

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 165 (2014)
Heft: 5

Artikel: Erholung im Schweizer Wald : monetärer Wert und Determinanten
Autor: Grünigen, Stefan von / Montanari, Daniel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1097568>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Erholung im Schweizer Wald: monetärer Wert und Determinanten

Stefan von Grünigen econcept AG (CH)*
Daniel Montanari econcept AG (CH)

Swiss forest recreation: monetary value and influencing factors

The monetary value of forest recreation and its influencing factors have been evaluated in a recent research project for the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN). The study is based on an extensive survey which was conducted during the second Swiss Forest Monitoring (WaMos 2) in 2012. It uses the expenditure method, a simplified version of the travel cost method, to compute the monetary value of forest recreation. This value is estimated at 290 to 589 CHF per person and year. For Switzerland's population of the over 18-years old the value sums up to between 1.9 and 3.9 billion CHF per year. Further, the authors examined whether and to which extent the value attributed to forest recreation can be explained by the visitor's socio-economic and personal characteristics, the activities performed in the forest, the motives leading to the visit, and by the perceived characteristics of the forest. This was done by using econometric analysis and led to the result that the value of forest recreation is mostly determined by the distance between visitors' residences and the forest, the possibilities for substitution and visitors' socio-economic and personal characteristics. The properties of the forest itself, except for infrastructure, seem to have no decisive influence for the interviewees.

Keywords: forest, recreation, travel cost method, monetary value, regression analysis, opportunity cost of travel time

doi: 10.3188/szf.2014.0113

* Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich, E-Mail stefan.vongruenigen@econcept.ch

Der Schweizer Wald erbringt heute für die Gesellschaft verschiedenste Leistungen: Neben der Holzproduktion, dem Schutz vor Naturgefahren und der Funktion als 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 durch die Waldbesucher und -besucherinnen genutzt und wertgeschätzt werden. Als Waldbesucher werden in diesem Kontext alle Personen bezeichnet, die den Wald nicht ausschliesslich aufgrund ihrer Arbeitstätigkeit aufsuchen. econcept hat im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) den monetären Wert dieser Leistung (Erholungswert des Schweizer Waldes) abgeschätzt. Basierend auf den Resultaten wurden anschliessend die Determinanten (Einflussfaktoren) des Erholungswertes identifiziert und analysiert. Bei der Bestimmung der Determinanten stand die Frage im Vordergrund, inwiefern der monetäre Erholungswert durch die wahrgenommenen Waldeigenschaften, die persönlichen Charakteristika sowie die Motive und Aktivitäten der Waldbesucher beeinflusst wird. Der vorliegende Artikel fasst die wichtigsten Er-

gebnisse zusammen; weitere Informationen finden sich in der entsprechenden Publikation, die demnächst auf der Website des BAFU publiziert wird.

Die empirische Grundlage für die hier präsentierten Arbeiten lieferte das Projekt 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 ermöglicht es, durch den Einbezug von entsprechenden Fragen (Besuchshäufigkeit, Anreisedauer und Transportmittel) den monetären Erholungswert des Schweizer Waldes zu schätzen und anschliessend die Determinanten des Erholungswertes zu untersuchen. Mit WaMos 2 wurden insgesamt 3022 Personen online oder telefonisch zu ihrem Verhältnis zum Wald, ihrem Verhalten im Wald sowie ihrer Haltung gegenüber dem Wald und der Natur befragt.

Bewertungsmethoden und Literatur

Die monetäre Bewertung des Erholungsnutzens eines Waldes kann mittels unterschiedlicher



Abb 1 Der Wald ist ein beliebter Erholungsraum für die Schweizer Bevölkerung.

Foto: Daniel Winkler/BAFU

Methoden erfolgen. Direkte Bewertungsmethoden (z.B. «Contingent Valuation»-Methode, «Conjoint»-Analysen sowie partizipative Bewertungsansätze) ermitteln die Zahlungsbereitschaft für den Erholungswert des Waldes durch Befragung von potenziellen Nutzern. Indirekte Methoden (z.B. «Hedonic Pricing», kostenorientierte Bewertung sowie die Reisekostenmethode) basieren hingegen auf der Auswertung von beobachtbarem Verhalten und werden deshalb auch «Revealed Preference»-Methoden genannt (Schwermer 2012).

In der aktuelleren Literatur werden insbesondere die Reisekostenmethode («Travel Cost Method», TCM) sowie die «Contingent Valuation»-Methode (CVM) zur Ermittlung des Wertes der Erholungsleistung angewendet. Basis der CVM ist eine hypothetische Bewertungssituation, in der die Befragten ihre Präferenzen respektive ihre Zahlungsbereitschaft offenlegen. Durch Anwendung ökonomischer Methoden lassen sich anschliessend durchschnittliche Zahlungsbereitschaften ermitteln. Im Unterschied zur CVM wird bei der TCM nicht ein hypothetisches, sondern ein tatsächlich messbares Verhalten analysiert: 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 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 Herlei-

tung des ökonomischen Wertes der Erholungsleistung (Bergen et al 2013). Aufgrund der methodischen Ausrichtung der vorliegenden Studie liegt der Fokus der folgenden kurzen Literaturübersicht auf aktuellen Arbeiten, welche die TCM anwenden respektive diese mit CVM-Studien vergleichen.

Bujosa Bestard & Riera Font (2009) untersuchten den Erholungswert des Waldes anhand einer Befragung zum Freizeitverhalten auf Mallorca und verwendeten GIS-gestützte Informationen zu den Eigenschaften der Wälder. Sie identifizierten 59 Wälder, welche zur Erholung genutzt werden und berechneten mithilfe von Strassendaten die Zeiten, die die Waldbesucher für den Weg zum Wald benötigten, was ihnen ermöglichte, den Wert der Erholung mittels TCM abzuschätzen. Awang Noor et al (2009) wendeten ebenfalls die TCM zur Ermittlung des Erholungswertes des «Chamang Recreational Forest» in Malaysia an. Samos Juarez & Bernabeu Cañete (2013) ermittelten mit derselben Methode den Wert der zwei spanischen Wälder «Calares del Mundo» und «Sima Natural Park». Amoako-Tuffour & Martinez-Espineira (2011) untersuchten den Erholungswert eines Waldes in Neufundland und legten den Fokus ihrer Studie auf die Schätzung der Opportunitätskosten der Reisezeit von Waldbesuchern in Abhängigkeit vom jeweiligen Lohneinkommen. Zahlreiche weitere Studien wie beispielsweise Bartczak et al (2008), Mayor et al (2007) und Pak & Türker (2006) setzten sowohl TCM als auch CVM ein und verglichen die Resultate. Bartczak et al (2008) befragten beispielsweise eine repräsentative Stichprobe von Personen aus polnischen Haushalten. Die Unterschiede zwischen den Resultaten der verschiedenen Methoden

sind auffallend gross. Zum gleichen Schluss kamen auch Mayor et al (2007) sowie Pak & Türker (2006).

Aufgrund der unterschiedlichen Ausgestaltung der methodischen Ansätze und der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen in den untersuchten Ländern scheint ein direkter Quervergleich der resultierenden Erholungswerte im Rahmen dieses Artikels nicht zweckmässig.

Monetärer Wert der Erholung im Schweizer Wald

Verwendete Bewertungsmethode

Die TCM konnte wegen fehlender Informationen bezüglich des besuchten Waldes in der vorliegenden Studie nicht vollständig angewendet werden. Deshalb wurde für die Ermittlung des Erholungswertes im Schweizer Wald die Aufwandsmethode, eine vereinfachte Form der TCM, angewendet (in Anlehnung an Schwermer 2012). Der Grundgedanke der Aufwandsmethode ist, dass der Erholungsnutzen mindestens so gross sein muss wie der Aufwand (Anfahrtskosten, Eintrittspreise, Opportunitätskosten etc.), welchen die Waldbesucher für den Besuch des Waldes auf sich nehmen. Dieser Mindestwert des Erholungsnutzens des Waldes wird dementsprechend berechnet mit

$$\sum_{i=1}^n \text{Ausgaben pro Besuch des Besuchers } i \times \text{Anzahl Besuche von Besucher } i \text{ pro Jahr} \quad (1)$$

wobei gilt

$$\text{Ausgaben pro Besuch des Besuchers } i = 2 \times (\text{Anreisedauer}_i \times \text{Zeitkostensatz}_i + \text{Transportkosten}_i) \quad (2)$$

und über alle Besucher ($i=1, \dots, n$) summiert wird.

Der so berechnete Wert 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 desselben 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 unbekannt bleibt. Bei der Interpretation des aggregierten Wertes der Aufwendungen gilt es ausserdem zu beachten, dass die Aufwendungen für die Nutzung eines Erholungsgebietes kein Mass für den Wohlfahrtsverlust sind, der durch den Verlust dieses Erholungsgebietes entsteht, da praktisch immer Substitutionsmöglichkeiten bestehen. Beim Verlust des Erholungsgebietes werden die Ausgaben für eine alternative Freizeitaktivität eingesetzt, deren Nutzen zwar geringer ist (ansonsten wäre die alternative Aktivität schon vorher der Nutzung des Erho-

lungsgebietes vorgezogen worden), aber wiederum mindestens den Aufwendungen für diese alternative Freizeitaktivität entspricht. Anhand der aggregierten Aufwendungen lässt sich also nicht direkt ableiten, welchen Geldbetrag die Bevölkerung für den Erhalt des Waldes zu leisten bereit wäre. Der Geldbetrag, den die Bevölkerung aufbringen würde, entspricht vielmehr dem Wert des «Nettonutzens» und kann sowohl ein Bruchteil wie auch ein Vielfaches der aggregierten Aufwendungen sein. Aufgrund dieser Einschränkungen ist die Aufwandsmethode der vollständigen TCM 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 Daten zur Anwendung der vollständigen TCM vorhanden sind.

Vorgehen

Die Ausgaben wurden mit den Formeln 1) und 2) für jede befragte Person individuell berechnet. Die Anreisedauer vom Wohnort zum üblicherweise besuchten Wald und das dafür verwendete Verkehrsmittel konnten direkt der WaMos-Befragung entnommen werden. Die Anreisedauer beträgt durchschnittlich 12.9 Minuten. Um die aufgewendete Zeit für die An- und Rückreise zu monetarisieren, wurde die Anreisedauer mit einem Zeitkostensatz multipliziert. Für Besucher, die mit dem Personenwagen oder dem öffentlichen Verkehr anreisen, wurden die Kostensätze für Freizeitfahrten der aktuellen Schweizer Norm SN 641 822a «Zeitkosten im Personenverkehr» des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute verwendet, wobei die Umrechnung von Anreisedauer in Anreiseweg mit Durchschnittsgeschwindigkeiten aus dem Mikrozensus Mobilität und Verkehr des Bundesamts für Statistik (BFS 2012a) erfolgte. Für Besucher, die mit dem Fahrrad oder zu Fuss zum Wald gelangen, wurde ein Zeitkostensatz von 10 Schweizer Franken pro Stunde verwendet. Dieser Kostensatz entspricht demjenigen aus Ott & Baur (2005) und wird auch in Keller & Wüthrich (2012) verwendet. Unter Berücksichtigung der ermittelten durchschnittlichen Anreisedauer von Fussgängern und Velofahrern liegt er im Bereich der Kostensätze für Freizeitfahrten mit dem öffentlichen Verkehr gemäss der Norm SN 641 822a. In der Reisekostenliteratur werden die Opportunitätskosten der Freizeit oft als Bruchteil des Lohneinkommens der Besucher für dieselbe Zeitdauer berechnet. Dieser Bruchteil variiert je nach Studie zwischen 25% und 100% des zeitäquivalenten Lohneinkommens, häufig wird ein Anteil von einem Drittel verwendet (vgl. Amoako-Tuffour & Martínez-Espiñeira 2011). Der gewählte Kostensatz entspricht somit etwa 30% des Bruttomedianlohns in der Schweiz (BFS 2012b), was die Plausibilität des gewählten Wertes unterstreicht (verlässliche Angaben zum konkreten Lohneinkommen der befragten Personen liegen nicht vor).

	Wert der Erholung im Schweizer Wald		
	tief	mittel	hoch
Besuchshäufigkeit			
Durchschnitt pro Person und Besuch (CHF)	9.0	9.0	9.0
Durchschnitt pro Person und Jahr (CHF)	290	418	589
Ganz Schweiz pro Jahr (in Mio. CHF)	1907	2751	3874

Tab 1 Wert der Erholung im Schweizer Wald. Die dargestellten Durchschnitte basieren auf den individuellen Werten pro Person. Für den Wert für die ganze Schweiz wurde der Durchschnitt pro Person und Jahr mit der Schweizer Wohnbevölkerung über 18 Jahre (6 577 492 Personen) multipliziert. Besuchshäufigkeit tief: durchschnittlich 44.7 Besuche pro Person und Jahr, mittel: 63.9, hoch: 89.9.

Kennziffern und Wert der Erholung im Wald	Basierend auf WaMos 1999	Basierend auf WaMos 2012	Veränderung in % von 2005
Anreisedauer (Durchschnitt, ein Weg, in Minuten)	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 und Besuch (CHF)	12.1	9.0	-26%
Besuchshäufigkeit (Durchschnitt, pro Jahr)	59	64	8%
Durchschnitt pro Person und Jahr (CHF)	544	418	-23%
Bevölkerung über 18 Jahre (Personen)	5 892 822	6 577 492	12%
Ganze Schweiz pro Jahr (in Mio. CHF)	3206	2751	-14%

Tab 2 Kennziffern und Wert der Erholung im Wald, basierend auf Ott & Baur (2005; WaMos 1999) und der aktuellen Studie. Um die Vergleichbarkeit sicherzustellen, wurde eine identische Codierung der Besuchshäufigkeit gewählt. Dargestellt ist die Codierung «mittel» mit einer Besuchshäufigkeit von durchschnittlich 59 respektive 64 Besuchen pro Person und Jahr.

Für die anfallenden Transportkosten wurden Kostensätze in Franken pro Kilometer für Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln und mit Personenwagen verwendet. Der Kostensatz bei der Benützung eines Personenwagens basiert auf der Kilometerkostenschätzung von durchschnittlich 76 Rappen pro Kilometer des TCS im Jahr 2013.¹ Für die Benützung der öffentlichen Verkehrsmittel wurde ein Kostensatz gemäss dem Verband öffentlicher Verkehr (2004) von 14 Rappen pro Kilometer und Person (mit Halbtaxabonnement) angewendet. Für Personen, welche mit dem Fahrrad oder zu Fuss in den Wald gelangen, wurden die Transportkosten gleich null gesetzt.

Um die jährlichen Ausgaben pro Besucher herzuheben, wurde für jede Person die individuelle Besuchshäufigkeit mit dem individuellen Wert der Erholung im Wald pro Person und Besuch multipliziert. Die Frage bezüglich der 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» beantwortet. Da so bei der Umwandlung der Antwortkategorien in Zahlenwerte Interpretationsspielraum besteht («fast täglich» kann zwischen drei und sechs Besuche pro Woche bedeuten), wurden die Antwortkategorien mittels dreier unterschiedlicher Codierungen in Zahlenwerte umgewandelt. Dabei bezeichnet die Codierung «tief» den möglichen Minimalwert, die

Codierung «hoch» den möglichen Maximalwert und die Codierung «mittel» einen plausiblen Wert dazwischen. Dieses Verfahren resultiert in durchschnittlichen Besuchshäufigkeiten von 44.7, 63.9 respektive 89.9 Besuchen pro Jahr.

Resultate

Basierend auf den vorgestellten Berechnungsschritten wurde für jede Person ein individueller Wert der Erholung im Wald ermittelt. Im Durchschnitt beträgt dieser über alle Befragten 9 Franken pro Person und Besuch (Median 3.33 Franken). Dabei betragen die durchschnittlichen Transportkosten 1.50 Franken und die durchschnittlichen Wegzeitkosten 3 Franken je Weg.

Der individuelle Wert der Erholung liegt zwischen 290 und 589 Franken pro Person und Jahr. Die Bandbreite ergibt sich durch die unterschiedlichen Codierungen der Besuchshäufigkeit (Tabelle 1). Aufgrund der Anzahl der in der Schweiz wohnhaften Personen konnte ein auf Durchschnittswerten basierender Gesamtwert des Erholungsnutzens der Schweizer Wälder von rund 1.9 bis 3.9 Milliarden Franken pro Jahr für die über 18-jährige Bevölkerung ermittelt werden. Für Personen unter 18 Jahren konnten keine Aussagen gemacht werden, da diese in der Befragung nicht erfasst wurden.

Beim Vergleich der vorliegenden Resultate mit der auf WaMos 1 basierenden Studie von Ott & 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 (Tabelle 2): Die durchschnittliche Anreisedauer liegt rund 33% tiefer, und die aufgrund aktueller 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 sehr stark gesunkenen Anteil an Personen zurückzuführen ist, die per Personenwagen anreisen. Die durchschnittliche Besuchshäufigkeit ist (bei gleicher Codierung der Antwortkategorien) jedoch um 8% höher als bei Ott & Baur (2005), und die Bevölkerung der über 18-jährigen hat um 12% zugenommen.

Determinanten des Wertes der Erholung im Schweizer Wald

Die Frage nach den Determinanten des Wertes der Erholung im Wald wurde in der wissenschaftlichen Literatur bis heute noch wenig diskutiert und

¹ Medienmitteilung des TCS vom 10. Januar 2013. www.tcs.ch/de/der-club/media/presse/medienmitteilungen/2013/kilometerkosten.php (1.4.2014)

erst vereinzelt untersucht. Dies erstaunt umso mehr, als sich zahlreiche Studien mit dem Wert der Erholung im Wald beschäftigt haben. Bujosa Bestard & Riera Font (2010) haben beispielsweise eine Untersuchung veröffentlicht, die zwar nicht die Determinanten des Wertes der Erholung im Wald identifiziert, sich aber mit der Frage beschäftigt, welche Faktoren die Entscheidung, in den Wald zu gehen, beeinflussen. Sie fanden heraus, dass unter anderem sozioökonomische Eigenschaften der Personen (insbesondere Einkommen und Kinder) und deren Haltung (insbesondere Vorliebe für Bioprodukte, Mitglied in einem Sportverein oder einer NGO) einen positiven Einfluss auf die Entscheidung haben, den Wald zu besuchen. Zandersen & Tol (2009) führten anhand von 26 europäischen Studien, die alle die Reisekostenmethode anwenden, eine Metaregression durch. Sie fanden unter anderem heraus, dass Einflussfaktoren wie das Pro-Kopf-Einkommen, die Bevölkerungsdichte und unterschiedliche Waldeigenschaften (hauptsächlich die Grösse des Waldes) einen entscheidenden Einfluss auf die Konsumentenrente haben.

Vorgehen

Der für jede Person individuell berechnete Wert der Erholung im Wald ermöglicht die ökonomische Schätzung der Zusammenhänge zwischen dem Wert der Erholung im Wald (abhängige Variable) und den in WaMos 2 erhobenen Informationen (erklärende Variablen) mithilfe einer Regressionsanalyse.

Um die relevanten Determinanten zu identifizieren, wurde basierend auf den aus WaMos 2 verfügbaren Informationen ein Modell mit fünf Gruppen von erklärenden Variablen aufgebaut. Die erste Gruppe umfasst sozioökonomische Eigenschaften der befragten Personen. Die zweite Gruppe beschreibt die Eigenschaften der Wohnlage wie den Gemeindetyp² und die Zugangsmöglichkeiten zu Wald und Grünflächen. Mit der dritten Gruppe werden Haltungen der Person selbst berücksichtigt. In der vierten Gruppe sind die Aktivitäten im Wald und die Motive der Waldbesucher für den Waldbesuch enthalten. Die fünfte Gruppe fasst die von der Person wahrgenommenen Waldeigenschaften (z.B. vielfältig, ursprünglich, dunkel, mit Laubbäumen, mit Nadelbäumen, vorhandene Infrastruktur; vgl. Hunziker et al 2012) zusammen. Die Informationen aus WaMos 2 wurden teilweise aggregiert, um besser interpretierbare Variablen zu generieren. So wurden beispielsweise Fragen, die auf eine ökozentristische Haltung hinwiesen, zu einer Dummy-Variable zusammengefasst oder unterschiedliche Nennungen von Infrastruktur (Bänke, Feuerstellen usw.) zu einem Infrastrukturindikator summiert (Skala 1–11). In einem ersten Schritt wurde der Einfluss jeder einzelnen Gruppe, im zweiten Schritt der Einfluss einzelner Variablen in den Gruppen untersucht. Mit

diesem Verfahren konnte ein ökonometrisches Modell mit nur 17 Variablen (Tabelle 3) hergeleitet werden, ohne dass im Vergleich zum vollständigen Modell ein relevanter Verlust an Varianzaufklärung in Kauf genommen werden musste.

Für die Regressionsanalyse kamen die Schätzmethode «OLS» und die Werte der Erholung gemäss mittlerer Codierung der Besuchshäufigkeit zur Anwendung. Die stark linksschief³ verteilte abhängige Variable – der Wert der Erholung im Wald – wurde logarithmiert.

Resultate

Die Variablen des Modells erklären gemeinsam 15.9% der Varianz des logarithmierten Wertes der Erholung im Wald und somit einen relevanten Teil der Varianz. Neun der insgesamt 17 verwendeten Variablen sind auf dem 1%-Niveau signifikant. Um die OLS-Annahmen zu testen, wurden die Residuen des finalen Modells gebildet und deren Verteilung untersucht. Die Residuen sind in etwa um den Mittelwert null normalverteilt. Der Breusch-Pagan-Test weist zudem aus, dass die Teststatistiken nicht durch Heteroskedastizität verfälscht werden und somit die in Tabelle 3 ausgewiesenen Standardfehler nicht verzerrt sind. Das Modell besteht damit die gängigen Tests zur Überprüfung der Tauglichkeit der angewendeten statistischen Methode.

Um die Höhe der Koeffizienten in diesem Modell zu interpretieren, muss berücksichtigt werden, dass die abhängige Variable (der Wert der Walderholung) logarithmiert, die erklärenden Variablen jedoch nicht logarithmiert wurden (ein sogenanntes «log-lin»-Modell). Wenn man also den Effekt einer Veränderung einer erklärenden Variablen ermitteln möchte, muss berücksichtigt werden, dass eine Erhöhung derselben um z Einheiten den Wert der erklärenden Variablen um $e^{z\beta}$ Einheiten erhöht. Dementsprechend sinkt beispielsweise der Wert der Erholung im Wald *ceteris paribus* (unter sonst gleichen Bedingungen) um 23.5%, wenn eine Person Zugang zu einer Grünfläche innerhalb von 5–10 Minuten hat. Analog erhöht sich der Wert der Erholung im Wald *ceteris paribus* um 7.8%, wenn eine Person 30 Minuten länger im Wald verweilt.

Wie die Resultate aus Tabelle 3 zeigen, hat die durchgeführte Regressionsanalyse relevante Einflussfaktoren für den Wert der Erholung im Wald identifizieren können. Einen signifikanten Einfluss auf den monetären Wert der Erholung im Wald haben vor allem die Nähe zum Wald, die Nähe zu

² Die Gemeindetypologie des Bundesamts für Statistik teilt die Schweizer Gemeinden in neun Haupttypen ein, basierend auf Eigenschaften wie Beschäftigung, Dichte der Bebauung, Steuerertrag, Logiernächte, Bevölkerungsstruktur und Zentrumsfunktionen.

³ Eine Verteilung ist linksschief, wenn der Mittelwert grösser als der Median ist.

Gruppe	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 (Minuten)	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 (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	2785			

Tab 3 Resultate der Regressionsanalyse mit abhängiger Variable «logarithmierter Wert der Erholung im Wald». * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, (***) die beiden Altersvariablen sind gemeinsam signifikant (F-Test mit $p < 0.01$).

Grünflächen sowie die verschiedenen Haltungen der Person. Die Koeffizienten der Variablen «Zugang zum Wald in 5–10 Minuten» respektive «Zugang zu Grünfläche in 5–10 Minuten» weisen ein negatives Vorzeichen auf, was bedeutet, dass der monetäre Wert der Walderholung für nahe am Wald oder einer Grünfläche wohnende Personen geringer ist als für Personen, die weiter entfernt leben.

Darüber hinaus lässt sich festhalten, dass insbesondere die Aktivitäten Hund ausführen, Waldarbeiten sowie Jagen und Sammeln zu signifikant höheren Werten führen. Bei den wahrgenommenen Waldeigenschaften hat das Ausmass der wahrgenommenen Infrastruktur einen signifikanten Einfluss. Die Variablen Alter und Alter im Quadrat sind einzeln zwar nicht signifikant, zusammen haben sie aber einen signifikanten Einfluss auf den Wert der Walderholung.

Im Rahmen der Analyse wurde aber auch klar, welche Variablen nicht zur Varianzaufklärung beitragen und deshalb nicht zu den relevanten Determinanten gezählt werden können. So konnte beispielsweise der Gemeindetyp, der die Gemeinden nach Eigenschaften wie Beschäftigung, Dichte der Bebauung, Steuerertrag, Logiernächte, Bevölkerungsstruktur und Zentrumsfunktionen klassiert, nicht als Einflussfaktor bestätigt werden. Grund dafür könnte sein, dass die Variablen «Zugang zu Grünflä-

che» und «Zugang zum Wald» die Eigenschaften der Wohnlage der Person besser beschreiben als der Gemeindetyp. Ebenso wenig Einfluss auf den Wert der Walderholung haben die durch die Waldbesucher wahrgenommenen Waldeigenschaften (z.B. ursprünglich oder dunkel). Davon ausgenommen sind jedoch die im Indikator Infrastruktur zusammengefassten wahrgenommenen Infrastrukturausprägungen (z.B. Bänke, Bike-Trials, Feuerstellen).

Diskussion und Schlussfolgerungen

Der mittels Aufwandsmethode geschätzte minimale Wert der Erholung im Schweizer Wald beträgt durchschnittlich zwischen 290 und 589 Franken 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 Franken pro Jahr.

Mittels ökonomischer Methoden wurde im Rahmen der vorliegenden Studie überdies 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, deren Aktivitäten im Wald sowie den Motiven für den Waldbesuch und den wahrgenommenen Waldeigenschaften er-

klären lässt. Die vorliegende Untersuchung ist wahrscheinlich eine der ersten dieser Art in der Schweiz. Die 17 Variablen des ökonometrischen Modells erklären dabei gemeinsam 15.9% der Varianz. Eine Varianzaufklärung in dieser Grössenordnung ist für eine Studie, welche letztlich menschliches Verhalten und somit individuelle Präferenzen untersucht, nicht aussergewöhnlich tief. Das menschliche Verhalten lässt sich grundsätzlich weniger klar vorhersagen als beispielsweise technische Prozesse. Bei insgesamt 13 der 17 Variablen konnte ein signifikanter Effekt auf den Wert der Erholung im Wald nachgewiesen werden. Einzelne der untersuchten Determinanten haben also einen eindeutigen Einfluss auf den individuellen monetären Wert der Erholung im Wald. Entscheidend scheinen vor allem die Nähe zum Wald, die Substitutionsmöglichkeiten durch Grünflächen sowie die sozioökonomischen Charakteristika und persönlichen Haltungen der Person zu sein.

Der negative Effekt der Nähe zu Grünflächen lässt sich erklären, wenn davon ausgegangen wird, dass der Besuch einer Grünfläche als Substitutionsmöglichkeit zum Waldbesuch wahrgenommen wird. Der negative Effekt der Nähe zum Wald hängt möglicherweise mit der verwendeten Berechnungsmethode zusammen und sollte daher mit Vorsicht interpretiert werden. Es scheint so zu sein, dass Personen, die in der Nähe des Waldes leben, die daraus resultierende kürzere Anreisedauer (negative Wirkung auf den Wert) nicht ausreichend mit höheren Besuchshäufigkeiten (positive Wirkung auf den Wert) kompensieren. Darüber hinaus lässt sich festhalten, dass insbesondere Aktivitäten ohne ausgeprägte Substitutionsmöglichkeiten (z.B. Hund ausführen, Waldarbeiten, Jagen und Sammeln) zu

signifikant höheren Werten führen. Bei den wahrgenommenen Eigenschaften des Waldes hat das Ausmass der wahrgenommenen Infrastruktur einen signifikanten Einfluss, die restlichen Eigenschaften des Waldes nicht. Auch wenn sich die Schweizer Wälder in ihren Eigenschaften sehr stark unterscheiden, lassen sich mit der angewendeten Methodik somit 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: Jeder Waldbesucher sucht sich jenen Wald aus, welcher seine Ansprüche am besten erfüllt. Solange keine relevanten Unterschiede bezüglich der Distanz und somit bezüglich der Reisezeiten zwischen diesen unterschiedlichen Waldtypen bestehen, werden sich die mit der Aufwandsmethode gemessenen Werte der Erholung auch nicht signifikant unterscheiden.

Die vorliegende Studie leistet einen relevanten Beitrag zur Frage, wie hoch der monetäre Wert der Erholung im Wald ist, und reiht sich somit in die bestehende Literatur zu diesem Thema ein. Darüber hinaus wird jedoch auch aufgezeigt, welche der in WaMos 2 erfassten Determinanten diesen Wert massgebend beeinflussen. Beide Resultate sind als Kommunikationsmittel und bei der Entscheidungsfindung für die schweizerische Waldpolitik von praktischer Relevanz. So kann beispielsweise klar gezeigt werden, dass der Wald den Schweizerinnen und Schweizern sehr viel wert ist, auch wenn nur ein Mindestwert ausgewiesen werden kann. Um den Nutzen zukünftiger Untersuchungen zu erhöhen, wäre es hilfreich, die empirische Erhebung im Rahmen des Waldmonitorings so anzupassen, dass auch Nachfragefunktionen der Erholung im Wald abgeschätzt werden können. Damit liessen sich die ermittelten Werte auch im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen anwenden, was die Relevanz der Ergebnisse weiter steigern würde. ■

Eingereicht: 10. Februar 2014, akzeptiert (mit Review): 8. April 2014

Literatur

- AMOAKO-TUFFOUR J, MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA R (2011) Leisure and the net opportunity cost of travel time in recreation demand analysis: an application to Gros Morne National Park. *J Appl Econ* 15: 25–49.
- AWANG NOOR AG, MOHD YUSRIZAL H, TUAN MARINA TI, MOHD SYAUKI MS (2009) Economic valuation of recreation benefits in Chamang forest recreation area, Pahang, Peninsular Malaysia. *Malaysian Forester* 72: 69–86.
- 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. *For Pol Econ* 10: 467–472.
- BERGEN V, LÖWENSTEIN W, OLSCHESKI R (2013) *Forstökonomie*. München: Vahlen, 2 ed. 477 p.



Abb 2 Das Ausführen des Hundes und andere Aktivitäten ohne Substitutionsmöglichkeiten sind wichtige Determinanten des monetären Werts der Erholung im Wald.

Foto: Emanuel Ammon/BAFU

- BUJOSA BESTARD A, RIERA FONT A (2009)** Estimating the aggregate value of forest recreation in a regional context. *J For Econ* 16: 205–216.
- BFS (2012A)** Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010. Neuenburg: Bundesamt Statistik. 120 p.
- BFS (2012B)** Schweizerische Lohnstrukturerhebung 2010. Neuenburg: Bundesamt Statistik. 44 p.
- HUNZIKER M, VON LINDERN E, BAUER NM, FRICK J (2012)** Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald. Waldmonitoring soziokulturell, WaMos 2. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. 182 p.
- SAMOS JUAREZ A, BERNABEU CAÑETE R (2013)** Valuation of the recreational use of the Calares del Mundo and Sima Natural Park through the travel cost method. *For Syst* 22: 189–201.
- KELLER M, WÜTHRICH P (2012)** Neuberechnung der Stauzeitkosten. Bern: Amt Raumentwicklung. 64 p.
- MAYOR K, SCOTT S, TOL RSJ (2007)** Comparing the travel cost method and the contingent valuation method – An application of convergent validity. Dublin: The Economic and Social Research Institute. 22 p.
- OTT W, BAUR M (2005)** Der monetäre Erholungswert des Waldes. Bern: Bundesamt Umwelt Wald Landschaft, Umweltmaterialien 193. 70 p.
- PAK M, TÜRKER MF (2006)** Estimation of recreational use value of forest resources by using individual travel cost and contingent valuation method. *J Appl Sci* 6: 1–5.
- SCHWERMER S (2012)** Methoden der ökonomischen Bewertung, Anhang A der «Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten». Dessau-Rosslau: Umweltbundesamt. 29 p.
- VERBAND ÖFFENTLICHER VERKEHR (2004)** Öffentlicher Verkehr Schweiz: Seine Leistungen – seine Finanzierung. Bern: Verband öffentlicher Verkehr, VöV_Schriften_04. 27 p.
- ZANDERSEN M, TOL RSJ (2009)** A meta-analysis of forest recreation values in Europe. *J For Econ* 15: 109–130.

Erholung im Schweizer Wald: monetärer Wert und Determinanten

In einer Studie für das Bundesamt für Umwelt (BAFU) wurde der monetäre Erholungswert des Waldes in der Schweiz abgeschätzt, und die Determinanten dieses Wertes wurden analysiert. Die Studie basiert auf einer umfangreichen Befragung im Rahmen des zweiten Waldmonitorings Schweiz (WaMos 2) aus dem Jahr 2012 und wendet die Aufwandsmethode, eine vereinfachte Version der Reisekostenmethode, an. Der Wert der Erholung im Wald beträgt zwischen 290 und 589 Schweizer Franken pro Person und Jahr oder rund 1.9 bis 3.9 Milliarden Franken pro Jahr für die über 18-jährige Bevölkerung der Schweiz. Mittels einer ökonomischen Analyse wurde 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, deren Aktivitäten im Wald sowie den Motiven für den Waldbesuch und den wahrgenommenen Waldeigenschaften erklären lässt. Entscheidend für den Wert der Erholung im Wald beimessenen monetären Wert scheinen vor allem die Nähe zum Wald, die Substitutionsmöglichkeiten sowie die sozioökonomischen Charakteristika und Haltungen der Person zu sein. Die von den Befragten wahrgenommenen Waldeigenschaften scheinen mit Ausnahme der Infrastruktur keine entscheidende Rolle zu spielen.

Loisirs en forêt en Suisse: valeur monétaire et éléments déterminants

La valeur monétaire de la fonction d'accueil de la forêt suisse a été estimée dans une étude de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), et les éléments déterminants de cette valeur ont été analysés. L'étude se base sur un sondage exhaustif dans le cadre du second monitoring socioculturel des forêts suisses (WaMos 2) de 2012 et utilise la méthode des dépenses, une version simplifiée de la méthode des coûts de déplacement. La valeur de la fonction d'accueil de la forêt se situe entre 290 et 589 francs suisses par personne et par an, ou d'environ 1.9 à 3.9 milliards de francs pour la population suisse de plus de 18 ans. À l'aide d'une analyse économétrique, il a été déterminé si, et dans quelle mesure, la valeur individuelle de la fonction d'accueil de la forêt peut être expliquée par les caractéristiques socio-économiques et personnelles du visiteur relevées dans le cadre de WaMos 2, par son activité en forêt, par les motivations de son séjour en forêt et par les propriétés perçues de la forêt. La valeur monétaire de la fonction d'accueil de la forêt est déterminée principalement par la proximité de la forêt, les possibilités de substitution par des espaces verts et les caractéristiques personnelles. Les propriétés de la forêt ne jouent, à l'exception de l'infrastructure, aucun rôle déterminant pour les personnes interrogées.