Seine Leistungen – seine Finanzierung, VöV_Schriften_04

Tab. 5 > Resultate: Jährlicher Wert der Erholung im Schweizer Wald.

Der ausgewiesene Durchschnittswert pro Person und Jahr basiert auf der Summe der individuellen Werte pro Person:

$$\sum_{i=1}^n \text{Wert pro Besuch der Person } i \times \text{Besuchshäufigkeit der Person } i.$$

Wert der Erholung im Schweizer Wald	Codierung tief	Codierung mittel	Codierung hoch
Anreisedauer (Durchschnitt, ein Weg, in Min)		12.9	
Zeitkostensatz (Durchschnitt, CHF/Stunde)		12.2	
Wegzeitkosten (Durchschnitt, ein Weg, CHF)		3.0	
Transportkosten (Durchschnitt, ein Weg, CHF)		1.5	
Durchschnitt pro Person pro Besuch (CHF)	9.0	9.0	9.0
Besuchshäufigkeit (Durchschnitt, pro Jahr)	44.7	63.9	89.9
Durchschnitt pro Person pro Jahr (CHF)	290	418	589
Bevölkerung über 18 Jahre alt (Personen)	6 577 492	6 577 492	6 577 492
Ganze Schweiz pro Jahr (in Mio. CHF)	1 907	2 751	3 874

2.6.2 Vergleich mit der Vorläuferstudie

Die nachfolgende Tabelle ermöglicht einen Vergleich zwischen den Resultaten der Studien von 2005 und 2014. Für den Vergleich wird der Wert mit der mittleren Codierung der Besuchshäufigkeit gewählt, welche der Codierung aus der Studie von 2005 genau entspricht.

Tab. 6 > Jährlicher Wert der Erholung im Wald, gemäss den Studien aus den Jahren 2005 und 2014

Um die Vergleichbarkeit möglichst sicherzustellen, wurde für den Vergleich eine identische Codierung der Besuchshäufigkeit gewählt.

Wert der Erholung im Wald	econcept 2005 basierend auf WaMos 1999	econcept 2014 basierend auf WaMos 2012	Veränderung in % von 2005
Anreisedauer (Durchschnitt, ein Weg, in Min)	19.3	12.9	-33 %
Zeitkostensatz (Durchschnitt, CHF/Stunde)	10.0	12.2	22 %
Wegzeitkosten (Durchschnitt, ein Weg, CHF)	3.2	3.0	-7 %
Transportkosten (Durchschnitt, ein Weg, CHF)	2.9	1.5	-47 %
Durchschnitt pro Person pro Besuch (CHF)	12.1	9.0	-26 %
Besuchshäufigkeit (Durchschnitt, pro Jahr)	59	64	8 %
Durchschnitt pro Person pro Jahr (CHF)	544	418	-23 %
Bevölkerung über 18 Jahre alt (Personen)	5 892 822	6 577 492	12 %
Ganze Schweiz pro Jahr (in Mio. CHF)	3 206	2 751	-14 %

Die Veränderung des Werts der Erholung im Wald über die Zeit ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen. Die um 7 % tieferen Wegzeitkosten resultieren aus der deutlich kürzeren Anreisedauer und den gestiegenen Zeitkostensätzen. Der um 26 % gesunkene durchschnittliche Wert der Erholung im Wald pro Person und Besuch resultiert aus den leicht gesunkenen Wegzeitkosten und den um 47 % gesunkenen Transportkosten. Der Grund für diese um fast die Hälfte kleineren Transportkosten ist mehrheitlich in der Verteilung der verwendeten Transportmittel zu finden. Die nachfolgende Tabelle weist die Verteilungen der verwendeten Verkehrsmittel der beiden Studien aus.

Veränderung des Wertes
über die Zeit

Tab. 7 > Anzahl Personen und ihre Wahl des Verkehrsmittels für den Transport zum Wald

Verkehrsmittel	WaMos 1999		WaMos 2012	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
zu Fuss	961	54 %	2038	72 %
Fahrrad	137	8 %	195	7 %
PW	600	33 %	493	17 %
ÖV	92	5 %	98	3 %
Gesamt	1 793	100 %	2 824	100 %

Der Anteil von Personen, die mit einem privaten Motorfahrzeug in den Wald reisen, ist von 33 % auf 17 % gesunken und hat sich damit fast halbiert. Da Personen mit Motorfahrzeug die höchsten Transportkosten verursachen, fallen die durchschnittlichen Transportkosten mit minus 47 % deutlich tiefer aus.

Aufgrund der um 8 % gestiegenen durchschnittlichen Besuchshäufigkeit sinkt der durchschnittliche Wert der Erholung im Wald pro Person und Jahr mit 23 % weniger stark als der Wert pro Person und Besuch. Das Bevölkerungswachstum von 12 % lässt den Wert der Erholung für die ganze Schweiz pro Jahr mit 14 % wiederum etwas weniger stark sinken als der Wert pro Person und Jahr.

Die Abnahme des Wertes der Erholung im Schweizer Wald ist demzufolge hauptsächlich bedingt durch das veränderte Reiseverhalten. Die Wege zum Wald sind kürzer und es gehen deutlich weniger Personen mit dem PW in den Wald. Gegenläufige Effekte sind die gestiegenen Kostensätze, die gestiegene Besuchshäufigkeit (bei gleicher Codierung) und das Bevölkerungswachstum.

3 > Determinanten der Erholung im Wald

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde der Wert der Erholung im Wald mittels Aufwandsmethode für jede der in WaMos 2 befragten Personen einzeln berechnet (siehe Kapitel 2). Im folgenden Kapitel 2 werden die Einflussfaktoren (Determinanten) auf den Wert der Erholung im Wald analysiert. Dabei standen die folgenden Forschungsfragen im Vordergrund:

- > Wie beeinflussen die Eigenschaften des Waldes sowie die persönlichen Charakteristika, Aktivitäten und Motive den Wert der Erholung im Wald?
- > Welchen Einfluss haben die erlebten Waldeigenschaften der Waldbesucher auf den Erholungswert? Wie wichtig sind die Waldeigenschaften für den Erholungswert im Vergleich zu den persönlichen Charakteristika, den Motiven und Aktivitäten der Waldbesucher/innen?
- > Lassen sich die zahlreichen Waldeigenschaften und persönlichen Charakteristika der Waldbesucher/innen geeignet zu Indikatoren zusammenfassen?

Forschungsfragen

Um die genannten Fragestellungen zu beantworten, hat econcept eine umfassende Regressionsanalyse durchgeführt. Im Folgenden wird kurz auf die relevante Literatur eingegangen (Kapitel 3.1), anschliessend werden die verwendeten Daten (Kapitel 3.2) und das Modell (Kapitel 3.3) beschrieben. Kapitel 3.4 fasst die Resultate zusammen.

3.1 Literatur

Die Frage nach den Determinanten des Wertes der Erholung im Wald wurde in der wissenschaftlichen Literatur bis heute noch wenig diskutiert und erst vereinzelt im Detail untersucht. Dies erstaunt umso mehr, als dass sich zahlreiche Studien mit dem Wert der Erholung im Wald beschäftigt haben.

Bestard und Font (2010) haben eine Untersuchung veröffentlicht, die zwar nicht die Determinanten des Wertes der Erholung im Wald zu identifizieren versucht, sich aber mit der Frage beschäftigt, welche Einflussfaktoren die Entscheidung in den Wald zu gehen beeinflussen. Die Autoren fanden heraus, dass sozioökonomische Eigenschaften der Personen (Einkommen und Kinder) sowie deren Haltung (Vorliebe für Bio-Produkte, Mitglied in einem Sport-Verein oder einer NGO) und die geographische Lage einen positiven Einfluss auf die Entscheidung in den Wald zu gehen haben.

sozioökonomische Eigenschaften
als Einflussfaktoren

Zandersen und Tol führten im Jahr 2009 anhand von 26 europäischen Studien, die alle die Reisekostenmethode anwenden, eine Meta-Regression durch. Ziel war, die Einflussfaktoren auf die in den Studien geschätzten Konsumentenrenten zu finden. Die Autoren fanden unter anderem heraus, dass Variablen wie das pro-Kopf-Einkommen, Bevölkerungsdichte und unterschiedliche Waldeigenschaften (hauptsächlich die Grösse des Waldes) einen entscheidenden Einfluss auf die Konsumentenrente haben. Aufgrund der Tatsache, dass Zandersen und Tol (2009) eine umfassende Auflistung der

Meta-Regression

Resultate von 26 europäischen Studien vornahmen, macht die Publikation zu einem guten Startpunkt für weitergehende Untersuchungen.

3.2 **Daten**

Der verwendete Datensatz stammt aus der Befragung, welche im Rahmen von WaMos 2 im Jahr 2010 durchgeführt wurde. Insgesamt haben 3022 Personen online oder am Telefon an der Befragung teilgenommen. Die Befragten wurden zu ihrem Verhältnis zum Wald, ihrem Verhalten im Wald, ihrer Haltung gegenüber dem Wald und der Natur allgemein sowie zu sozioökonomischen Eigenschaften befragt (siehe Kapitel 2.4 für eine detailliertere Beschreibung der Befragung).

Von den 3022 Befragten konnte im Rahmen der vorliegenden Studie der Wert der Erholung im Wald für 2824 Personen berechnet werden (siehe Kapitel 2.6). Bei 175 Personen fehlten notwendige Angaben für die Berechnung. 23 Personen wurden ausgeschlossen, da sie sich ausschliesslich im Wald aufhalten um ihrer Arbeit nachzukommen und nicht um sich zu erholen.

Data-Cleaning

Für die Regressionsanalyse zur Bestimmung der Determinanten des Wertes der Erholung im Wald mussten weitere 39 Personen aufgrund fehlender oder nicht plausibler Angaben ausgeschlossen werden. In der Regression wurden schlussendlich 2785 Personen berücksichtigt.

3.3 **Modell**

Die Regressionsanalyse zur Ermittlung der Determinanten des Wertes der Erholung im Wald wurde mit der Schätzmethode «ordinary least squares» (OLS) durchgeführt. OLS erlaubt die Schätzung der Zusammenhänge zwischen dem Wert der Erholung im Wald (abhängige Variable) und den in WaMos 2 erhobenen Informationen (erklärende Variablen).

Zentral bei der Anwendung von OLS ist die Überprüfung der bei OLS zu erfüllenden Annahmen. Im vorliegenden Fall gilt es insbesondere folgende Annahmen zu überprüfen:

- > Die befragten Personen wurden zufällig ausgewählt.
- > Die Fehlerterme sind ausreichend normalverteilt und es besteht keine relevante Heteroskedastizität.

OLS-Annahmen

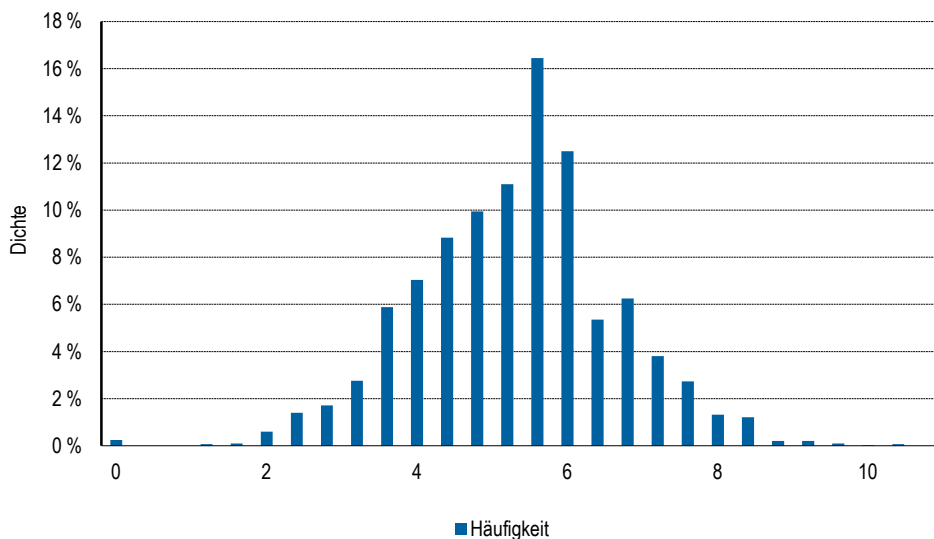
Die erste Annahme ist gemäss den Autoren von WaMos 2 erfüllt (siehe Hunziker et al. 2012). Um die zweite Annahme gewährleisten zu können, wurde die stark linksschief¹¹ verteilte abhängige Variable «Wert der Erholung im Wald» logarithmiert. Das Logarithmieren einer Variable staucht grosse Werte, ohne jedoch an Erklärungsgehalt einzubüssen. Die Verteilung des logarithmierten Wertes der Erholung im Wald ist in Abb. 2 dargestellt. Würde man den Wert der Erholung im Wald nicht logarithmieren,

Logarithmieren der abhängigen Variable

¹¹ Eine Verteilung ist linksschief, wenn der Mittelwert grösser als der Median ist. Das bedeutet, kleine Werte kommen sehr oft, grosse Werte nur selten vor.

ergäben sich nicht normalverteilte Fehlerterme. Die Fehlerterme würden mit zunehmendem Wert der Erholung im Wald ebenfalls zunehmen und OLS könnte nicht verwendet werden.

Abb. 2 > Verteilung der abhängigen Variable «Wert der Erholung im Wald» nach dem Logarithmieren



econcept

Um die Determinanten des Wertes der Erholung im Wald zu identifizieren hat econcept in einem nächsten Schritt ein Modell aufgebaut und mit OLS geschätzt, welches alle intuitiv relevanten erklärenden Variablen enthält. Um die relevanten Variablen aus dem grossen Set von etwa 80 Fragen aus der WaMos 2 Erhebung zu identifizieren, wurden die potenziell relevanten Variablen in fünf Gruppen kategorisiert (siehe nachfolgende Tabelle). Die Auswahl der Variablen ist dabei grösstenteils deckungsgleich mit den im Rahmen von WaMos 2 ausgewerteten Variablen (vgl. beispielsweise die Tabellen 60 und 61 in Hunziker et al. 2012).

Tab. 8 > In der Regressionsanalyse verwendete Variablen

Variable	Codierung
sozioökonomische Variablen (Gruppe 1)	
Geschlecht	0 = Frau, 1 = Mann
Alter	in Jahren
Familie	0 = keine Familie, 1 = Familie
Erwerbstätig	0 = nicht erwerbstätig, 1 = erwerbstätig
Schuljahre	0 = obligatorische Schulzeit, 3 = Berufslehre & Gymnasium, 5 = Höhere Fachschule, 6 = Fachhochschule, 8 = Uni/ETH
Eigenschaften der Wohnlage (Gruppe 2)	
Stadt	0 = anderes, 1 = urbanen Zentren, sub- oder periurbanen Gemeinden
Touristische Gemeinde	0 = anderes, 1 = touristische Gemeinde
Industrie	0 = anderes, 1 = industriell-tertiären Gemeinden
Ländliche Gemeinde	0 = anderes, 1 = ländlichen Pendlergemeinden, agrarisch-gemischten und agrarisch-peripheren Gemeinden
Zugang Grünfläche	0 = anderes, 1 = Zugang zu Grünfläche in 5–10 min
Zugang Wald	0 = anderes, 1 = Zugang zu Wald in 5–10 min
Haltung der Person (Gruppe 3)	
Aufgewachsen «auf dem Land» (d. h. Dorf oder Weiler)	0 = anderes, 1 = aufgewachsen auf dem Land
ökozentrisch	0 = anderes, 1 = über dem durchschnittlichen Wert für Ökozentrismus
anthropozentrisch	0 = anderes, 1 = über dem durchschnittlichen Wert für Anthropozentrismus
wichtig in der Kindheit	0 = unter der durchschnittlichen Wichtigkeit, 1 = über der durchschnittlichen Wichtigkeit
Mitglied Umweltverband	0 = nicht Mitglied, 1 = Mitglied in mind. einem Umweltverband
Aufenthaltsdauer	in Minuten
Aktivitäten und Motive für den Waldbesuch (Gruppe 4)	
Aktivität Hund	0 = anderes, 1 = mit dem Hund in den Wald
Aktivität Sport	0 = anderes, 1 = treibt Sport im Wald
Aktivität Jagen und Sammeln	0 = anderes, 1 = jagt und/oder sammelt im Wald
Aktivität Arbeiten	0 = anderes, 1 = arbeitet im Wald
Aktivität Freude an Natur	0 = anderes, 1 = erlebt Natur im Wald
Aktivität Soziales	0 = anderes, 1 = erlebt Soziales im Wald
Motiv Naturerlebnis	0 = anderes, 1 = über dem durchschnittlichen Wert für Naturerlebnis
Motiv Gesundheit und Bewegung	0 = anderes, 1 = über dem durchschnittlichen Wert für Aktivität und Gesundheit
Motiv Soziales	0 = anderes, 1 = über dem durchschnittlichen Wert für Soziales Erleben
wahrgenommene Waldeigenschaften (Gruppe 5)	
Indikator Infrastruktur	0–11, keine bis sehr viel Infrastruktur
ursprünglich	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
vertraut	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu

Variable	Codierung
vielfältig	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
in sich stimmig	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
eher dunkel	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
viele Lichtungen	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
fast nur Nadelbäume	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
fast nur Laubbäume	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
Nadel und Laubbäume gemischt	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
viel Gestrüpp	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
viele morsche Bäume und Äste	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
viele Quellen, Tümpel oder Seen	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
es gibt Spannendes zum Entdecken	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu
schnell zurecht finden	0 = anderes, 1 = trifft eher oder voll zu

Die erste Gruppe umfasst sozioökonomische Eigenschaften der Personen. Diese Variablen fliessen als Kontrollvariablen in das Modell mit ein. Die zweite Gruppe umfasst die Eigenschaft der Wohnlage der Personen. Hiermit können der Gemeindetyp sowie die individuelle Nähe jeder Person zum Wald in die Schätzung mit einfließen. Mit der dritten Gruppe werden Eigenschaften oder Haltungen der Person selbst berücksichtigt. Die Aufenthaltsdauer der Person im Wald wird hier als Proxy für die Freude oder positive Neigung einer Person gegenüber dem Wald interpretiert. Diese positive Neigung oder Freude übt sicher einen Einfluss auf den Wert der Erholung im Wald aus, kann jedoch nicht direkt erfragt werden. Dies heisst konkret, dass angenommen wird, dass Personen die den Wald mögen und Freude am Wald verspüren, durchschnittlich während einem Waldbesuch auch länger im Wald verweilen als andere Personen. In der vierten Gruppe sind die Aktivitäten im Wald und die Motive der Waldbesucher für den Waldbesuch enthalten. Die fünfte Gruppe umfasst die von der Person wahrgenommenen Waldeigenschaften. Das Ausmass an wahrgenommener Infrastruktur wurde mittels eines Indikators auf einer Skala von 0 bis 11 zusammengefasst¹².

Gruppierung der Variablen

In einem ersten Schritt wurde der Einfluss von jeder Gruppe auf die abhängige Variable «Wert der Erholung im Wald» untersucht. Dabei zeigt sich, dass die Gruppe der Eigenschaften der Wohnlage im Vergleich zu den anderen Gruppen, den grössten Teil der Varianz der abhängigen Variable erklären kann. Die Gruppen sozioökonomische Variablen, Haltung der Person, Aktivitäten und Motive für den Waldbesuch können alle etwa den gleich grossen Teil der Varianz der abhängigen Variable erklären. Die Gruppe wahrgenommene Waldeigenschaften trägt nur unwesentlich zur Varianzaufklärung bei.

Methodisches Vorgehen

Im nächsten Schritt wurden die einzelnen Variablen in den Gruppen auf ihren Beitrag zur Varianzaufklärung, beziehungsweise auf deren Relevanz für den Wert der Erholung im Wald, untersucht. Mit diesem Verfahren reduziert sich die ursprüngliche

¹² In WaMos 2 wurde das Wahrnehmen von 11 verschiedenen Infrastrukturen, wie beispielsweise «Bike-Trail», «Spielplätze» oder «viele Bänke», abgefragt. Für den Indikator Infrastruktur wurden die wahrgenommenen Infrastrukturen summiert. Daraus ergibt sich ein Indikator mit einem Wert von 0 (keine Infrastruktur) bis 11 (jede Infrastruktur vorhanden).

Anzahl von 41 erklärenden Variablen auf 16 Variablen, ohne dabei einen relevanten Verlust von Varianzaufklärung der abhängigen Variable in Kauf zu nehmen.

Das resultierende Modell ist nachfolgend dargestellt:

Regressionsgleichung

$$\begin{aligned} \text{logarithmierter Wert der Erholung im Wald} &= \beta_0 \\ &+ \beta_1 \times \text{Geschlecht} + \beta_2 \times \text{Alter} \\ &+ \beta_3 \times \text{Alter}^2 + \beta_4 \times \text{Familie} + \beta_5 \times \text{Schuljahre} \\ &+ \beta_6 \times \text{Erwerbstätig} + \beta_7 \times \text{Zugang Grünfläche} \\ &+ \beta_8 \times \text{Zugang Wald} + \beta_9 \times \text{Herkunft} \\ &+ \beta_{10} \times \text{ökozentrisch} + \beta_{11} \times \text{wichtig in der Kindheit} \\ &+ \beta_{12} \times \text{Aufenthaltsdauer} + \beta_{13} \times \text{Aktivität Hund} \\ &+ \beta_{14} \times \text{Aktivität Jagen und Sammeln} + \beta_{15} \times \text{Aktivität Arbeiten} \\ &+ \beta_{16} \times \text{Motiv Gesundheit und Bewegung} \\ &+ \beta_{17} \times \text{Indikator Infrastruktur} + \varepsilon \end{aligned}$$

Für die Variable Alter wird ein positiver, jedoch mit steigendem Alter abnehmender Effekt auf den Wert der Erholung im Wald erwartet. Um diesen Effekt abzubilden, fließt das quadrierte Alter ebenfalls mit in das Modell ein. Die deskriptive Statistik der verwendeten Variablen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 9 > Deskriptive Statistik der im Modell verwendeten Variablen

	Durchschnitt	Median	min	max	N
log Wert der Erholung im Wald	5.80	5.97	1.40	10.17	2785
Geschlecht	4.76	0	0	1	2785
Alter	56.77	57	18	95	2785
Familie	0.90	1	0	1	2785
Schuljahre	3.62	3	0	8	2785
Erwerbstätig	0.57	1	0	1	2785
Zugang Grünfläche	0.92	1	0	1	2785
Zugang Wald	0.75	1	0	1	2785
Aufgewachsen «auf dem Land» (Dorf oder Weiler)	0.54	1	0	1	2785
ökozentrisch	0.45	0	0	1	2785
wichtig in der Kindheit	0.54	1	0	1	2785
Aufenthaltsdauer	84.36	60	0	720	2785
Aktivität Hund	0.07	0	0	1	2785
Aktivität Jagen und Sammeln	0.17	0	0	1	2785
Aktivität Arbeiten	0.04	0	0	1	2785
Motive Gesundheit und Bewegung	0.5	0	0	1	2785
Indikator Infrastruktur	5.9	6	0	11	2785

3.4

Resultate

Das Modell aus Kapitel 3.3 wurde anhand der OLS Methode mit der Statistiksoftware STATA geschätzt. Die Resultate der Regressionsanalyse sind in Tab. 10 aufgeführt.

Tab. 10 > Resultate der Regressionsanalyse

Regressionsanalyse mit abhängiger Variable «logarithmierter Wert der Erholung im Wald».

	Variable	Koeffizient		Standardfehler	t-Wert
sozioökonomische Charakteristika	Geschlecht männlich	-0.0703		0.049	-1.44
	Alter	0.0103		0.011	0.97
	Alter im Quadrat	-0.00018		0.000	-1.96
	Kinder im Haushalt vorhanden	-0.126		0.078	-1.61
	Schuljahre (überobligatorisch)	0.0114		0.012	0.93
	Person ist erwerbstätig	-0.0972		0.058	-1.67
Eigenschaften der Wohnlage	Zugang zu Grünfläche in 5–10 Minuten ab Wohnhaus	-0.267	**	0.092	-2.91
	Zugang zum Wald in 5–10 Minuten ab Wohnhaus	-0.743	**	0.058	-12.82
Haltung der Person	Aufgewachsen «auf dem Land» (Dorf oder Weiler)	-0.119	*	0.048	-2.49
	Haltung ist überdurchschnittlich ökozentrisch	0.173	**	0.047	3.64
	Wald war überdurchschnittlich wichtig in der Kindheit	0.182	**	0.049	3.76
	Aufenthaltsdauer im Wald (Min.)	0.00266	**	0.000	6.67
Aktivitäten und Motive für den Waldbesuch	Aktivität «Hund ausführen»	0.811	**	0.093	8.73
	Aktivität «Jagen» oder «Sammeln»	0.161	*	0.063	2.57
	Aktivität «Arbeiten»	0.31	**	0.119	2.61
	Motive «Gesundheit» und «Sport» überdurchschnittlich zutreffend	0.244	**	0.048	5.13
wahrgenommene Waldeigenschaften	Infrastruktur-Indikator (Skala 1–11)	0.0273	**	0.010	2.83
	Konstante	5.402	**	0.316	17.12
R ²	15.9 %				
adjusted R ²	15.4 %				
F(17)	30.7				
Beobachtungen	2 785				

* p <0.05, ** p <0.01

Die ausgewählten Variablen können gemeinsam 15.9 %¹³ der Varianz des logarithmierten Wertes der Erholung im Wald erklären. Um die Annahmen der Schätzung zu testen wurden die Residuen gebildet und deren Verteilung untersucht. Ausserdem wurde auf Heteroskedastizität getestet (Breusch-Pagan Test). Die Residuen sind in etwa um den Mittelwert Null normalverteilt. Der Breusch-Pagan Test weist aus, dass die Teststatistiken nicht durch Heteroskedastizität verfälscht werden.

Die gleiche Regressionsanalyse wurde ebenfalls für die beiden Werte der Erholung im Wald mit hoher und mit tiefer Codierung der Besuchshäufigkeit durchgeführt (vgl. Kapitel 2.6). Die Determinanten des Wertes der Erholung im Wald bleiben aber, unabhängig von der Codierung der Besuchshäufigkeit, in einem sehr ähnlichen Rahmen¹⁴. Neun der insgesamt 17 verwendeten Variablen sind auf dem 1 %-Niveau signifikant.

Um die Höhe der Koeffizienten in diesem Modell zu interpretieren, muss berücksichtigt werden, dass die abhängige Variable logarithmiert, die erklärenden Variablen jedoch nicht logarithmiert wurden («log-lin-Modell»). Wenn man also den Effekt einer Veränderung einer erklärenden Variable um eine Einheit auf den Wert der Erholung im Wald (nicht logarithmiert) ermitteln möchte, muss berücksichtigt werden, dass eine Erhöhung von x_i um z Einheiten den Wert von y um $e^{z\hat{\beta}}$ Einheiten erhöht. Dabei stellt x_i die erklärende und y die abhängige Variable dar. Für kleine Werte der Koeffizienten $\hat{\beta}$ bei denen $e^{\hat{\beta}} \approx 1 + \hat{\beta}$ gilt, entspricht eine Steigerung in x um eine Einheit einer Steigerung um $\hat{\beta}\%$ in y . Die Interpretationen der Koeffizienten beziehen sich jeweils auf eine Punktschätzung basierend auf der mittleren Codierung der Besuchshäufigkeit.

Interpretation der Koeffizienten

Bei den sozioökonomischen Variablen erweisen sich Geschlecht, Familie, Erwerbstätigkeit und Schuljahre als nicht signifikant. Die Variablen Alter und Alter im Quadrat sind einzeln zwar kaum signifikant, führt man jedoch einen F-Test für die beiden Variablen gemeinsam durch, wird dieser auf höchstem Signifikanzniveau verworfen. Das heisst, dass die beiden Variablen Alter und Alter im Quadrat zusammen einen signifikanten Einfluss auf den Wert der Erholung im Wald haben. Der Wert der Erholung im Wald nimmt mit steigendem Alter zu, die Zunahme pro Jahr ist jedoch mit steigendem Alter abnehmend.

Sozioökonomische Eigenschaften

Die Variable Zugang Grünfläche ist hoch signifikant und der Koeffizient negativ. Der Wert der Erholung im Wald sinkt um 23.5 %, wenn eine Person Zugang zu einer Grünfläche innerhalb von 5–10 Minuten hat. Grund hierfür ist intuitiv im Substitutionseffekt zu finden: Personen substituieren den Waldbesuch mit einem Besuch im nahe gelegenen Park.

Nähe zum Wald

Ähnlich nimmt der Wert der Erholung im Wald um 52.5 % ab, wenn eine Person Zugang zu einem Wald innerhalb von 5–10 Minuten hat. Dieser Effekt hängt möglicherweise direkt mit der verwendeten Berechnungsmethode des Wertes der Erholung

¹³ Eine Varianzaufklärung von 16 % ist für Studien dieser Art nicht aussergewöhnlich tief.

¹⁴ Das adjustierte R^2 ändert sich um höchstens 0.5 %, das Vorzeichen des Effektes bleibt gleich und es kommt auch zu keiner wesentlichen Änderung der Signifikanz der einzelnen Koeffizienten.

im Wald zusammen und sollte somit nicht über-interpretiert werden: Wenn eine Person nahe am Wald wohnt, kann aufgrund der kürzeren Anreisedauer zum Wald der Wert der Erholung im Wald sinken, da sich der Wert unter anderem aus der Anreisedauer zusammensetzt. Es scheint als ob die kürzere Anreisedauer nicht im selben Ausmass durch eine höhere Besuchshäufigkeit kompensiert wird. Hier gilt es darauf hinzuweisen, dass der tatsächliche Nutzen des Waldes für diese Personen nicht zwingend kleiner sein muss.

Personen, die auf dem Land aufgewachsen sind, haben einen um 11.3 % tieferen Wert der Erholung im Wald. Personen mit einer ökozentrischen Haltung weisen einen um 18.8 % höheren Wert der Erholung im Wald aus. Personen mit ökozentrischer Haltung gehen also öfter in den Wald und/oder nehmen einen weiteren Weg auf sich. Der Wert der Erholung im Wald ist um 19.9 % höher bei Personen, denen der Wald bereits in der Kindheit wichtig war. Die Aufenthaltsdauer hat ebenfalls einen signifikanten Effekt und trägt massgeblich zur Varianzaufklärung bei. Bleibt eine Person eine Minute länger im Wald, erhöht sich der Wert der Erholung im Wald um 0.26 %. Wenn eine Person 30 Minuten länger im Wald verweilt, erhöht sich somit der Wert der Erholung im Wald um 7.8 %.

Haltung von Personen

Den grössten (und hoch signifikanten) Effekt aller erklärenden Variablen hat die Aktivität «Hund». Wenn eine Person, alle anderen Faktoren konstant gehalten, mit einem Hund in den Wald geht, erhöht sich der geschätzte Wert der Erholung im Wald um 125 %. Dies hängt höchstwahrscheinlich damit zusammen, dass Hundehalter durchschnittlich viel öfter den Wald besuchen als Personen ohne Hund. Personen, welche der Aktivitäten Jagen und Sammeln nachgehen, haben einen um 17.4 % höheren Wert der Erholung im Wald. Wenn eine Person unter anderem auch zum Arbeiten in den Wald geht, erhöht sich der Wert der Erholung um 36.3 %. Personen die mit dem Motiv etwas für ihre Gesundheit zu tun und sich zu bewegen in den Wald gehen, haben ebenfalls einen um 27.6 % höheren Wert der Erholung im Wald.

Ausgeübte Aktivitäten im Wald

Von den wahrgenommenen Waldeigenschaften ist die einzige Variable, welche einen signifikanten Beitrag zur Varianzaufklärung leistet, der Indikator Infrastruktur. Wenn eine Person im von ihr regelmässig besuchten Wald zusätzliche Infrastruktur wahrnimmt, steigt der für diese Person berechnete Wert der Erholung im Wald. Wenn beispielsweise zusätzlich Bänke, Wege und ein Bike-Trail wahrgenommen werden, erhöht sich der Indikator Infrastruktur um 3 Einheiten (auf einer Skala zwischen 0–11). Dies würde einer Steigerung des Wertes der Erholung im Wald von 8.1 % entsprechen.

**Wahrgenommene
Waldeigenschaften**

Die durchgeführte Regressionsanalyse hat relevante Einflussfaktoren für den Wert der Erholung im Wald identifizieren können. Überdies wurde aber auch klar, welche Variablen nicht zur Varianzaufklärung beitragen und deshalb nicht zu den Einflussfaktoren gezählt werden können. So können beispielsweise die unterschiedlichen Gemeindetypen nicht als Einflussfaktoren bestätigt werden. Ebenso wenig Einfluss auf den Wert der Walderholung haben die wahrgenommenen Waldeigenschaften (die Infrastruktur ausgenommen).

4 > Synthese und Schlussfolgerungen

4.1 Berechnung und Interpretation des Wertes der Erholung im Wald

Auf Basis der durch das zweite Waldmonitoring soziokulturell (WaMos 2) ermittelten empirischen Daten wurde im Rahmen der vorliegenden Studie der Erholungswert der Schweizer Wälder geschätzt.

Die zur Anwendung gekommene Aufwandsmethode ist eine Vereinfachung der in der Literatur oft verwendeten Reisekostenmethode. Im Unterschied zu direkten Bewertungsmethoden, wie beispielsweise die Contingent Valuation, wird durch die hier angewendete Methode nicht ein hypothetisches, sondern ein tatsächlich messbares Verhalten analysiert, was die Validität der Bewertung erhöht. Andererseits beschränkt sich die Bewertung auf die sogenannten «use values» und lässt beispielsweise den Existenzwert und den Vermächtniswert ausser acht. Da die vorliegende Studie jedoch nicht den Gesamtwert des Waldes, sondern den Wert der Erholung im Wald bestimmen soll, scheint die Vernachlässigung der «non-use-values» wenig problematisch. Ähnliches gilt auch für den Wert der Erholung, welcher möglicherweise durch die reine Betrachtung einer Waldlandschaft von aussen entsteht: Hier handelt es sich um einen Erholungsnutzen, der durch den Wald, aber nicht im Wald entsteht.

Berechnungsmethode

Die vollständige Anwendung der Reisekostenmethode mittels Schätzung der Nachfragefunktion ist aufgrund der verfügbaren Daten nicht möglich, weshalb im Rahmen der vorliegenden Studie die Aufwandsmethode als «second-best» Lösung angewendet wurde. Der Grundgedanke der Aufwandsmethode ist, dass der Erholungsnutzen *mindestens* so gross sein muss, wie der Aufwand (Anfahrtskosten, Eintrittspreise, Opportunitätskosten usw.), welcher für den Besuch des Waldes aufgewendet wird. Die Aufwandsmethode ermittelt somit den *Mindestwert der Erholung im Wald*.

Bei der Interpretation des aggregierten Wertes der Aufwendungen müssen insbesondere zwei Punkte berücksichtigt werden:

- > Die Aufwendungen für die Nutzung eines Erholungsgebietes sind kein Mass für den Wohlfahrtsverlust, der durch den Verlust dieses Erholungsgebietes entsteht, da Substitutionsmöglichkeiten bestehen.
- > Anhand der aggregierten Aufwendungen lässt sich nicht ableiten, welchen Geldbetrag die Bevölkerung für den Erhalt des Waldes bereit wäre zu leisten. Der Geldbetrag, den die Bevölkerung bereit wäre zu leisten, entspricht eher dem Wert des «Nettonutzens» (Nutzen minus Aufwendungen) und kann sowohl ein Bruchteil wie auch ein Vielfaches der aggregierten Aufwendungen sein.

Grenzen der Interpretation

4.2 **Resultate**

4.2.1 **Wert der Erholung im Schweizer Wald**

Der mittels Aufwandsmethode geschätzte minimale Wert der Erholung im Schweizer Wald beträgt zwischen 290 und 589 CHF pro Person und Jahr. Rechnet man diese Werte auf die Bevölkerung der über 18-jährigen hoch, ergibt dies einen Wert von 1.9 bis 3.8 Milliarden CHF pro Jahr. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass wahrscheinlich auch unter 18-jährige dem Wald einen Wert beimessen, aufgrund der Daten lassen sich jedoch hierzu keine validen Angaben machen.

Tab. 11 > Wert der Erholung im Schweizer Wald pro Jahr

Die Werte für die ganze Schweiz beziehen sich auf die über 18-Jährigen in der Schweiz wohnhaften Personen. Die Bandbreite (tief, mittel, hoch) ergibt sich aus einer unterschiedlichen Interpretation (Codierung) der Antwortkategorien bezüglich der Besuchshäufigkeit. Der tiefe Wert stellt einen Mindestwert dar, der hohe Wert einen Maximalwert. Der mittlere Wert resultiert, wenn die gleiche Codierung wie in Ott und Baur (2005) verwendet wird.

Wert der Erholung im Wald	tief	mittel	hoch
Durchschnitt pro Person, pro Jahr (CHF)	290	418	589
Ganze Bevölkerung, pro Jahr (in Mio. CHF)	1907	2751	3874

Für den Vergleich der vorliegenden Resultate mit der Studien aus dem Jahr 2005 wird der mittlere Wert der Erholung im Wald verwendet, um eine identische Codierung der Besuchshäufigkeit sicherzustellen. Überdies wird der Vergleich mit der damals berechneten Variante ohne Aufenthaltsdauer gezogen¹⁵. Es zeigt sich, dass die aktuelle Schätzung des Gesamtwertes der Erholung im Wald um rund 14 % tiefer liegt als in der Studie von 2005.

Die Veränderung des Werts der Erholung im Wald über die Zeit ist auf unterschiedliche Faktoren zurückzuführen, die sich gegenseitig abschwächen oder verstärken (siehe Kapitel 3). Die wichtigsten Faktoren sind:

Veränderung über die Zeit

- > **Kürzere An- und Rückreisedauer:** Die durchschnittliche Anreisedauer liegt um rund 33 % tiefer als in der Studie von 2005.
- > **Höhere Zeitkostensätze:** Die aufgrund aktueller Erkenntnisse angepassten Zeitkostensätze liegen um 22 % höher als in der Vorläuferstudie. Dies betrifft insbesondere die Zeitkosten für die Anfahrt mit PW und dem öffentlichen Verkehr. Der Zeitkostensatz für die Anreise zu Fuss oder per Fahrrad wurde neu plausibilisiert, jedoch nicht verändert.
- > **Tiefere Transportkosten:** In der Befragung von WaMos 2 wurden im Gegensatz zu WaMos 1 die Transportkosten (PW und ÖV) nicht mehr direkt abgefragt. Aus diesem Grund wurden die Transportkosten aufgrund des gewählten Transportmittels und der Fahrdistanz abgeschätzt. Die durchschnittlichen Transportkosten liegen um

¹⁵ In econcept (2005) wird zusätzlich ein Wert der Erholung im Wald ausgewiesen, welcher auch die Aufenthaltsdauer mit Opportunitätskosten bewertet.

47 % tiefer als in der Vorgängerstudie, was jedoch vor allem auf den sehr stark gesunkenen Anteil an Personen zurückzuführen ist, die per PW anreisen.

- > **Höhere Besuchshäufigkeit:** Die durchschnittliche Besuchshäufigkeit liegt aufgrund WaMos 2 um 8 % höher als noch bei WaMos 1.
- > **Bevölkerungswachstum:** Die Bevölkerung der über 18-jährigen hat um 12 % zugenommen (für Personen unter 18 Jahren können keine Werte ermittelt werden, da diese in der Befragung nicht erfasst wurden).

4.2.2 Determinanten des Wertes der Erholung im Wald

Mittels ökonometrischer Methoden wurde im Rahmen der vorliegenden Studie untersucht, ob und inwiefern sich der individuelle Wert der Erholung im Wald mit den in WaMos 2 ebenfalls abgefragten sozioökonomischen und persönlichen Charakteristika der Waldbesucher/innen, deren Aktivitäten im Wald sowie den Motiven für den Waldbesuch und den wahrgenommenen Waldeigenschaften erklären lässt. Diese Untersuchung ist wahrscheinlich eine der ersten in dieser Art.

Das im Kapitel 3.3 hergeleitete Modell erklärt rund 16 % der Varianz. Die erklärenden Variablen (Determinanten) lassen sich in unterschiedliche Gruppen einteilen. Es zeigt sich, dass die Gruppe der «Eigenschaften der Wohnlage», im Vergleich zu den anderen Gruppen, den grössten Teil der Varianz erklären kann. Die Gruppen «sozioökonomische Charakteristika», «Haltung der Person», «Aktivitäten und Motive für den Waldbesuch» können alle etwa den gleich grossen Teil der Varianz der abhängigen Variable erklären. Die Gruppe wahrgenommene Waldeigenschaften trägt nur unwesentlich zur Varianzaufklärung bei.

Resultate der Regressionsanalyse

Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführte Untersuchung der Determinanten des monetären Wertes der Erholung im Wald ist wahrscheinlich eine der ersten dieser Art. Sie hat gezeigt, dass die Höhe des monetären Wertes der Erholung im Wald einer Person von unterschiedlichen Faktoren abhängig ist. Entscheidend scheinen vor allem die Nähe des Wohnortes zum Wald, die Substitutionsmöglichkeiten durch nahe gelegene Grünflächen sowie die sozioökonomischen und persönlichen Charakteristika, wie beispielsweise das Alter und die Herkunft (Stadt/Land), der Person zu sein. Darüber hinaus lässt sich festhalten, dass auch die von der Person mehrheitlich ausgeübten Aktivitäten im Wald eine entscheidende Rolle spielen. So führen Aktivitäten ohne ausgeprägte Substitutionsmöglichkeiten, d.h. Aktivitäten, welche häufig nur oder besonders gut im Wald durchgeführt werden können (z. B. Jagen, Sammeln, Waldarbeiten, Hund ausführen), zu signifikant höheren Werten der Erholung im Wald. Bei den wahrgenommenen Eigenschaften des Waldes (z. B. vielfältig, ursprünglich, dunkel, mit Laubbäumen, mit Nadelbäumen, vorhandene Infrastruktur) hat einzig das Ausmass der wahrgenommenen Infrastruktur einen signifikanten Einfluss auf den Wert der Erholung.

Der Schweizer Wald befriedigt in seiner heutigen Form ganz unterschiedliche Bedürfnisse: vom idyllischen Naturraum zum stark gestalteten «Freizeitpark». Auch wenn sich der Schweizer Wald stark unterscheidet, lassen sich mit der angewendeten Methodik jedoch keine bestimmten Waldtypen ausmachen, die einen besonders hohen Wert generieren. Dies scheint unter Berücksichtigung der sehr heterogenen Ansprüche an

den Wald sowie aufgrund des vielfältigen Angebotes an unterschiedlichen Waldtypen auch intuitiv nachvollziehbar: Die Waldbesucherin, der Waldbesucher sucht sich jenen Wald aus, welcher die Ansprüche am besten erfüllt. Solange keine relevanten Unterschiede bezüglich der Distanz und somit bezüglich der Reisezeiten zwischen diesen unterschiedlichen Waldtypen bestehen, wird sich der mit der Aufwandsmethode gemessene Wert der Erholung auch nicht signifikant unterscheiden.

Der Vergleich zwischen den im Rahmen der vorliegenden Studie gewonnenen Erkenntnissen und den Ergebnissen und Auswertungen von WaMos 2 (Hunziker et. al. 2012) zeigt, dass die beiden Studien zu ähnlichen Erkenntnissen kommen und keine grundsätzlichen Widersprüche aufweisen. Im Gegenteil, die hier gewonnenen Erkenntnisse stützen die Aussagen aus dem WaMos 2 Bericht grossmehrheitlich. Beispielsweise wurden die in WaMos 2 als besonders wichtig eingeschätzten Einflussfaktoren auf die Erholungswirkung («Wichtigkeit in der Kindheit», «Aktivitäten» und «Präferenzen») auch in der vorliegenden Untersuchung als signifikante Determinanten des Wertes der Erholung im Wald identifiziert.

Vergleich mit WaMos 2

Es bestehen jedoch auch Unterschiede bei den Resultaten der beiden Studien. Beispielsweise hat die «Aktivität Arbeiten» einen positiven Effekt auf den Wert der Erholung im Wald, jedoch einen negativen Effekt auf die abgefragte Erholungswirkung gemäss WaMos 2. Bei der Interpretation dieser Unterschiede gilt es jedoch unbedingt zu beachten, dass die beiden erklärten Variablen (Erholungswirkung resp. Wert der Erholung) thematisch ähnlich, jedoch nicht identisch sind. So handelt es sich bei der Erholungswirkung tendenziell um ein subjektives Gefühl, der Wert der Erholung basiert jedoch auf einem tatsächlich geleisteten Aufwand für den Besuch des Waldes. Gerade in Bezug auf die «Aktivität Arbeiten» lässt sich so ein auf den ersten Blick kontroverses Ergebnis aufgrund der methodischen Unterschieden relativieren, auch wenn die tieferen Gründe für die Diskrepanz im Vorzeichen noch unbeantwortet bleiben müssen.

Die in dieser Studie ermittelten Determinanten der Wertschätzung des Waldes als Erholungsraum könnten als eine der Grundlagen für den Entscheid, welche Erholungsangebote bereitgestellt werden sollen, verwendet werden. Weiter können die gewonnenen Erkenntnisse Hinweise zur Formulierung von walddpolitischen Massnahmen liefern.

4.3 Weiterer Forschungsbedarf

Die Erholung im Schweizer Wald ist der Bevölkerung nach wie vor «viel Wert», dies konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung klar festgestellt werden. Um den Nutzen dieser Erkenntnis für die schweizerische Waldpolitik zu erhöhen, wäre es hilfreich, die Nachfragefunktion der Erholung im Wald für einzelne Wälder abschätzen zu können. So könnte die Reisekostenmethode vollständig angewendet werden und die einleitend genannten Einschränkungen bezüglich der Interpretation der Resultate würden mindestens teilweise entfallen. Insbesondere wäre eine Verwendung der ermittelten Werte im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen möglich, was die Nützlichkeit der Resultate sicher erhöhen würde. Die anschliessend im Kapitel 4.3.1 erläuterten -

Vorschläge zur Modifikation der WaMos-Befragung geben Hinweise, wie die Grundlagen in diese Richtung angepasst werden könnte.

Um mehr über die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für einzelne Eigenschaften des Waldes zu erfahren, würde sich darüber hinaus eine Untersuchung mittels «Conjoint Analyse» anbieten, so wie dies beispielsweise für Massnahmen zur Steigerung der Biodiversität im Wald bereits durchgeführt wurde.

4.3.1 Hinweise mit Blick auf eine dritte Durchführung von WaMos oder ähnlichen Befragungen

Mit Blick auf eine mögliche dritte Durchführung des Waldmonitorings soziokulturell wurden bei der Erarbeitung der vorliegenden Studie Hinweise gesammelt, um die Befragung hinsichtlich ihres Nutzens für die Ermittlung des Wertes der Erholung im Wald zu optimieren. Im Folgenden werden diese Hinweise stichwortartig und ohne Anspruch auf Vollständigkeit aufgelistet:

- > **Schätzung der Nachfragefunktion:** Für die Anwendung der Reisekostenmethodik müsste die Befragung dahingehend angepasst werden, dass sowohl der Ausgangspunkt als auch das Ziel der Reise geographisch klar definiert werden. Dies könnte auch im Rahmen von (ausreichend aussagekräftigen) Fallstudien erfolgen, beispielsweise für verschiedene «typische» Wälder in der Schweiz.
- > **Besuchshäufigkeit:** Personen die beruflich im Wald tätig sind, sollten bei der Besuchshäufigkeit nur jene Besuche zählen, bei welchen sie nicht arbeiten. Eine entsprechende Frage könnte den Fragebogen ergänzen. Darüber hinaus wäre zu prüfen, ob auch Besuche in den Ferien mitgerechnet und ob die Besuchshäufigkeiten mit einer feiner abgestuften Kategorisierung erhoben werden könnten.
- > **Transportkosten:** Die Frage bezüglich der Transportkosten (vgl. WaMos 1) sollte erneut integriert werden. Zusätzlich wäre es zweckmässig die Belegung (Anzahl Personen) der PW zu erfragen, um die Transportkosten der PW-Benützer genauer schätzen zu können.
- > **Sozioökonomische Variablen:** Das Einkommen sowie das Arbeitspensum in Wochenstunden der Personen sollte ebenfalls erhoben werden. Dies würde die zur Verfügung stehenden sozioökonomischen Variablen aufwerten und möglicherweise eine präzisere Schätzung der individuellen Opportunitätskosten der Freizeit ermöglichen.

Es bietet sich an, die hier genannten Hinweise vor der Erstellung eines neuen Befragungsdesigns zu konkretisieren.

> Literatur

- Amoako-Tuffour J., Martínez-Españeira R. 2011: Leisure and the net opportunity cost of travel time in recreation demand analysis: an application to Gros Morne National Park. *Journal of Applied Economics*, vol.15, 1, 25–49.
- Awang N.A.G., Mohd Y.H., Tuan M.T.I., Mohd S.M.S. 2009: Economic valuation of recreation benefits in Chamang forest recreation area, Pahang, Peninsular Malaysia. *The Malaysian Forester*, 72, 69–86.
- Bade, Ott, von Grünigen 2011: Zahlungsbereitschaft für Massnahmen zur Förderung der Biodiversität im Wald. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 162 11:382–388.
- Bartczak A., Lindhjem H., Navrud S., Zandersen M., Żylicz T. 2008: Valuing forest recreation on the national level in a transition economy: The case of Poland. *Forest Policy and Economics*, 10, 467–472.
- Bergen V., Löwenstein W., Olschewski R. 2013: *Forstökonomie*. 2. Auflage. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Vahlen Verlag, München.
- Bernath K., Roschewitz A., Studhalter S. 2006: Die Wälder der Stadt Zürich als Erholungsraum. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf.
- Bestard A.B., Font A.R. 2009. Estimating the aggregate value of forest recreation in a regional context. *Journal of Forest Economics*, 16, 205–216.
- Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung; Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010.
- BUWAL 1999: Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizer Wald, Ergebnisse einer Meinungsumfrage des BUWAL 1998. Institut für Soziologie Universität Bern und Professur Forstpolitik und Forstökonomie ETH Zürich im Auftrag vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- Hunziker M., von Lindern E., Bauer N., Frick J. 2012: Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald. Wald, Waldmonitoring soziokulturell: Weiterentwicklung und zweite Erhebung – WaMos 2. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf.
- Juarez A.S., Cañete R.B. 2013: Valuation of the recreational use of the Calares del Mundo and Sima Natural Park through the travel cost method. *Forest Systems*, 22(2), 189–201.
- Keller M., Wüthrich P. 2012: Neuberechnung der Stauzeitkosten. Schlussbericht. Amt für Raumentwicklung. Infrac 2012.
- Klein C. 2002: Die monetäre Bewertung der Walderholung mittels der Contingent-Valuation-Method – Eine kritische Analyse theoretischer und anwendungsbezogener Bewertungsaspekte. Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i.Br.
- König A., Axhausen K.W., Abay G. 2001: Zeitkostenansätze im Personenverkehr: Hauptstudie. Forschungsbericht SVI 20001/534, IVT, Rapp Trans AG, Zürich.
- Mayor K., Scott S., Tol R.S.J. 2007: Comparing the Travel Cost Method and the Contingent Valuation Method – An Application of Convergent Validity. Theory to the Recreational Value of Irish Forests. The Economic and Social Research Institute (ESRI), Dublin.
- Ott W., Baur M. 2005: Der monetäre Erholungswert des Waldes. *Umweltmaterialien* Nr. 193, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- Pak M., Türker M.F. 2006: Estimation of Recreational Use Value of Forest Resources by Using Individual Travel Cost and Contingent Valuation method. *Journal of Applied Sciences*, 6(1), 1–5.
- Schweizer Norm SN 641822a 2009: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Zeitkosten im Personenverkehr. Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleuten VSS, Zürich.
- Schwermer S. 2012: Methoden der ökonomischen Bewertung, Anhang A der «Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten». Umweltbundesamt, Dessau-Rosslau, D.E.
- TCS 2013: Medienmitteilung: Ein Durchschnittsfahrzeug kostet 76 Rappen pro Kilometer: Schnelle und einfache Berechnung der Kilometerkosten dank dem TCS. www.tcs.ch/de/der-club/media/presse/medienmitteilungen/%202013/kilometerkosten.php [10.10.2013]
- Verband öffentlicher Verkehr: Öffentlicher Verkehr Schweiz: Seine Leistungen – seine Finanzierung, *VöV_Schriften_04*.
- von Grünigen S., Montanari D. 2014: Erholung im Schweizer Wald: monetärer Wert und Determinanten. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 165 5:113–120.
- Wooldridge J.M. 2006: *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 3rd edition. Thomson Higher Education, Mason, OH, USA.
- Zandersen M., Tol R.S.J. 2009: A meta-analysis of forest recreation values in Europe. *Journal of Forest Economics*, 15, 109–130.

> Verzeichnisse

Abbildungen

Abb. 1 Besuchshäufigkeiten der befragten Personen nach Jahreszeit	22
Abb. 2 Verteilung der abhängigen Variable «Wert der Erholung im Wald» nach dem Logarithmieren	32

Tabellen

Tab. 1 Anreisedauer nach gewähltem Verkehrsmittel in Minuten für einen Weg	21
Tab. 2 Durchschnittliche Zeitkostensätze verschiedener Studien in CHF ₂₀₁₂ pro Stunde, inflationsbereinigt.	23
Tab. 3 Zeitwertansätze für PW und ÖV in CHF ₂₀₁₂ pro Stunde nach Fahrweite gemäss VSS Norm: SN 641822a, inflationsbereinigt.	24
Tab. 4 Codierungen der Besuchshäufigkeit	25
Tab. 5 Resultate: Jährlicher Wert der Erholung im Schweizer Wald.	28
Tab. 6 Jährlicher Wert der Erholung im Wald, gemäss den Studien aus den Jahren 2005 und 2014	28
Tab. 7 Anzahl Personen und ihre Wahl des Verkehrsmittels für den Transport zum Wald	29
Tab. 8 In der Regressionsanalyse verwendete Variablen	33
Tab. 9 Deskriptive Statistik der im Modell verwendeten Variablen	36
Tab. 10 Resultate der Regressionsanalyse	37
Tab. 11 Wert der Erholung im Schweizer Wald pro Jahr	41