

Erholung im Wald: Des einen Freud des anderen Leid

Bilecen, Erol; Kleiber, Oliver

Publication date:
2002

Document Version
Verlags-PDF (auch: Version of Record)

[Link to publication](#)

Citation for pulished version (APA):

Bilecen, E., & Kleiber, O. (2002). *Erholung im Wald: Des einen Freud des anderen Leid: Kosten für Waldeigentümer und deren Einflussfaktoren*. Centre for Sustainability Management.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Erholung im Wald: Des einen Freud des andern Leid

Kosten für Waldeigentümer
und deren Einflussfaktoren



Erol Bilecen & Oliver Kleiber

Lehrstuhl für Umweltmanagement
Universität Lüneburg
Scharnhorststr. 1
D-21335 Lüneburg

Fax: +49-4131-677-2186
csm@uni-lueneburg.de
www.uni-lueneburg.de/csm/

Dezember 2002

© Erol Bilecen & Oliver Kleiber, 2002. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means: electronic, electrostatic magnetic tapes, photocopying, recording or otherwise, without the permission in writing from the copyright holders.

Centre for Sustainability Management (CSM) e.V.

Chair of Corporate Environmental Management
University of Lüneburg
Scharnhorststr. 1
D-21335 Lüneburg

Centrum für Nachhaltigkeitsmanagement (CNM) e.V.

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Umweltmanagement
Universität Lüneburg
Scharnhorststr. 1
D-21335 Lüneburg

Tel. +49-4131-677-2181
Fax. +49-4131-677-2186
E-mail: esm@uni-lueneburg.de
www.uni-lueneburg.de/esm

ISBN 978-3-935630-25-2

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	2
2	Einleitung	3
2.1	Das Allmende-Problem: Die Tragik des Gemeineigentums	4
2.2	Quantifizierung und Ursachenanalyse der erholungsbedingten Aufwendungen	6
3	Die Untersuchung	6
3.1	Eigentumsstruktur und Charakterisierung der untersuchten Waldgebiete/Forstreviere	6
3.2	Methodik	8
3.2.1	Die Betriebsabrechnung (BAR) als Datengrundlage	8
3.2.2	Auswahlkriterien der Forstreviere	8
3.2.3	Berechnungsgrundlagen	9
4	Ergebnisse	10
4.1	Relevante Betriebsstellen der BAR zur Analyse erholungsfunktionsbedingter Aufwendungen	10
4.1.1	Theoretische Analyse	10
4.1.2	Praktische Analyse	12
4.1.3	Anteil der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen an den Gesamtaufwendungen einer Betriebsstelle (Prozentsätze)	13
4.1.4	Berechnung der jährlichen erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen der einzelnen Forstreviere	14
4.2	Univariates Modell: Die Abhängigkeit der Aufwendungen von der Entfernung zum Stadtzentrum	15
4.3	Multivariate Modelle: Die Abhängigkeit der Aufwendungen von weiteren Variablen	18
4.4	Weitere mögliche Einflussfaktoren	20
4.5	Kritische Würdigung der Ergebnisse	21
5	Ausblick	24
6	Abkürzungen	25
7	Literatur	26

Danksagung

Folgenden Personen, ohne deren Auskunftsbereitschaft und Anregungen diese Untersuchung nicht möglich gewesen wäre, sei herzlich gedankt: Christian Gilgen, Markus Lack, Roger Mauer, Hansruedi Plattner, Anna Roschewitz, Max Roth, Reto Sauter, Peter Schmid, Werner Spillmann, Christian Widauer und Willi Zimmermann. Ein spezieller Dank gilt der Stiftung Mensch-Gesellschaft-Umwelt (MGU), Universität Basel, die das dreijährige Forschungsprojekt „Wohlfahrtsfunktion des Waldes“ finanziell trägt und in dessen Rahmen diese Studie entstanden ist.

1 Zusammenfassung

Der Wald wird – gerade in urbanen Gebieten und in Stadtnähe – intensiv für Freizeitaktivitäten genutzt (Jacsmann 1998; WSL & BUWAL 1999, 323) und z.B. durch das Verlassen der Wege, (wilde) Feuerstellen, Schnitzereien an Bäumen oder erhöhtes Abfallaufkommen („Littering“) immer stärker belastet (Hammit & Cole 1998; Baur et al. 1999). Diese Entwicklung hinterlässt bereits heute ökologisch bedenkliche Spuren im Wald und macht sich bei den Waldeigentümern auch in finanzieller Hinsicht negativ bemerkbar (Bartelheimer & Baier 1991; Dupasquier 1996; Dupasquier 1997).

In der vorliegenden Studie werden die finanziellen Auswirkungen der Erholungsfunktion der Wälder auf Forstbetriebe/-reviere und Waldeigentümer untersucht sowie mögliche erklärende Variablen für die festgestellten erholungsbedingten Mehraufwendungen analysiert. Zu den untersuchten potenziellen Einflussvariablen der erholungsfunktionsbedingten Mehraufwendungen in Wäldern gehören zum einen ihre sozio-geografische Lage zu Siedlungsgebieten, die durch die Anzahl Einwohner in ihrer unmittelbaren Nähe und die Entfernung zum Zentrum der städtischen Agglomeration erfasst wird. Zum anderen wird sowohl der Einfluss von im Wald vorhandener Infrastruktur anhand der forstwirtschaftlichen Erschließung, der Anzahl offizieller Feuerstellen und Sitzbänke sowie der Dichte des Wanderwegnetzes als auch der Einfluss betriebsbedingter Variablen wie Hiebsatz und „Betriebs-Philosophie“ untersucht. Zusätzlich wird die Bedeutung der topographischen Lage der Wälder zu analysiert. Die Untersuchungsergebnisse basieren auf Daten von 7 verschiedenen Forstrevieren im Kanton Basel-Landschaft, die einen Zeitraum von fünf Jahren abdecken.

Die *finanzielle Belastung durch erholungsbedingte Mehraufwendungen* beträgt für die betrachteten Forstreviere zwischen CHF 51 und CHF 225 pro Hektar und Jahr, was rund 5 bis 12% der Gesamtaufwendungen entspricht. Die *Entfernung Stadtzentrum-Wald* stellt dabei die überragende Variable zur Erklärung der Mehraufwendungen dar. D.h. die Mehraufwendungen nehmen mit zunehmender Entfernung linear ab. Der Anzahl (offizieller) *Feuerstellen* kommt eine kleinere, aber immer noch relevante Bedeutung zu. Die Anzahl *Sitzbänke* trägt nur unwesentlich zur Erklärung der Mehraufwendungen bei. Da die Wegdichte, die Einwohnerdichte sowie die Topographie stark mit der Entfernung zur Stadt korrelieren (Multikollinearität), aber weniger Erklärungskraft als diese zeigen, werden sie von einer vertiefen Analyse ausgeschlossen. Eigentümer von Wäldern sind also aufgrund der Erholungsfunktion, der als Teil der Wohlfahrtsfunktion per Gesetz nachzukommen ist, einer hohen finanziellen Belastung ausgesetzt, die insbesondere durch die Distanz zur nächstgelegenen Stadt bestimmt ist.

Die aktuelle und weitverbreitete standardisierte Betriebsabrechnung (BAR) des „Waldwirtschaft Verband Schweiz“ ist derzeit das einzige Instrument, das eine Datengrundlage liefert, mit der die vorliegende Fragestellung betriebs- oder revierübergreifend angegangen und möglicherweise beantwortet werden kann. Sie diene hier denn auch als wichtigste Datenquelle. Aufgrund der konzeptionell stark betriebsfokussierten Ausrichtung und Anwendung stellt die BAR jedoch keine ideale, sondern deutlich begrenzte Ausgangsbasis zur Beantwortung dieser oder vergleichbarer Fragestellungen dar. Gerade im Hinblick darauf, dass die von den Waldbesitzern bislang kostenlos zur Verfügung gestellte Infrastruktur sowie durchgeführte Pflegemaßnahmen aus ästhetischen Gründen im Rahmen des neuen Waldgesetzes in Zukunft honoriert bzw. staatlich unterstützt werden sollen, ist zur genaueren Kalkulation der Aufwendungen ein leistungsfähigeres Betriebsabrechnungssystem notwendig. Ein perfektes System ist aber aufgrund der mit vielen Leistungen verbundenen Externalitäten wohl nicht implementierbar.

Der Frage der volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen sowie weiteren offenen Fragen, ob z.B. Nutzungskonflikte zwischen den Waldbesuchern existieren, welche den Nutzungsdruck auf die (Erholungs-)Wälder verschärfen und auf welche Art diese möglicherweise konfligierenden Freizeitnutzungen entflochten und Nutzungsbedürfnisse gelenkt werden können, wird im Rahmen des interdisziplinär angelegten Forschungsprojekts „Wohlfahrtsfunktion des Waldes“ nachgegangen, ist aber nicht Bestandteil dieser Studie.

2 Einleitung

Wer geht an einem schönen Sommertag nicht gern in den kühlen Wald, um mit oder ohne Hund zu spazieren, joggen, reiten, lesen, spielen, grillen oder einfach die Natur zu genießen? Insbesondere siedlungsnahen Wälder werden – das ganze Jahr hindurch – in der Freizeit für die verschiedensten Aktivitäten oft und gerne besucht (vgl. Jacsman 1998; Baur et al. 1999, 126; BUWAL 1999, 44ff.; Schmithüsen & Wild-Eck 2000, 400ff.). Dies war nicht immer der Fall. War der Schweizer Wald zunächst wichtiges Sammel- und Jagdgebiet, musste er zwischen dem 7. und 12. Jahrhundert an vielen Stellen Weide- und Ackerland weichen. Zwischen dem 13. und 18. Jahrhundert wurde er mit wachsender Bevölkerung immer intensiver zur Holznutzung, Streugewinnung und als Viehweide genutzt (BUWAL & WSL 1997). Die große Holznot (18. Jh.) sowie sich häufende Erosions- und Überschwemmungsprobleme im Tiefland (19. Jh.) bewirkten ein Umdenken, welches sich in der Aufforstung erosionsgefährdeter Flächen und der Verbreitung einer fachgerechten Waldbewirtschaftung äußerte. Im Folgenden setzte sich allmählich der Gedanke einer nachhaltigen Forstwirtschaft landesweit durch und die dauerhafte Erhaltung der Waldfläche wurde in der Verfassung und gesetzlich verankert (Art. 24 BV 1874 und 1897; Forstpolizeigesetz 1876 und 1902). Dem Wald wurden damals zwei Funktionen zugesprochen: Die Holzproduktion und der Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren. Aufgrund des gesellschaftlichen Wandels über die letzten Jahrzehnte und den damit verbundenen neuen Ansprüchen an die natürliche Umgebung,¹ wurden die zwei Funktionen um eine weitere, die Wohlfahrtsfunktion, ergänzt und in der Bundesverfassung sowie im Waldgesetz (WaG 1993) festgehalten. Dabei muss der Waldeigentümer sicherstellen, dass sein Wald die drei sogenannten Waldfunktionen Nutz-, Schutz- und Wohlfahrtsfunktion (Art. 77 BV; Art. 1 WaG) gleichzeitig und gleichberechtigt erfüllt (vgl. z.B. § 14 kWaG des Kantons Basel-Landschaft). Im Folgenden wird kurz auf die drei Waldfunktionen eingegangen (vgl. Abbildung 1).

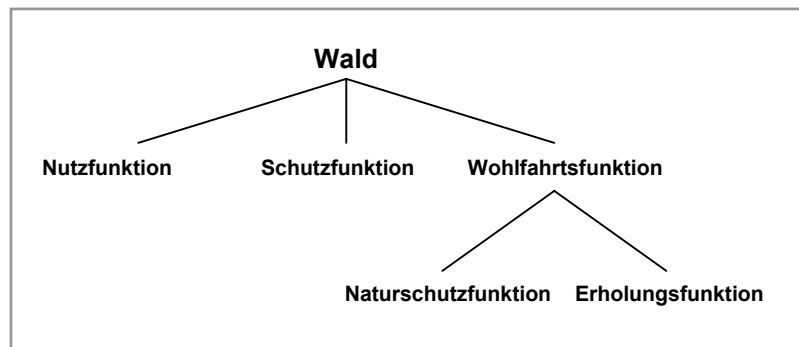


Abbildung 1: Die Waldfunktionen gemäß neuem WaG

Wichtigster Aspekt der *Nutzfunktion* ist die Wald- und – im weiteren Sinne – auch die Holzwirtschaft. Alle Betriebe und Unternehmen, die ihre Haupttätigkeit in diesem Feld haben, beschäftigen gesamtschweizerisch knapp 81.000² Personen (BFS & BUWAL 2001, 42f.). Die jährliche Wertschöpfung der Wald und Holzwirtschaft liegt bei rund 8,5 Milliarden Franken bzw. 2% des Bruttoinlandsprodukts und somit auf dem Niveau der Textil- und Bekleidungsbranche und über demjenigen der Uhrenindustrie (ibid, 46). Die Bruttowertschöpfung der Waldwirtschaft allein beträgt zur Zeit rund 500 Millionen Franken, wobei sich dies nur auf die Holzproduktion bezieht; die übrigen Waldfunktionen, wie Schutz und Wohlfahrt, sind in diesem Betrag nicht berücksichtigt.

Der Holzverkauf stellt heute die alles überragende Einnahmequelle der Holzproduktionsbetriebe dar. Doch trotz erfolgreicher Rationalisierung im Holzproduktionsbetrieb – der zeitliche Aufwand pro Hektar Waldfläche wurde über die letzten 30 Jahre praktisch halbiert (BFS 1997) – hat sich die allgemeine finanzielle Lage der Forstbetriebe in den vergangenen Jahren zunehmend verschlechtert.³ Beispielsweise konnten die öffentlichen Forstbetriebe, die 73% der Waldfläche in der Schweiz bewirtschaften, seit Ende der 80er Jahre keinen Gewinn mehr erwirtschaften (BFS 2002, 43). Ursache für diese Entwicklung sind vor allem die real sinkenden Holzpreise und die steigenden (Real-)Lohnkosten. Neben der Waldwirtschaft gehören auch das Jagdwesen, die Produktion von Weihnachtsbäumen und Schmuckreisig sowie das Sammeln von Waldfrüchten und -pilzen zur Nutzfunktion, deren monetäre Bedeutung jedoch in keiner Weise mit derjenigen der Waldwirtschaft vergleichbar ist.

¹ Insbesondere der stadtnahe Wald wird heute vom Gros der Gesellschaft vorwiegend als Freizeitraum und Sportplatz verstanden und genutzt. Laut einer repräsentativen Umfrage in der Schweizer Bevölkerung wird die Hauptaufgabe des Försters in der Waldpflege, in der allgemeinen Beaufsichtigung und Kontrolle sowie im Schaffen von Ordnung gesehen (BUWAL 1999, 36).

² Beschäftigte in der Waldwirtschaft (ohne Holztransport und Handel): ca. 7.300 (Zählung 2000); Beschäftigte in der Holzwirtschaft: ca. 73.400 (Zählung 1998).

³ So sah sich z.B. die deutsche Holzwirtschaft im Jahr 2001 in ihrer tiefsten Existenzkrise seit 200 Jahren (vgl. Schäfers 2001). Die Klagen in der Schweizer Forstwirtschaft sind nur unwesentlich leiser (vgl. z.B. Steiner & Stricker 2000; Lüthi 2002).

Unter der *Schutzfunktion* wird der allgemeine „Schutz von Menschen und erheblichen Sachwerten“ (Art. 19 WaG) vor Naturereignissen wie Lawinen, Erosion, Steinschlag und Erdbeben verstanden. Die Bedeutung der Schutzfunktion hat vor allem in Berggebieten aufgrund der zunehmenden Ausbreitung von Siedlungen und menschlichen Aktivitäten in riskantere Regionen zugenommen. Auch im Zuge der verstärkten Wahrnehmung und Diskussion über Umweltverschmutzung, Naturkatastrophen und nachhaltige Entwicklung ist sie verstärkt ins Bewusstsein vieler Menschen gerückt. Um den angestrebten Schutz gewährleisten zu können, bedarf es einer aufmerksamen, vorausschauenden Pflege des Waldes.

Die dritte Funktion des Waldes ist die *Wohlfahrtsfunktion*. Insbesondere sie hat in den letzten Jahrzehnten deutlich an Bedeutung gewonnen. Nach aktuellem Verständnis (BUWAL 1996; WaG) setzt sie sich aus zwei „Unterfunktionen“ zusammen: der *Erholungsfunktion* und der *Naturschutzfunktion*. Die Naturschutzfunktion, die den Schutz der Natur vor negativen anthropogenen Einflüssen zum Ziel hat, erlangte durch gefestigte wissenschaftliche Erkenntnisse über den ökologischen wie auch gesellschaftlichen Wert intakter Ökosysteme und ein gesteigertes Umweltbewusstsein in der Gesellschaft seit den 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts gesteigerte Aufmerksamkeit. Unter der Erholungsfunktion werden die „psychischen, sozialhygienischen, gesundheits- und regenerationsfördernden sowie allgemein alle das Wohlbefinden des Menschen steigernden Auswirkungen, sei es zur Freizeitgestaltung oder zur Wiederherstellung der durch (einseitige) Belastung verbrauchten psychischen und physischen Kräfte des Menschen“ (Klose & Orf 1998, 225) verstanden. Wie bereits erwähnt, hat der allgemeine Bedarf der Bevölkerung an Erholung – auch im Wald – deutlich zugenommen und es spricht nichts dafür, dass sich diese Entwicklung in den kommenden Jahren ändern könnte (ibid, 373).⁴

Als typische, hoch belastete Naherholungswälder sind gesamtschweizerisch rund 32.000ha, also knapp 3% der gesamten Waldfläche, einzustufen (WSL & BUWAL 1999, 328). Werden die mäßig belasteten Waldflächen mitgezählt, so verdreifacht sich dieser Anteil auf ca. 100.000ha (oder 9%). Gemäß der zweiten Aufnahme des Landesforstinventars führt die intensive, erlebnisorientierte Freizeitnutzung auf rund 7.000ha Wald zu erheblichen Störungen des Ökosystems in Form von Schäden an Bestand, Krautvegetation und/oder Waldboden (ibid, 328). Baur et al. (1999) konnten in ihrer Untersuchung einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Erholungssuchenden und der Schädigung der Bodenvegetation und Strauchschicht, der Anzahl wirbelloser Tiere sowie der Bodenverdichtung nachweisen. Derart stark belastete Waldflächen sind speziell in urbanen Regionen häufig anzutreffen (Jacsmann 1998; WSL & BUWAL 1999, 323). Dies kann zur Folge haben, dass die betreffenden Forstreviere mit z.T. deutlich erhöhten Mehraufwendungen konfrontiert werden (Bartelheimer & Baier 1991; Dupasquier 1996; Dupasquier 1997).

Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass die von der Gesellschaft auf den Wald gerichteten Ansprüche und Bedürfnisse, insbesondere hinsichtlich der Erholungsnutzung, kontinuierlich gewachsen und zugleich vielgestaltiger geworden sind. Eine Trendänderung ist nicht absehbar. Dies an sich wäre für den Wald noch nicht unbedingt problematisch, gäbe es nicht das Allmende-Problem.

2.1 Das Allmende-Problem: Die Tragik des Gemeineigentums

Ausgangspunkt des Allmende-Problems sind ungeeignete oder unklare Eigentumsverhältnisse oder Verfügungsrechte (engl. „Property rights“⁵). „Property rights“ grenzen erlaubte von unerlaubten Handlungen innerhalb einer Gesellschaft ab. Diese Abgrenzung oder Trennlinie kann durch Einschränkung oder Ausweitung der Verfügungsrechte auf vielfältige Weise verschoben werden. Darüber hinaus können mit den Rechten auch verschiedene Arten von Pflichten auferlegt werden (Handlungs-, Duldungs- und Unterlassungspflicht). Dies alles, d.h. die Begründung von Rechten und Pflichten, geschieht entweder in Form von (formalen) Gesetzen o.ä. oder (informellen) Übereinkünften wie Bräuchen, Sitten u. dgl. „Property rights“ stellen also Vermögens-, Handlungs- oder Verfügungsrechte dar, die sich auf die *Nutzung (usus)*, die *Veränderung (abusus)* einschließlich der Veräußerung eines Gutes sowie das *Recht auf Aneignung der Erträge aus der Nutzung des Gutes (usus fructus)* beziehen (vgl. Thieme 1995, 8; Erlei et al. 1999, 272). Dabei sind die Begriffe Nutzung, Veränderung und Nutzung der Er-

⁴ Die steigende Nachfrage nach Erholung und Freizeitaktivitäten in der Natur lässt sich u.a. mit steigenden Reallöhnen, einer immer kürzeren Wochenarbeitszeit in den letzten rund einhundert Jahren, steigender Anzahl Büroarbeitsplätze sowie dem zunehmenden Anteil der Rentnerinnen und Rentner an der Gesamtbevölkerung begründen (vgl. Costa 1997; Costa 1999; Costa 2000; BUWAL 2002, 255).

⁵ Im Allgemeinen wird der Ausdruck „Property rights“ mit „Verfügungs-“ oder „Eigentumsrechten“ ins Deutsche übersetzt. Der Begriff „Verfügungsrechte“ ist jedoch die inhaltlich präzisere Übersetzung und sollte dem Begriff „Eigentumsrechte“ vorgezogen werden. Eigentumsrechte beziehen sich streng genommen nur auf konkrete Besitzverhältnisse von (materiellen oder immateriellen) Sachgütern; Verfügungsrechte bzw. „Property rights“ sind umfassender.

träge recht weit zu interpretieren. Ein vollumfängliches Verfügungsrecht umfasst das Recht auf (Bernholz & Breyer 1993, 197f.):

- Zerstörung/Verbrauch,
- Umwandlung,
- Gebrauch,
- Verleihung,
- Vermietung,
- beliebige Abgabe oder Erwerb (Kauf/Verkauf, Tausch, Schenkung) zu beliebigen Austauschbedingungen,
- Schadenersatz bei der Verletzung von Eigentumsrechten
- das Produkt, das mit oder aus bestimmten Leistungen oder Gütern hergestellt wird.

Ein gutes Beispiel für eine (relativ) vollständige Menge von Verfügungsrechten ist der Fall eines Obstbauern, der über eine Vielzahl von Obstbäumen verfügt und diese bewirtschaftet. Diesem steht es frei, einen Zaun um sein Grundstück zu ziehen, alte Bäume zu fällen und neue zu pflanzen, die Früchte zu essen, zu verschenken oder zu verkaufen sowie das gesamte Grundstück einfach zu veräußern. Dabei bestimmt der Umfang der mit dem Gut übertragenen Verfügungsrechte den Wert eines Gutes maßgeblich. Die Situation für einen Waldeigentümer sieht – im Gegensatz zum Obstbauern – aufgrund der juristischen Lage in vielen Ländern völlig anders aus. Seine Verfügungsrechte sind nämlich derart stark eingeschränkt, dass kaum mehr vom „eigenen“ Wald gesprochen werden kann. Denn jedermann besitzt ein (wenn zwar nicht einklagbares, so doch existierendes) freies Betretungsrecht und das Recht, sich gewisse Früchte anzueignen.⁶ Auch einer möglichen Veränderung am Wald sind häufig sehr enge gesetzliche Grenzen gesetzt: Eine Rodung ist z.B. faktisch ausgeschlossen.

Bei Wäldern besteht also de facto eine Nicht-Ausschließbarkeit vom Konsum, aber – bei einer hinreichend großen Anzahl von Nutzern, wie sie gerade bei Naherholungswäldern beobachtet werden kann – eine Rivalität in der Nutzung. Ein Gut, bei dem diese Konstellation von Charakteristika gegeben ist, wird als Allmendegut bezeichnet (Bartel & Hackl 1994, 19; Richter & Furubotn 1999, 109). Im Gegensatz zu einer klassischen Allmende⁷, bei der fast immer ein Kollektiv Eigentümer eines natürlichen Gutes ist und dessen Mitglieder die Nutzer sind, besteht heute beim Privatwald ein wichtiger Unterschied: Eigentümer und Nutzer sind (größtenteils) nicht identisch. Für mögliche Schäden kann der Eigentümer, i.d.R. aufgrund der faktisch Unmöglichkeit einer vollständigen Überwachung, keinen Schadenersatz verlangen. Allein dieser Zustand führt zu dem, was der Staatsphilosoph David Hume bereits 1740 als „tragedy of the commons“ bezeichnete und Hardin (1968) am Beispiel einer Allmende-Wiese aufzeigte: Die Nutzung der natürlichen Ressource auf einem übermäßigen, d.h. nicht mit deren Erhalt zu vereinbarenden Niveau. Grundlegende Ursache ist aus ökonomischer Sicht das so genannte Trittbrettfahrerproblem, das erstmals durch Olson (1965) theoretisch dargelegt wurde. Dabei verhält sich jeder Nutzer (als homo oeconomicus) für sich genommen rational, die aggregierte Nutzung überfordert jedoch die Allmende.⁸ Die Konsequenz dieses Nutzungskonfliktes ist der o.a. negative externe Effekt, welchen die Erholungssuchenden letztlich auf die Waldeigentümer ausüben. Die Liste mit Beispielen für diese möglichen Wirkungen ist sehr umfangreich, so dass hier nur einige wenige exemplarisch aufgeführt werden:⁹

- Schäden an Bäumen durch das Einschlagen von Nägeln, das Einritzen von Botschaften und Initialen¹⁰ oder das Abreißen von Ästen.
- In der Nähe von Grillplätzen zusätzlich: die Zerstörung des Unterholzes, starke Bodenverdichtung und die Entfernung jeglichen Totholzes.
- Störung des Wildes durch Lärm, so dass es zu einer Änderung von Verhalten, Verteilung und Reproduktion kommen kann.¹¹
- Eutrophierung von Gewässern durch verstärkten Eintrag von Stickstoff und Phosphor.

Speziell bei Naherholungswäldern, d.h. bei innerörtlichen oder orts- bzw. stadtnahen Wäldern zur Tages- oder Feierabenderholung „vor der Haustür“, kommt es aufgrund der räumlichen und zeitlichen Überlappung der Funktionen „Holzgewinnung“ und „Freizeitnutzung“ zu Nutzungskonflikten zwischen

⁶ Art. 699 ZGB: „Das Betreten von Wald und die Aneignung wildwachsender Beeren, Pilze u. dgl. sind in ortsüblichem Umfange jedermann gestattet [...]“ Vgl. dazu auch Art 14 WaG und § 7 kWaG Kt. BL. Das Einzäunen von Wald ist daher auch grundsätzlich unzulässig (§ 7 kWaG Kt. BL).

⁷ Eine hervorragende Übersicht über eine Vielzahl von Allmendetypen findet sich bei Ostrom (1990).

⁸ Eine Übersicht über die in diesem Zusammenhang relevanten spieltheoretischen Modelle findet sich z.B. bei Ostrom (1990).

⁹ Eine hervorragende Übersicht über die Vielfalt möglicher Schäden findet sich z.B. bei Hammitt & Cole (1998).

¹⁰ Wie typisch dies ist, kann man wohl auch der Tatsache entnehmen, dass es kaum einen Comic geben dürfte, bei dem nicht ein Herz, das in die Rinde eines Waldbaumes im Hintergrund eingeritzt ist, dargestellt ist.

¹¹ Eine Verhaltensänderung von Rehwild kann wiederum dazu führen, dass in den ruhigeren (Rückzugs-)Gebieten Pflanzen durch verstärkten Wildverbiss überdurchschnittlich geschädigt werden („Export“ von Schäden in entlegenere Gebiete).

der Forstwirtschaft oder dem Eigentümer und den Erholungssuchenden. Neben den z.T. erheblichen Konflikten zwischen diesen Interessengruppen existieren auch relevante Nutzungskonflikte zwischen einzelnen Typen von Erholungssuchenden im Wald (z.B. zwischen Hundebesitzern und Joggern oder Reitern und Bikern) (Baur et al. 1999; BUWAL 1999; Auf der Maur 2001; Kleiber 2001; Nüsseler 2001; Bergmann 2002; Fischer 2002), die zur Schädigung des Ökosystems Wald und letztlich zu einer finanziellen Belastung wiederum bei den Eigentümern führen.¹²

Aufgrund der politischen und juristischen Rahmenbedingungen ist es jedoch illusorisch, den Ausschluss von bestimmten oder allen externen Nutzergruppen oder -typen großflächig einführen zu wollen, um Nutzungskonflikte zu reduzieren bzw. zu lösen. Die ökonomische Theorie kann jedoch bei der Analyse und Entwicklung von Empfehlungen hilfreich sein. Dies bedingt aber das Wissen, welche Gruppe welche Belastung verursacht.

2.2 Quantifizierung und Ursachenanalyse der erholungsbedingten Aufwendungen

Diese Studie stellt einen Versuch dar, die direkten Aufwendungen zu quantifizieren, welche die Waldeigentümer für die Erholungsfunktion auf sich nehmen. Dabei wird die Abhängigkeit dieser Aufwendungen von verschiedenen erholungstypischen Einflussvariablen unseres Wissens erstmalig genauer analysiert. Die untersuchten Einflussvariablen sind:¹³

- die Distanz des Waldes zur nächstgelegenen größeren Stadt,
- der Hiebsatz,
- die Anzahl offizieller Feuerstellen,
- die Anzahl der installierten Sitzbänke,
- die forstwirtschaftliche Erschließung,
- die Dichte des Wanderwegnetzes,
- die Anzahl Einwohner in Waldnähe,
- die Topographie und
- die „Betriebs-Philosophie“.

Grundlage für die Berechnungen sind Daten aus den Betriebsabrechnungen ausgewählter Forstbetriebe im Kanton Basel-Landschaft, die über mehrere Abrechnungsperioden erhoben wurden.

3 Die Untersuchung

3.1 Eigentumsstruktur und Charakterisierung der untersuchten Waldgebiete/Forstreviere

Die in dieser Studie betrachteten Waldgebiete bzw. Forstbetriebe/-reviere befinden sich alle im Kanton Basellandschaft.¹⁴ Dabei handelt es sich sowohl um stadtnahe¹⁵ als auch stadtferne¹⁶ Standorte, die gemäß Aussagen der Revierförster für verschiedenste Freizeitaktivitäten in unterschiedlicher Intensität genutzt werden. Die untersuchten Wälder sind alle im Besitz von Bürgergemeinden.

„Bürgergemeinden sind öffentlich-rechtliche Personalkörperschaften, deren Angehörige das gleiche Ortsbürgerrecht besitzen. Die Bürgergemeinden verwalten i.d.R. das Bürgergut, sofern diese Aufgabe nicht Korporationen, sog. Korporationsgemeinden oder anderen Körperschaften zugewiesen ist. Die Bürgergemeinden sind zu unterscheiden von den Einwohnergemeinden (politische Gemeinde) und den Kirchgemeinden, die in den gleichen Orten ebenfalls bestehen können [...]“ (Hist. Lexikon der Schweiz 2002) Die verschiedenen heute existierenden Typen der Bürgergemeinde weisen große Unterschiede hinsichtlich Organisationsgrad, Befugnissen und Tätigkeiten auf. Vielerorts und insbesondere in kleineren Gemeinden sind zahlreiche oder gar sämtliche Ausführungsaufgaben an die

¹² Z.B. weichen sich die Besucher im Konfliktfall aus und verlassen dabei die Wege. Dies führt zu Verbreiterungen der Wege oder zu neuen Trampelpfaden und somit zu erheblichen Störungen des Ökosystems in Form von Schäden an Bestand, Bodenvegetation und Waldboden. Die Folge ist eine verringerte oder im Extremfall ein Totalausfall der Holzproduktion auf der geschädigten Fläche – verbunden mit einem erhöhten Pflegeaufwand.

¹³ Da für die meisten Forstreviere keine Besucherzahlen in der benötigten Genauigkeit vorlagen und die Erhebung dieser sehr aufwendig ist, musste in dieser Studie auf die Betrachtung dieser naheliegende Einflussvariable verzichtet werden.

¹⁴ Bezirke Arlesheim, Liestal, Sissach, Waldenburg.

¹⁵ Unteres Baselbiet (in der Nähe der Stadt Basel).

¹⁶ Oberes Baselbiet (Baselbieter Jura).

politische Gemeinde übertragen worden, so dass die Bürgerversammlung oft das einzige Organ der Bürgergemeinde darstellt. In den Städten hingegen üben die Bürgergemeinden das Recht auf Selbstverwaltung i.d.R. aus und haben somit ein eigenes Exekutivorgan. „In Basel und Bern verfügen die Bürgergemeinden sogar über ein Parlament. In einigen Kantonen obliegt den Bürgergemeinden noch heute die Erteilung des Gemeindebürgerrechts, ohne dass der Erwerb des Schweizer Bürgerrechts unmöglich ist. Außerdem sind die Bürgergemeinden vielerorts im sozialen Bereich tätig [Anm. d. Autoren: Im 20. Jahrhundert übernahmen nach und nach der Bund und die Kantone das Sozialwesen. Das soziale Engagement der Bürgergemeinden beruht heute auf freiwilliger Basis]. Sie führen Spitäler, Alters- und Jugendheime, vergeben Stipendien und unterstützen arbeitslose, behinderte und suchtkranke Menschen. Einige Bürgergemeinden erbringen auch Leistungen auf kulturellem Gebiet, sie unterhalten z.B. Bibliotheken und Museen.“ (ibid) Zur Finanzierung dieser Aufgaben verwenden die Bürgergemeinden die Zinsen ihres Vermögens oder Einnahmen aus dem Betrieb von z. B. Kiesgruben oder der Waldwirtschaft, da sie i.d.R. über keine Steuerhoheit verfügen. „In einigen wenigen Orten, wie z.B. in der Stadt Luzern, wurde in jüngster Zeit die Zusammenlegung der Bürgergemeinde und der Einwohnergemeinden eingeleitet.“ (ibid)

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, ist der erholungsbedingte Nutzungsdruck auf die Wälder meistens standortabhängig und in Stadtnähe besonders stark. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen und den vermuteten Zusammenhang zwischen Nutzungsdruck, Entfernung zum städtischen Agglomerationszentrum und erholungsbedingten Aufwendungen zu analysieren, wurden die Untersuchungsstandorte bzw. die Forstreviere so gewählt, dass sie eine möglichst große Bandbreite an Erholungsaktivitäten und -intensitäten in unterschiedlicher Entfernung zu Basel abdecken. Zudem sollten sich die Waldgebiete in ihren Eigenschaften nicht allzu stark unterscheiden oder es sollten diesbezüglich zumindest annähernd vergleichbare Untergruppen gebildet werden können. In Tabelle 1 sind die untersuchten Forstreviere kurz mit einigen Kennzahlen dargestellt. Aus Gründen des Datenschutzes sind die sieben Reviere durch die Buchstaben A bis G gekennzeichnet.

Tabelle 1: Charakterisierung der untersuchten Forstreviere (bzw. Teilgebiete davon)

	Forstreviere							
Charakteristika	A	B	C	D	E	F	G	
Standort	unteres BL	unteres BL	mittleres BL	mittleres BL	oberes BL	oberes BL	oberes BL	
Entfernung von Basel [km]	4,5	11	16,3	23,1	27,7	29	34,2	
Waldfläche [ha]	produktiv	205	219	1.005	297	298	367	239
	insgesamt	205	220	1.024	307	307	403	288
Hiebsatz ^a [m³ pro prod. ha]	4,88	4,38	5,77	5,05	4,70	6,01	5,02	
Anz. offizielle Feuerstellen	8	7	40	13	2	3	2	
Anz. Sitzbänke	70	20	120	108	60	8	27	
Forstw. Erschließung ^b [m/ha]	100	84	84	58	63	52	42	
Wanderwegnetz [m/ha]	19,61	60,95	26,28	58,01	35,48	37,31	70,83	
Topographie I ^c [1/m]	70	270	295	365	676	640	444	
Topographie II ^d	4,89	18,20	9,22	20,83	38,58	31,88	26,16	
Einwohner in Waldnähe (Radius=5km)	186.285	89.054	87.673	27.687	10.361	12.242	12.387	

BL: Baselbiet bzw. Kanton Basellandschaft

^a Stichjahr für den Hiebsatz: 1999

^b Forstwirtschaftliche Straßen und Maschinenwege (ohne Rückegassen)

^c Höhendifferenz/Fläche

^d Höhendifferenz/Fläche²

Die Entfernung der Wälder zum Stadtzentrum von Basel nimmt von Forstrevier A zu Forstrevier G stetig zu. Die Forstreviere E, F und G liegen im Oberbaselbiet und dienen weniger der Nah- und Feierabenderholung als vielmehr als Tagesausflugsziel. Diese Reviere werden insbesondere zum Wan-

dem, Reiten, Fahrradfahren/Biken¹⁷ und im Winter vermehrt auch zum Schlitten- oder Skifahren aufgesucht. Sowohl zur Nah- als auch zur Tageserholung dienen die Forstreviere C und D, die im mittleren Baselbiet liegen. Neben Wandern, Reiten und Fahrradfahren/Biken sind hier auch das Joggen und Picknicken beliebte Freizeitaktivitäten. Die Forstreviere A und B liegen im Unterbaselbiet und somit in Stadtnähe. Insbesondere der Wald von Revier A ist infolge seiner Nähe zu Basel ein ausgesprochen stark frequentiertes Naherholungsgebiet. Mit Spaziergängern, Wanderern, Joggern, Hundehaltern, Bikern, Picknickern und Reitern sind auch hier sehr unterschiedliche Typen an Erholungsaktivitäten anzutreffen.

Zur Bestimmung der Entfernung der Forstreviere von Basel wurden die Distanzen zwischen dem Stadtzentrum von Basel und dem Mittelpunkt der Orte in nächster Nähe der untersuchten Waldgebiete gemessen. Dazu wurde ein im Internet frei verfügbarer Routenplaner verwendet, der den kürzesten Weg für Autofahrer bestimmt. Da viele Waldbesucher, die nicht in unmittelbarer Waldnähe wohnen, meistens mit dem Auto in den Wald kommen, erscheint diese Vorgehensweise zur Bestimmung der Entfernung Stadt-Wald als geeignet.¹⁸

3.2 Methodik

3.2.1 Die Betriebsabrechnung (BAR) als Datengrundlage

Wie bereits einleitend erläutert, nehmen Schweizer Forstbetriebe und Waldbesitzer, aufgrund der Verpflichtung, die Erholungsfunktion des Waldes zu stützen, zusätzliche Aufwendungen auf sich. So werden z.B. Wege befestigt und mit einer feinen Verschleißschicht versehen, Feuerstellen angelegt, Sitzbänke aufgestellt u. dgl. mehr, was aus rein forstwirtschaftlicher Sicht nicht notwendig wäre.¹⁹ Grundlage zur Erhebung und Untersuchung dieser mit der Freizeitnutzung der Wälder verbundenen Mehraufwendungen bildet die in Schweizer Forstbetrieben viel verwendete WVS²⁰-Betriebsabrechnung (im Folgenden kurz BAR genannt). Im Gegensatz zur Finanzbuchhaltung, die Externen zur Beurteilung der finanziellen Lage einer Unternehmung oder Betriebs dient, ist die BAR ein Instrument des internen Rechnungswesens (Ist-Kostenrechnung). Ihr eigentlicher Adressat ist der Betriebsleiter und ihre eigentliche Funktion ist die Entscheidungsunterstützung für diesen. Dabei deckt die BAR u.a. folgende Aufgaben ab (WVS 1996, Kap. 2.3 und 3.4):

- Erfassung der tatsächlichen Aufwendungen für die betrieblichen Leistungen in den einzelnen Rechnungsperioden
- Ermittlung des Betriebserfolges
- Überwachung der Wirtschaftlichkeit bzw. Kalkulation und Planung von zukünftigen betrieblichen Leistungen

Zur Untersuchung von wohlfahrts- und somit auch erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen bietet die BAR in der jetzigen Fassung mit dem Betriebsbereich „Betriebs- und Periodenfremdes“ und den Betriebstellen (BST) 600 bis 610 (insbesondere BST 602 „Erholungsraum“ und BST 610 „Vorträge, Führungen“) auf den ersten Blick eine gute und einfach handhabbare Datengrundlage zur Beantwortung der vorliegenden Fragestellung. Vereinfachend kommt bei der BAR hinzu, dass sachliche Abgrenzungen, die in der Finanzbuchhaltung vorgenommen werden (z.B. die Verzinsung von Investitionskrediten) und für die hier vorgestellte Untersuchung belanglos sind, nicht enthalten sind.

3.2.2 Auswahlkriterien der Forstreviere

Da die BAR ein standardisiertes Verfahren für die forstliche Betriebsabrechnung in der Schweiz ist und betriebs- und revierübergreifend eingesetzt wird, ist sie zur Beantwortung der vorliegenden Fragestellung ein hilfreiches Instrument und stellt somit eine zumindest grob vergleichbare Datenbasis für die Untersuchung zur Verfügung. Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Wahl der Forstreviere war somit – neben dem bereits genannten breiten Spektrum an Nutzungsintensität durch Erholungssuchende – das Vorhandensein einer Betriebsabrechnung gemäß den Richtlinien des WVS. Notwendig war auch die Bereitschaft der zuständigen Förster, Daten zur Verfügung stellen zu wollen und Zeit investieren zu können. Die Forstreviere wurden unter Berücksichtigung dieser Kriterien und in Absprache mit dem Forstamt Beider Basel ausgewählt und sind die selben, die auch von biologischer

¹⁷ In Revier F ist eine offizielle Mountainbike-Strecke vorhanden.

¹⁸ Gemäß der Übersichtsstudie von Schmithüsen und Wild-Eck (2000, 399) benutzt die Mehrheit der Waldbesucher ein privates Motorfahrzeug, um in den Wald zu gelangen.

¹⁹ Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Hinweis, dass mit diesen Maßnahmen unter Umständen Anreize verbunden sind, die den Nutzungsdruck möglicherweise noch weiter erhöhen (sog. pull-Faktoren).

²⁰ Waldwirtschaft Verband Schweiz

und soziologischer Seite im Rahmen des dreijährigen Forschungsprojekts „Wohlfahrtsfunktion des Waldes“ untersucht werden.

3.2.3 Berechnungsgrundlagen

In einem ersten Schritt wurde die BAR auf ihre Eigenschaften und Möglichkeiten bei der Buchung von Leistungen theoretisch untersucht. Dabei wurde insbesondere analysiert, welche BST gemäß ihrer Beschreibung Aufwendungen enthalten können, die durch die Erholungsfunktion der Wälder bedingt sind. Im folgenden Schritt wurden die für die Untersuchungsgebiete zuständigen Revierförster sowie ein externer Experte zu den BST befragt, die im Zusammenhang mit der Fragestellung aus ihrer Sicht relevant sind. D.h. in Einzelgesprächen wurden alle aus der Perspektive der Praxis relevanten BST identifiziert, die erholungsfunktionsbedingte Aufwendungen enthalten und in mindestens einem untersuchten Revier auch in der BAR aufgeführt sind. Im dritten Schritt wurden die für die einzelnen Reviere konkret relevanten BST wiederum mit dem zuständigen Revierförster separat durchgesprochen. Dabei wurde jeder Förster gebeten, für jede in seinem Revier identifizierte BST den durchschnittlichen Anteil (Prozentsatz) des erholungsfunktionsbedingten Aufwands am Gesamtaufwand pro BST und Jahr abzuschätzen. Dieses Vorgehen in drei Schritten, insbesondere bzgl. der Schritte zwei und drei, war aus zwei Gründen erforderlich: zum einen durch die unterschiedlichen erholungsfunktionsbedingten Nutzungsdrücke auf die Waldgebiete und somit vermutlich ungleichen finanziellen Belastungen der Reviere; zum anderen aufgrund der individuellen und damit von Revier zu Revier leicht abweichenden Handhabung²¹ der BAR. Um den Einfluss möglicher Einzelereignisse zu minimieren, wurde die vorliegende Analyse auf einer Datengrundlage durchgeführt, die fünf Abrechnungsperioden (1996 bis 2000) umfasst.

Zur Berechnung des erholungsfunktionsbedingten Gesamtaufwands pro Forstrevier und Abrechnungs-jahr wurde jeweils der Jahresaufwand der relevanten BST mit dem entsprechenden durchschnittlichen Prozentsatz multipliziert.²² Diese Beträge wurden anschließend über alle BST zum sogenannt erholungsfunktionsbedingten Jahresaufwand aufsummiert. Bzgl. der anderen Jahre der fünf untersuchten Abrechnungsperioden wurde gleich vorgegangen und diese fünf²³ Jahresaufwendungen je Forstrevier gemittelt (ungewichtetes arithmetisches Mittel und Median)²⁴ und auf einen Hektar normiert (vgl. Abbildung 2). Die Normierung erleichtert den direkten Vergleich der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen der untersuchten Forstreviere. Somit standen für jedes der sieben Forstreviere zwei normierte Fünfjahres-Durchschnittswerte zur statistischen Auswertung zur Verfügung.

Um die Belastbarkeit der Datenanalyse zu erhöhen und eine Vergleichsmöglichkeit mit den Schätzungen der Förster zu erhalten, wurde beim o.a. zweiten Schritt ein unabhängiger externer Experte, der u.a. auch diese Förster bei ihrer Buchhaltung unterstützt und somit genaue Kenntnisse über die einzelnen Buchungspositionen besitzt, hinzugezogen und gebeten, die durchschnittlichen erholungsfunktionsbedingten Anteile (Prozentsätze) der einzelnen BST *über alle* Forstreviere und Jahre ebenfalls zu schätzen. Bei der anschließenden Berechnung der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen (arithm. Mittel und Median) auf Basis der Expertenschätzung wurde das gleiche Verfahren angewendet, wie bei den Förstern (vgl. Abbildung 2). Der Vorteil dieser Expertenschätzung ist, dass z.B. mögliche subjektive oder strategische Angaben tendenziell besser ausgeschlossen werden können. Der Nachteil dieser Vergleichsschätzung liegt in der betriebsunabhängigen Beurteilung, die denkbare revierspezifische Besonderheiten nicht berücksichtigen kann.

In den folgenden Kapiteln wird bei den berechneten und weiter zu analysierenden Daten auf Basis der Försteraussagen von der „Försterschätzung“ und auf Basis der Expertenaussagen entsprechend von der „Expertenschätzung“ gesprochen.

²¹ Grund für mögliche Unterschiede zwischen den Revieren ist, dass trotz Vorgaben zur Führung der BAR den Förstern – wie bei allen Buchführungssystemen üblich – ein diskretionärer Spielraum bleibt, wie manche Vorgänge zu verbuchen sind.

²² Wurde eine BST in einem Betrieb bei der Erstellung der BAR aufgrund spezieller Umstände nicht gemäß den vom WVS vorgegebenen Richtlinien gehandhabt, so wurde dieser Sachverhalt in der vorliegenden Berechnung entsprechend berücksichtigt und angepasst.

²³ Ein Forstrevier führte in den Jahren 1996 und 1997 keine BAR. Deshalb flossen für dieses Forstrevier nur drei Jahresergebnisse in die Untersuchung ein.

²⁴ Das ungewichtete arithmetische Mittel entspricht der Summe aller Werte durch Anzahl aller Werte. Der Median entspricht demjenigen Wert, der die Verteilung aller Werte in zwei genau gleich große Hälften teilt. Er ist „robuster“ als das arithmetische Mittel und somit im Falle von wenigen Messwerten, asymmetrischer Verteilungen, bei Verdacht auf Ausreisser etc. zu bevorzugen (vgl. z.B. Bleymüller et al. 1991, 13ff.; Sachs 1992, 154ff.).

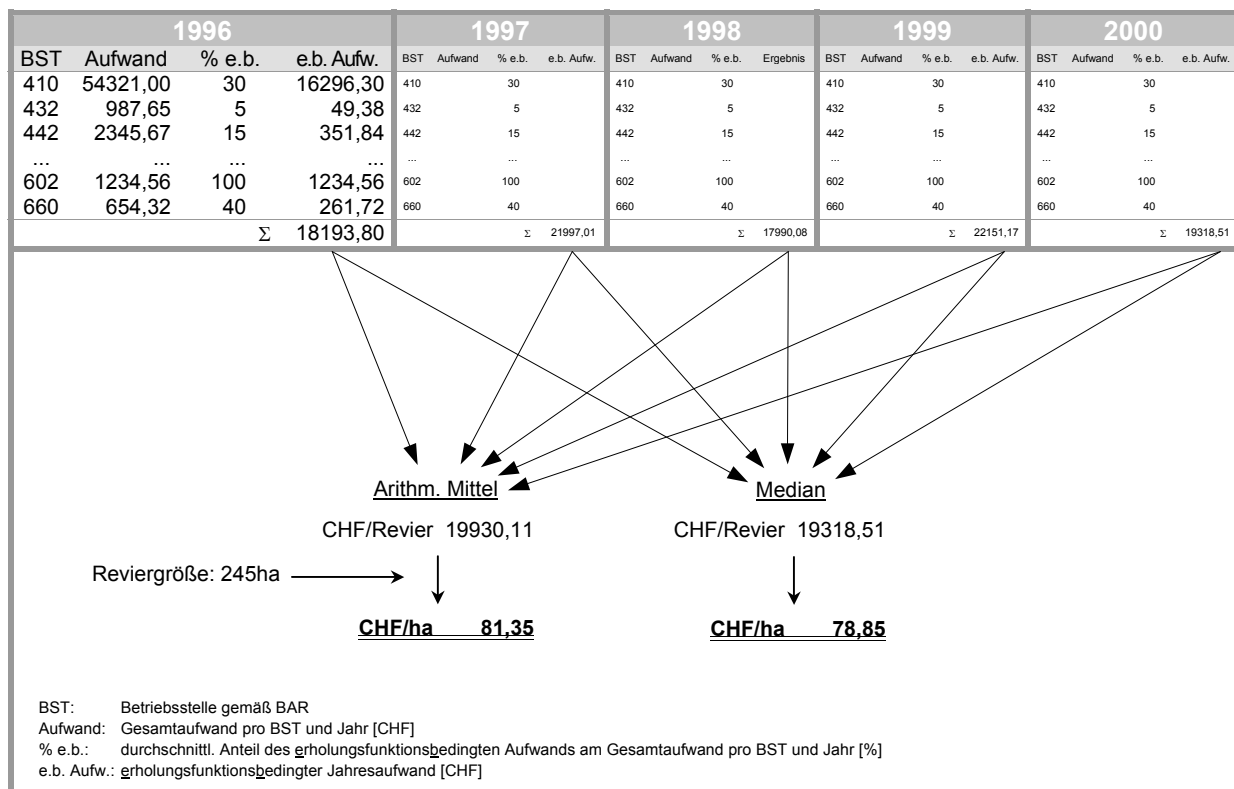


Abbildung 2: Berechnungsverfahren der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen eines Forstreviers über die fünf Abrechnungsperioden 1996-2000 (Beispiel mit fiktiven Zahlen)

4 Ergebnisse

4.1 Relevante Betriebsstellen der BAR zur Analyse erholungsfunktionsbedingter Aufwendungen

4.1.1 Theoretische Analyse

Der Betriebsleiter ist der eigentliche Adressat der BAR. Sie ist demnach nicht primär für Außenstehende oder betriebsübergreifende Vergleiche konzipiert. Dies kann den BAR-Richtlinien entnommen werden, denn sie lassen dem Betriebsleiter bei der Ausweisung und Umlage von Aufwendungen einen gewissen, vielfach unvermeidlichen Spielraum. Partiiell existieren aber auch Vorgaben, die seine Buchungsmöglichkeiten klar eingrenzen. Es liegt jedoch auf der Hand, dass manche BST von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich gehandhabt werden. Diese unterschiedliche Handhabung schränkt die direkte Vergleichbarkeit der BAR-Ergebnisse pro BST zwischen den Betrieben stark ein.²⁵ So kann es beispielsweise sein, dass ein Betrieb die erholungsfunktionsbedingten Mehraufwendungen im Straßenerhaltung (BST 410) oder den Aufwand einer Schlagräumung (BST 434) aus ästhetischen Gründen nicht auf den Betriebsbereich „Betriebs- und Periodenfremdes“ umlegt und diese Aufwendungen somit nicht unter der entsprechenden BST erfasst sind, obwohl hier eine entsprechende Umlage empfohlen wird. Für Betriebsstellen wie z.B. BST 432 oder BST 440-442 (vgl. Tabelle 2) ist in der BAR hingegen gar keine Möglichkeit der Umlage vorgesehen (vgl. WVS 1996: Anhang C.1). Dieser Umstand erfordert demzufolge eine ausführliche Analyse der Buchungsgewohnheiten und Umlageverfahren in den einzelnen Betrieben.

²⁵ Im Grundlagen-Handbuch zur BAR (WVS 1996) wird zwar auf die Grenzen der Vergleichbarkeit der BAR-Ergebnisse verschiedener Betriebe und die damit verbundene Gefahr von Fehlinterpretationen hingewiesen. Dies wird jedoch vornehmlich mit der Unterschiedlichkeit der betrieblichen Rahmenbedingung (z.B. Topographie, Baumartenzusammensetzung, Altersaufbau der Bestände etc.) und nicht mit der unterschiedlichen, betriebsbedingten Handhabung der BAR und den BST in den einzelnen Betrieben begründet. Die Begrenzung der Buchungsmöglichkeiten kann die Vergleichbarkeit in vielen Fällen zwar bis zu einem gewissen Grad unterstützen oder sichern, sie fördert aber andererseits ein unexaktes Verbuchen von erbrachten Leistungen.

Tabelle 2: Übersicht über die theoretisch relevanten Betriebsstellen

BST ^a	Bezeichnung	Beispiele ^b für erholungsfunktionsbedingte Aufwendungen
290 ^c	Allgemeine Verwaltung	- Öffentlichkeitsarbeit - Sonderbewilligungen - Organisation von Anlässen im Wald etc.
296 ^c	Aus- und Weiterbildung	- Sensibilisierung für die Problematik - Umgangs- und evtl. Lösungsmöglichkeiten
410	Straßenunterhalt	- besserer Ausbau der Wege (z.B. feinere Verschleißschicht) - intensiverer Wegunterhalt
430	Bestandesbegründung	- vermehrte/zusätzliche (Nach-) Pflanzungen
431	Pflegemaßnahmen	- verfeinerte Jungwuchs-, Dickungs- und Stangenholzpflege
432	Forstschutz	- Reparatur/Ersetzen von beschädigten/entwendeten Käferfallen - Einzäunung von Jungwald zum Schutz vor Besuchern
433	Wildschadenverhütung	- erhöhter Verbissdruck und vermehrte Schälschäden durch aufgeschrecktes Wild - Einzäunung von Jungwald zum Schutz vor aufgeschrecktem Wild
434	Schlagräumung	- Räumung nach rein optischen/ästhetischen Gesichtspunkten
435	Anzeichnen	- spezielles Anzeichnen von umsturzgefährdenden (kranken/dürren) Bäumen (Sicherheitsaspekt)
436 ^d	Übriges 1. Produktionsstufe	- unter BST 430-435 nicht aufgeführte Arbeiten
440	Holzhauerei	- erhöhter Sicherheitsaufwand (Wegabspernungen, Information, Gefahrenbeseitigung vor Ort etc.) - Erschwerung der Holzernte durch spezielle Infrastruktur für Erholung
441	Rücken	- längere Rückewege aus Rücksicht auf spezielle Infrastruktur für Erholung
442	Holzhauerei und Rücken gemeinsam	- vgl. BST 440 und 441
446 ^d	Übriges 2. Produktionsstufe	- unter BST 440-445 nicht aufgeführte Arbeiten
460	Verwaltung im Holzproduktionsbetrieb	- Öffentlichkeitsarbeit - Sonderbewilligungen - Organisation von Anlässen im Wald etc.
600	Diverse Schutz- und Wohlfahrtsaufgaben	- alle Arbeiten/Aufgaben, die mit der Schutz- und Wohlfahrtsfunktion zusammenhängen und den BST 601-609 nicht genau zugeordnet werden können
602	Erholungsraum	- Unterhalt von Waldwegen/-straßen, Rastplätzen, Spielplätzen, Feuerstellen, Sitzbänken, Fitness-Parcours, Waldlehrpfaden, Schlagräumungen aus ästhetischen Gründen etc.
610	Vorträge, Führungen	- allg. Öffentlichkeitsarbeit - Waldumgang - Besuch und Führung von Schulklassen
640 670 680 690	Verschiedenes Planung, Mitberichte Tätigkeiten in Verbänden, Kommissionen etc. Übrige Verwaltungstätigkeiten	- WEP-Erstellung - politische Mandate - Projekt- und Arbeitsgruppen
650 651	Beratung öff. Waldbesitzer Beratung priv. Waldbesitzer	- vgl. alle hier aufgeführten BST
660	Forstpolizei	- Aufsichtsarbeiten

BST: Betriebsstelle

WEP: Waldentwicklungsplan

^a Je nach Forstbetrieb und Buchhaltung können auch nur „Unter-BST“ relevant sein (z.B. 46001 statt 460)

^b Beispielhafte Aufzählung, nicht abschließend

^c BST 290 und 296 sind Hilfsbetriebsstellen (HBS), die definitionsgemäß auf die BST 410ff. aufgeschlüsselt werden müssen.

^d Falls überhaupt, dann nur sehr schwer quantifizierbar

Rein theoretisch müssten jedoch alle erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen infolge von Umlagen aus den verschiedensten Betriebsbereichen im Betriebsbereich „Betriebs- und Periodenfremdes“, vornehmlich in BST 602, enthalten und darüber abrufbar sein. In der Praxis ist dies jedoch keineswegs der Fall und in der BAR so auch gar nicht vorgesehen. Die BST 600ff. enthalten nur direkt ausweisbare Leistungen, die in der Praxis leicht erfassbar sind. In Tabelle 2 sind deshalb alle BST aufgeführt, die bei einer Vielzahl von Betrieben höchstwahrscheinlich erholungsfunktionsbedingte indirekte und direkte (Mehr-)Aufwendungen enthalten und – von wenigen Ausnahmen abgesehen – nicht als solche ausgewiesen werden. Von diesen BST, die überwiegend aus den zwei Betriebsbereichen „Holzproduktionsbetrieb“ und „Betriebs- und Periodenfremdes“ stammen, wären somit Umlagen auf BST 602 theoretisch vorstellbar und notwendig.

Insgesamt konnten mittels einer theoretischen BAR-Analyse 25 BST identifiziert werden, die mit großer Wahrscheinlichkeit erholungsfunktionsbedingte Aufwendungen enthalten – sofern sie nicht auf BST 602 oder zumindest auf BST 600 umgebucht werden (Tabelle 2). Von diesen 25 BST sind jedoch nur vier BST im Umlagenverzeichnis der BAR enthalten (vgl. WVS 1996, Anhang C.1) und somit vollständig oder teilweise umlegbar. Dies sind wie bereits erwähnt der „Straßenunterhalt“ (BST 410), die „Schlagräumung“ (BST 434) sowie definitionsgemäß die Hilfsbetriebsstellen „Allgemeine Verwaltung“ (HBS 290) und „Aus- und Weiterbildung“ (HBS 296). Für alle anderen BST bietet die BAR keine Möglichkeit der Umlage auf eine andere BST. Es ist theoretisch also davon auszugehen, dass die befragten Praktiker die vier genannten umlegbaren BST nicht in ihrer Aufzählung nennen, aber mindestens das Gros der verbleibenden 21 BST.

4.1.2 Praktische Analyse

Im Anschluss an die theoretische Analyse der BST wurden in einzelnen Gesprächen mit allen beteiligten Revierförstern und dem externen Experten diejenigen Betriebsstellen identifiziert, welche in mindestens einem der sieben untersuchten Reviere erholungsfunktionsbedingte Aufwendungen enthalten. Die aus Sicht der Praxis relevanten BST sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Übersicht über die in den untersuchten Forstrevieren relevanten Betriebsstellen

BST ^a	Bezeichnung	Anzahl Nennungen (min. 0, max. 7)	Anzahl Forstreviere, die Umlage auf BST 600ff. vornehmen
410	Straßenunterhalt	7	4
432	Forstschutz	4	<i>Umlage nicht möglich</i>
433	Wildschadenverhütung	1	<i>Umlage nicht möglich</i>
434	Schlagräumung	7	0
435	Anzeichnen	3	<i>Umlage nicht möglich</i>
436	Übriges 1. Produktionsstufe ^b	3	<i>Umlage nicht möglich</i>
440	Holzhauerei	1	<i>Umlage nicht möglich</i>
441	Rücken		
442	Holzhauerei und Rücken gemeinsam		
446	Übriges 2. Produktionsstufe ^b	6	1 ^c <i>Umlage nicht möglich</i>
460	Verwaltung im Holzproduktionsbetrieb	1	<i>Umlage nicht möglich</i>
600	Diverse Schutz- und Wohlfahrtsaufgaben	5	<i>Umlage nicht möglich</i>
602	Erholungsraum	5	<i>Umlage nicht möglich</i>
604	Naturschutzaufgaben im Wald	2	<i>Umlage nicht möglich</i>
610	Vorträge, Führungen	1	<i>Umlage nicht möglich</i>
640	Verschiedenes	7	<i>Umlage nicht möglich</i>
651	Beratung privater Waldbesitzer	1	<i>Umlage nicht möglich</i>
660	Forstpolizei	2	<i>Umlage nicht möglich</i>
		5	<i>Umlage nicht möglich</i>

BST: Betriebsstelle

^a Je nach Forstrevier und Buchhaltung können auch nur „Unter-BST“ relevant sein (z.B. 60001 statt 600; vgl. auch Tabelle 4)

^b Falls überhaupt, dann nur sehr schwer quantifizierbar (lt. Aussage aller Befragten, inkl. Experte)

^c Ein Förster verbucht den Anteil der erholungsfunktionsbedingten Mehraufwendungen direkt unter BST 600 (da Umlage in aktueller BAR nicht möglich)

Wie Tabelle 3 zeigt, nannten die sieben Revierförster 18 BST, die im Zusammenhang mit der Fragestellung in mindestens einem der untersuchten Reviere relevant sind. Dabei fällt schnell auf, dass die Hilfsbetriebsstellen (HBS) 290 und 296 nicht explizit genannt wurden. Dass sie aber dennoch von der Erholungsfunktion der Wälder tangiert sind, zeigte die genauere Betrachtung der Buchungsgewohnheiten der Revierförster: in den Betriebsabrechnungen aller Reviere wurde jeweils ein gewisser Anteil von mindestens einer der beiden HBS auf die BST 600ff. umgelegt. Die umgelegten Beträge sind

jedoch i.d.R. vergleichsweise gering. Da diese Umlagen, wie eben beschrieben, regelmäßig vorgenommen werden und somit auch in den erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen (BST 600ff.) enthalten sind, wurden die erwähnten zwei HBS bei der Besprechung wahrscheinlich einfach nicht explizit angesprochen.

Im Betriebsbereich „Holzproduktionsbetrieb“ hingegen wurden die Holzhauerei und das Rücken (BST 440, 441, 442) von allen zuständigen Revierförstern explizit als durch Erholungssuchende unbedingt tangierte Maßnahmen erachtet. Bzgl. dieser drei BST besteht keine Möglichkeit der Umlage. Deshalb bedient sich ein Forstrevier eines Behelfs und verbucht den erholungsfunktionsbedingten Anteil am Gesamtaufwand von BST 442 gleich direkt unter BST 600 (vgl. letzte Spalte von Tabelle 3). Der Straßenunterhalt (BST 410) und die Schlagräumung (BST 434) (unter den genannten BST die beiden einzigen umlegbaren BST) werden wie der Bereich „Holzproduktionsbetrieb“ von allen als wesentliche Kostenstellen eingestuft. Von der Möglichkeit einer Umlage machen derzeit hingegen nur vier bzw. kein Förster tatsächlich Gebrauch. Weiter verzeichnet die Mehrheit der untersuchten Forstreviere in der Verwaltung des Holzproduktionsbetriebs (BST 460) und im Forstschutz (BST 432) Mehraufwendungen infolge der Erholungsnutzung ihrer Wälder. Von diesbezüglich nur sehr geringer Bedeutung scheint die Wildschadenverhütung (BST 433) und die Betriebsstelle „Übriges 2. Produktionsstufe“ (BST 446) zu sein.

Im Betriebsbereich „Betriebs- und Periodenfremdes“ sind mit Einstimmigkeit die allgemeine BST 600²⁶ sowie 610 und mit fünf Nennung die BST 660 von großer Bedeutung. Die BST 602 wird nur von zwei Forstrevieren explizit genannt. Diese beiden Reviere sind aber gleichzeitig auch die einzigen, welche die BST 602 innerhalb der untersuchten fünf Abrechnungsperioden regelmäßig einzeln aufführten und deren Aufwendungen nicht auf der BST 600 zusammenfassten. Von untergeordneter oder vernachlässigbarer Bedeutung scheinen die Beratung privater Waldbesitzer sowie die BST 640 zu sein. In diesem Betriebsbereich fällt im Vergleich mit Tabelle 2 jedoch die BST 604 (Naturschutzaufgaben im Wald) auf, die von einem Forstrevier erholungsfunktionsbedingte Aufwendungen enthält. Dies lässt sich dadurch begründen, dass betriebene Naturschutzmaßnahmen aufgrund von Erholungssuchenden mehr Aufmerksamkeit und Arbeit verursachen (z.B. erhöhter Reparaturaufwand für einen Zaun zum Schutze eines Biotops).

Nach der Identifikation der in der Praxis relevanten BST werden im folgenden Abschnitt die Anteile der (Mehr-)Aufwendungen an den Gesamtaufwendungen, die den Forstrevieren durch die Erholungsfunktion der Wälder entstehen, analysiert.

4.1.3 Anteil der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen an den Gesamtaufwendungen einer Betriebsstelle (Prozentsätze)

Zur Bestimmung des Einflusses der Erholungsnutzung auf die Aufwendungen in den Forstrevieren wurden, wie oben erwähnt, die prozentualen Anteile (Prozentsätze) der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen von den einzelnen Förstern sowie vom Experten für alle in Tabelle 3 aufgeführten BST geschätzt. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die genannten Prozentsätze. In der zweiten und dritten Spalte sind die Spannweite der Prozentsätze sowie der durchschnittliche Prozentsatz über alle Försterschätzungen einer BST angegeben. Der Spalte rechts daneben (Anzahl Schätzungen) kann entnommen werden, wie viele Försterschätzungen in die Berechnung des Förster-Durchschnitts eingeflossen sind. Da alle Beteiligten zu allen identifizierten BST (vgl. Tabelle 3) Stellung nehmen mussten, sofern bei ihnen Aufwendungen auf der entsprechenden BST verbucht wurden, unterscheidet sich die Anzahl der Nennungen (Tabelle 3) von der Anzahl der Schätzungen (Tabelle 4). In der Spalte Expertenschätzung von Tabelle 4 sind die Prozentsätze aufgeführt, die der Experte für alle Forstreviere gemeinsam geschätzt hat.

Wie aus Tabelle 4 leicht ersichtlich ist, liegen die Prozentangaben zwischen den unterschiedlichen Forstrevieren bzw. den Einschätzungen der Revierförster oft weit auseinander. Sicher ist, dass die Aufwendungen der BST 410, 434, 440-442, 600, 602, 610 und 660 mindestens teilweise durch die Erholungsnutzung der Wälder bedingt sind. Die anderen BST werden offensichtlich nicht in allen Forstrevieren von der Erholungsnutzung tangiert. Die Spannweite zwischen dem kleinsten und größten Prozentsatz bzgl. der einzelnen BST zeigt die z.T. großen Unterschiede des Einflusses der Erholungssuchenden deutlich. Große Differenzen (>25 Prozentpunkte) zwischen den Forstrevieren gibt es insbesondere im Straßenunterhalt, bei der Schlagräumung, bei der allgemein gehaltenen BST 600, bzgl. den Vorträgen und Führungen sowie bei den Aufwendungen für die Forstpolizei. Diese Differenzen sind teilweise sicher durch die subjektive Einschätzung des Sachverhalts des Revierförster zu erklären. Es ist aber auch davon auszugehen, dass diese Prozentangaben in unterschiedlicher Höhe effektiv durch verschiedenartige Nutzungsdrücke bzw. andere, weiter unten analysierte Faktoren bedingt sind. Die Expertenschätzung liegt, mit Ausnahme von vier BST (433, 442, 600, 651), bei allen

²⁶ Da die zwei Reviere, die die BST 602 regelmäßig führen, in ihrer Buchhaltung vollständig auf die BST 600 verzichteten, sind hier nur 5 Nennungen verzeichnet.

betrachteten BST unter derjenigen der Revierförster. Scheinbar unterschätzen Außenstehende die finanzielle Belastung der Forstwirtschaft aufgrund der Erholungsfunktion der Wälder oder die Förster nennen aus strategischen Gründen mehr oder weniger geschlossen hohe Prozentangaben.

Tabelle 4: Übersicht über die erholungsfunktionsbedingten Anteile (Prozentsätze) der Aufwendungen pro Betriebsstelle und Jahr

BST	Försterschätzung (alle befragten Förster)			Expertenschätzung
	% e.b. ^a	Spannweite [%]	Anzahl Schätzungen	% e.b. ^a
410	33,3	15 - 80	7	25,0
432	6,0	0 - 20	6	3,5
433	4,0	0 - 20	6	25,0
434	24,0	5 - 50	6	20,0
435	6,7	0 - 20	7	5,0
436	10,0	0 - 25	6	n/a
440	10,0	10	1	10,0
441	10,0	10	1	10,0
442	8,6	3 - 15	6	10,0
446	2,0	0 - 10	6	n/a
460 ^b	6,9	0 - 15	7	3,0
600	65,5	12 ^c - 100	5	90,0
60001 ^d	50,0	50	1	n/a
60002 ^d	100,0	100	1	n/a
602	100,0	100	2	100,0
604	25,0	25	1	0,0
610	67,5	15 - 100	7	35,0
640	3,8	0 - 15	4	0,0
651	1,0	0 - 5	6	35,0
660	44,0	10 - 100	5	35,0

^a Durchschnittlicher Anteil des erholungsfunktionsbedingten Aufwands am Gesamtaufwand pro BST und Jahr.

^b In einem Forstrevier wird die BST 460 in zwei „Unter-BST“ unterteilt. Davon ist jedoch nur die eine von der Erholungsfunktion der Wälder tangiert (zu 15%). Der entsprechende Prozentsatz wurde zur Erhöhung der Überschaubarkeit dieser Übersicht in Berechnung und Darstellung anteilmäßig berücksichtigt und nicht separat aufgeführt.

^c Eine Försterschätzung war mit 12% außergewöhnlich tief. Begründung: Der Unterhalt der Waldstraßen sei anteilmäßig nicht unter BST 600 verbucht (sondern unter 410) und der größte Anteil von BST 600 käme durch Naturschutzaufgaben zustande. (Durchschnitt der anderen vier Förster-Angaben: 75%).

^d In einem Forstrevier wird die BST 600 in drei „Unter-BST“ unterteilt. Davon beinhalten die zwei aufgeführten „Unter-BST“ zu unterschiedlichen Anteilen erholungsfunktionsbedingte Aufwendungen. Diese werden hier separat ausgewiesen, da eine Verrechnung dieser Prozentsätze mit den entsprechenden Prozentsätzen der anderen Forstreviere zu einer Verzerrung der Durchschnittswerte geführt hätte.

Im Folgenden werden die Aufwendungen, die den Forstrevieren durch die Erholungsnutzung der Wälder entstehen, für jedes einzelne Revier bestimmt. Zur Berechnung dieser revierspezifischen Aufwendungen wurden die jeweils vom zuständigen Revierförster (Försterschätzung) bzw. vom Experten angegebenen Prozentsätze (Expertenschätzung) verwendet und keine Durchschnittswerte.

4.1.4 Berechnung der jährlichen erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen der einzelnen Forstreviere

Die den Betriebsabrechnungen entnommenen Aufwendungen der vom zuständigen Revierförster identifizierten BST wurden gemäß Abbildung 2 mit dem entsprechenden Prozentsatz multipliziert und anschließend aufsummiert (vgl. Kapitel 3.2.3). Aus den so berechneten Jahresaufwendungen wurden für jedes Forstrevier sowohl das ungewichtete arithmetische Mittel als auch der Median über den Beobachtungszeitraum 1996 bis 2000 berechnet und auf einen Hektar normiert.²⁴ Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt.

Anhand dieser Kennzahlen (arithm. Mittel und Median) werden in den folgenden Kapiteln die erholungsfunktionsbedingten finanziellen Belastungen der einzelnen Forstreviere einander gegenübergestellt sowie mögliche Ursachen für deren Unterschiede gesucht, analysiert und diskutiert.

Tabelle 5: Geschätzte Aufwendungen der einzelnen Forstreviere für Erholungszwecke [CHF*(ha*a)⁻¹]

Schätzung	Mittelwerte	Forstreviere						
		A	B	C	D	E	F	G
Förster	arithm. Mittel	212,68	115,32	146,65	132,02	51,83	54,21	52,89
	Median	225,22	117,17	144,88	117,10	51,30	52,98	53,60
Experte	arithm. Mittel	166,50	75,85	134,42	143,71	58,98	76,63	64,88
	Median	164,55	77,89	133,08	128,11	56,10	76,35	65,40

Wie unschwer zu erkennen – und auch zu erwarten –, sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Forstrevieren beträchtlich (Tabelle 5). Der erste grobe Zahlenvergleich zwischen den jährlichen erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen pro Hektar (arithm. Mittel und Mediane) zeigt in der Tendenz eine abnehmende finanzielle Belastung von Revier A nach Revier G auf, mit Ausnahme des Forstreviers B. Es kann daher vermutet werden, dass die untersuchten Aufwendungen möglicherweise in Relation zur Entfernung zur Stadt Basel stehen. Weiter deuten die Ergebnisse einen möglichen Zusammenhang zwischen den erholungsbedingten Aufwendungen und der Länge des Wegnetzes an (vgl. dazu Tabelle 1, Kapitel 3.1). Bezüglich der Anzahl offizieller Feuerstellen und Sitzbänke lässt sich aus Tabelle 1 und Tabelle 5 keine offensichtliche Vermutung ableiten.

Auffällig ist, dass das arithmetische Mittel und der Median je Revier und Schätzer sehr dicht beieinander liegen, obwohl die jährlichen Gesamtaufwendungen bei manchen Revieren eine Standardabweichung von bis zu 20% aufweisen.

Der Vergleich der Aufwandsschätzung der Förster mit derjenigen des Experten zeigt, dass die auf der Expertenschätzung basierenden Ergebnisse für den unteren Teil des Kantons Basellandschaft unter und für den oberen Teil über denjenigen der Förster liegen – sowohl bzgl. des arithmetischen Mittels als auch des Medians. Ein Grund für diesen Sachverhalt liegt sicherlich in der oben angesprochenen allgemeineren Schätzung der Prozentsätze durch den Experten, die mögliche revierspezifische Besonderheiten nicht berücksichtigen kann. Dieser Umstand kann ein positives Anzeichen dafür sein, dass sowohl bei stadtnahen als auch bei stadtfernen Forstrevieren spezielle, d.h. sich von der allgemeinen, durchschnittlich erholungsbedingten Betriebsbelastung unterscheidende Gegebenheiten vorliegen.

4.2 Univariates Modell: Die Abhängigkeit der Aufwendungen von der Entfernung zum Stadtzentrum

Wie kurz deskriptiv untersucht, deuten die in Tabelle 5 aufgeführten Ergebnisse auf einen Zusammenhang zwischen der Distanz zur Stadt Basel und der Höhe der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen hin. Mittels Regressionsanalyse wird im Folgenden untersucht, ob sich diese Vermutung erhärten lässt.

In Abbildung 3 sind die über die fünf Beobachtungsjahre arithmetisch gemittelten Aufwendungen gegen die Entfernung zur Stadt Basel aufgetragen. Um den Trend zu verdeutlichen, wurden für beide Aufwandsschätzungen (Experte und Förster) lineare Regressionen über alle Forstreviere in das Schaubild eingefügt. In Abbildung 4 sind Regressionen auf Basis der logarithmierten Distanzen dargestellt. Die beiden Verfahren erzielen im vorliegenden Fall kaum voneinander abweichende Resultate (vgl. auch Tabelle 6, Hintergrund Statistik A). Unabhängig von der betrachteten Aufwandsschätzung (Förster oder Experte) fällt zunächst eine negative Korrelation auf. D.h. die Erholungsaufwendungen sinken – wie vermutet – mit zunehmender Entfernung zur Stadt. Allerdings unterscheiden sich die Regressionen der Förster und des Experten in der Qualität: die Försterschätzungen zeigen bzgl. der Korrelation Aufwand-Entfernung einen deutlicheren Zusammenhang und haben auch eine größere Aussagekraft (r^2 =mind. 0,792, p =max. 0,007) als die Expertenschätzung (r^2 =mind. 0,435, p =max. 0,107) (Tabelle 6).

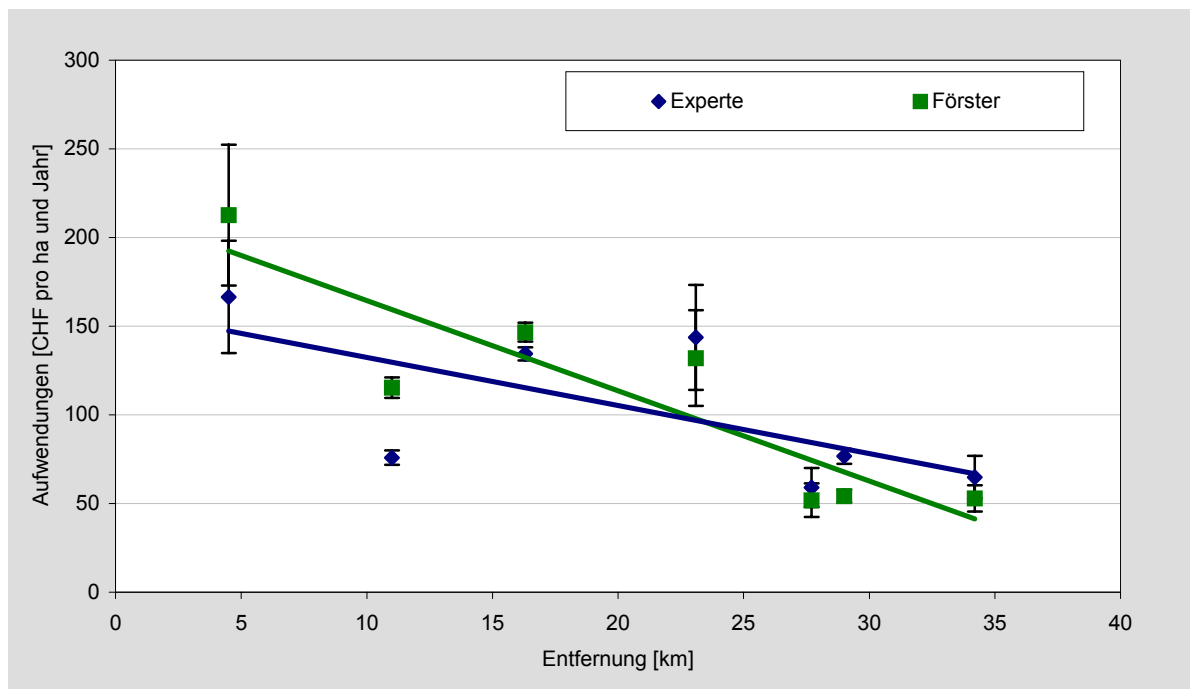


Abbildung 3: Lineare Regression: Zusammenhang zwischen der Höhe der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen (arithm. Mittel) und der Entfernung von Basel

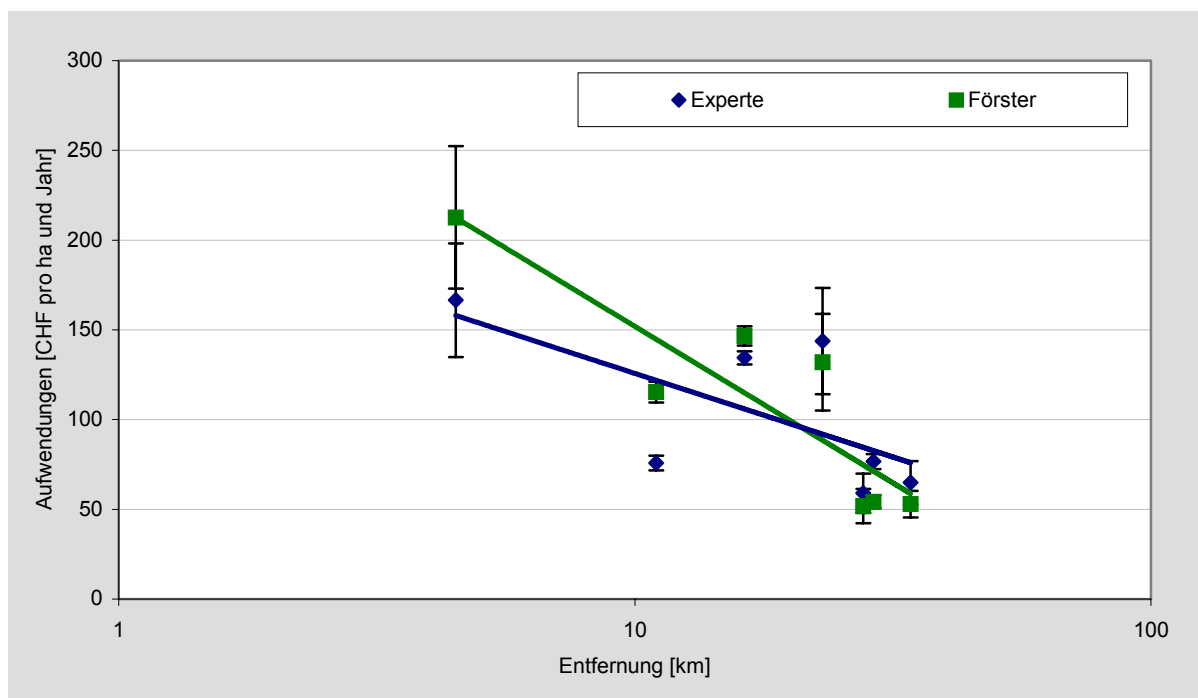


Abbildung 4: Log. Regression: Zusammenhang zwischen der Höhe der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen (arithm. Mittel) und der Entfernung von Basel

Hintergrund Statistik A

Das Bestimmtheitsmaß (r^2) von 0,795 der linearen Regression auf Basis der arithmetischen Mittel der Försterschätzungen liegt knapp im befriedigenden Bereich. Durch die Berechnung einer logarithmischen anstelle einer linearen Regression der Försterschätzungen verschlechtert sich r^2 unwesentlich auf 0,792 (vgl. Tabelle 6). Im Gegensatz dazu liefern die entsprechenden Regressionsanalysen der Expertenschätzung keine wirklich zufriedenstellenden Bestimmtheitsmaße ($r^2=0,435$ für beide Regressionen) und erklären somit den untersuchten Zusammenhang zwischen dem arithmetischen Mittel der erhölungsfunktionsbedingten Mehraufwendungen und der Entfernung zum städtischen Agglomerationszentrum nur unbefriedigend. Eine Übersicht über die Regressionskoeffizienten und die dazugehörigen Bestimmtheitsmaße ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Regressionskoeffizienten und Bestimmtheitsmaße für beide Regressionstypen und Schätzungen über alle Forstbetriebe (abh. Var.: erhölungsfunktionsbedingter Aufwand [CHF*(ha*a)⁻¹]; unabh. Var.: Entfernung zur Stadt [km])

Schätzung	Mittelwerte	Lineare Regression ($y=\alpha+\beta \cdot x$)				Log. Regression ($y=\alpha+\beta \cdot \ln x$)			
		α	β	r^2	p	α	β	r^2	p
Förster	arithm. Mittel	215,22	-5,08	0,795	0,007	326,37	-75,74	0,792	0,007
	Median	222,47	-5,453	0,829	0,004	346,77	-83,03	0,862	0,003
Experte	arithm. Mittel	159,45	-2,71	0,435	0,107	218,86	-40,44	0,435	0,107
	Median	157,66	-2,7583	0,507	0,073	219,45	-41,623	0,518	0,068

Sowohl die lineare als auch die logarithmische Regression der arithmetischen Mittel der Försterschätzung ist mit einem Signifikanzniveau^a des Regressionskoeffizienten β von $p=0,007$ sehr gut, während die entsprechenden Regressionen auf Basis der Expertenschätzung (jeweils $p=0,107$) den untersuchten Zusammenhang Entfernung-Mehraufwendungen nicht so klar wiedergeben. Für die Försterschätzung bedeutet dies, dass der Koeffizient β , der die Verknüpfung zwischen der Entfernung und der Höhe der Erholungsaufwendungen wiedergibt, mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 99% negativ ist. Das wiederum heißt, es besteht ein „statistisch signifikanter“ Zusammenhang zwischen (der Abnahme) der erhölungsbedingten Aufwendungen der untersuchten Forstbetriebe und (der Zunahme) der Entfernung zum Stadtzentrum und umgekehrt. *Verwendet man als abhängige Variable jeweils statt des arithmetischen Mittels den Median, verbessert sich die Statistik in zweifacher Hinsicht: Das Bestimmtheitsmaß nimmt zu während das Signifikanzniveau abnimmt.*

^a Da die untersuchten Forstbetriebe für diese Studie nicht zufällig, sondern vielmehr nach regionalgeographischen Gesichtspunkten und der Verfügbarkeit von Daten ausgewählt wurden, muss ergänzend erwähnt werden, dass hier aus statistischer Sicht strenggenommen nicht von Signifikanz gesprochen werden sollte. Die hohe Signifikanz der „Försterschätzung“ deutet in diesem Fall daher vielmehr auf einen starken Hinweis auf das Vorhandensein des untersuchten Zusammenhangs hin, als auf eine statistisch abgesicherte Bestätigung der Vermutung/Hypothese.

Wie aus Abbildung 3 und 4 gut ersichtlich, stellt das Forstrevier B in ca. 11 Kilometer Entfernung von Basel einen Ausreißer dar. Seine Aufwendungen sind trotz seiner Stadtnähe vergleichsweise niedrig. Die nähere Betrachtung der Umgebung und der topographischen Lage des Waldes lieferte eine einsichtige Erklärung für diesen Sachverhalt: Das Forstrevier unterscheidet sich qualitativ von den anderen Revieren insofern, als dass sich in unmittelbarer Nachbarschaft ein beliebtes Ausflugsziel befindet, das sich u.a. mit einer Schlossruine, Höhle und alten, romantischen englischen Gartenanlage großer Beliebtheit erfreut und darüber hinaus leichter erreichbar und zugänglich ist. Aus diesem Grund ist der Nutzungsdruck der Erholungssuchenden auf das untersuchte Waldgebiet offenbar deutlich geringer als die Stadtnähe vermuten lässt.²⁷ Dieses Argument wurde durch den zuständigen Revierförster und den Kreisforstingenieur als plausibel bestätigt. Bleibt das entsprechende Forstrevier von der statistischen Analyse ausgeschlossen, so verbessert sich die Korrelation und statistische Aussagekraft des untersuchten Zusammenhangs deutlich – im besten Fall auf knapp 95% (Tabelle 7, Hintergrund Statistik B).

²⁷ So positiv das für dieses Waldgebiet auch sein mag, so kritisch muss das ein Ökonom sehen: denn eine solche (in diesem Fall unbewusste) Steuerung führt zu einer höheren Belastung des erwähnten Ausflugszieles und damit lediglich zu einer Verlagerung des Problems. Vgl. in der Literatur dazu bspw. Hammitt & Cole (1998, 302f.).

Hintergrund Statistik B

Wird davon ausgegangen, dass die Erholungsaufwendungen für den Forstbetrieb B aufgrund der im Text geschilderten Besonderheit einen echten Ausreißer darstellen, und nimmt man diesen aus der statistischen Betrachtung heraus, so verbessert sich das Bestimmtheitsmaß wesentlich: Für die Schätzungen der Förster ergeben sich – unabhängig vom verwendeten Regressionstyp und der Analyse von arithmetischen Mitteln oder Medianen – sehr gute Bestimmtheitsmaße zwischen 0,841 und 0,946; die Bestimmtheit der Expertenschätzung erhöht sich ebenfalls auf 0,643 bis befriedigende 0,832 (lin. Reg.). Gleichzeitig verbessern sich die Signifikanzniveaus der Schätzungen auf $p=0,055$ im Falle des Experten und auf $p=0,01$ im Falle der Förster. Eine Übersicht über die Regressionskoeffizienten, die Bestimmtheitsmaße sowie die dazugehörigen Signifikanzniveaus ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Regressionskoeffizienten und Bestimmtheitsmaße für beide Regressionstypen und Schätzungen über 6 Forstbetriebe (ohne Forstbetrieb B) (abh. Var.: erholungsfunktionsbedingter Aufwand [CHF*(ha*a)⁻¹]; unabh. Var.: Entfernung zur Stadt [km])

Schätzung	Mittelwerte	Lineare Regression ($y=\alpha+\beta \cdot x$)				Log. Regression ($y=\alpha+\beta \cdot \ln x$)			
		α	β	r^2	p	α	β	r^2	p
Förster	arithm. Mittel	242,47	-5,968	0,917	0,003	348,10	-81,46	0,841	0,010
	Median	250,54	-6,366	0,946	0,001	369,30	-88,96	0,91	0,003
Experte	arithm. Mittel	192,76	-3,794	0,77	0,022	252,86	-49,39	0,643	0,055
	Median	188,28	-3,754	0,832	0,011	250,29	-49,74	0,719	0,033

4.3 Multivariate Modelle: Die Abhängigkeit der Aufwendungen von weiteren Variablen

Obwohl alleine die Variable Entfernung bereits einen Großteil der Erholungsaufwendungen erklärt, bietet es sich an, weitere Variablen, die einen Einfluss auf diese Größe haben könnten, zu untersuchen. Im folgenden werden

- der Grad der forstwirtschaftlichen Erschließung,
- die Anzahl (offizieller) Feuerstellen sowie
- die Anzahl der installierten Sitzbänke

in Betracht gezogen. Dies sind sog. pull-Variablen oder -Faktoren¹⁹, welche relativ leicht und objektiv erhoben werden können. Die Analysen werden im folgenden wieder mit allen sieben untersuchten Forstrevieren durchgeführt, um einerseits auf eine etwas breitere Datenbasis zurückgreifen und andererseits konservativere, d.h. vorsichtigere Aussagen machen zu können.

Die vertiefte Analyse des Einflusses der drei genannten Variablen in Kombination mit der sehr aussagekräftigen Variable Entfernung ergab, dass insbesondere die Berücksichtigung der Anzahl offizieller Feuerstellen eine deutliche Steigerung des Erklärungsgehalts bzgl. der Höhe der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen von 79% auf insgesamt 89% bringt (vgl. Modell 2, Tabelle 8). Die zusätzliche Berücksichtigung der Anzahl Sitzbänke hebt den Erklärungsgehalt noch etwas weiter an (um rund 3%). Jedoch verschlechtern sich dabei die Signifikanzniveaus stark, was sich negativ auf die Aussagekraft auswirkt (vgl. Modell 3, Tabellen 8 bis 10). Der Erschließungsgrad korreliert in der vorliegenden Untersuchung stark mit der Entfernung (Tabelle 11). Somit waren statistische Voraussetzungen für weitere Analysen nicht erfüllt und diese Variable musste aus der Betrachtung ausgeschlossen werden.

Dies bedeutet im vorliegenden Fall, dass die Höhe der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen am besten durch die Kombination (und Transformation; vgl. Hintergrund Statistik C) der beiden unabhängigen Variablen „Entfernung“ und „Anzahl Feuerstellen“ wiedergegeben wird.

Hintergrund Statistik C

Um den Erklärungsgehalt jeder zusätzlichen Einzelvariable so hoch wie möglich zu gestalten, wurden diese zuerst jeweils auf einen möglichen Einfluss auf die abhängige Variable (erholungsfunktionsbedingten Aufwand) untersucht. Dabei wurden diverse Modelle^b verwendet und die Daten – falls nötig – anschließend entsprechend dem Modell mit dem höchsten Erklärungsgehalt^c so transformiert, dass am Ende ein lineares Gesamtmodell steht.

Wie aus dem o.a. univariaten Modell ersichtlich, bei dem die Entfernung als unabhängige Variable verwendet wurde, ergab die lineare Regression im Vergleich zur logarithmischen und weiteren, nicht aufgeführten Analysen den höchsten Erklärungsgehalt (Tabelle 7). Auch bei den Variablen Erschließung und Sitzbänke zeigte sich ein einfacher linearer Zusammenhang als der aussagekräftigste, während die Variable Feuerstellen exponentiell angepasst werden musste. Um sicherzugehen, dass keine Modellverletzungen vorliegen, wurden die Residuen untersucht. Diese entsprachen den Erwartungen (Bedingungen) und gaben keinen Anlass, am weiteren Vorgehen zu zweifeln. Im nächsten Schritt wurde die Korrelationsmatrix berechnet. Dabei fiel eine starke und signifikante Korrelation der Wanderwege mit der Entfernung auf ($r^2 = -0,894$; $\alpha = 0,007$). Daher wurde die Variable Wanderwege aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Abschließend wurden – ausgehend von der Variable Entfernung (Modell 1) – schrittweise die anderen Variablen hinzugefügt (Modell 2 und 3) und dabei die Veränderung des Erklärungsgehaltes sowie der Signifikanzniveaus bewertet. Eine Übersicht über die Modellentwicklung findet sich in Tabelle 8.

Tabelle 8: Entwicklung des Erklärungsgehaltes und der Modellsignifikanz

Modell	Aufgenommene Variablen	Änderungsstatistiken					
		r^2	Änderung in r^2	Änderung in F	df1	df2	Änderung in Signifikanz von F
1	Entfernung	0,795	0,795	19,341	1	5	0,007
2	exp_Feuerstellen	0,892	0,098	3,625	1	4	0,130
3	Sitzbänke	0,923	0,031	1,225	1	3	0,351

Tabelle 9: Varianzanalyse der einzelnen multivariaten Modelle

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
1	Regression	17603,681	1	17603,681	19,341	0,007
	Residuen	4550,966	5	910,193		
	Gesamt	22154,647	6			
2	Regression	19767,389	2	9883,694	16,561	0,012
	Residuen	2387,258	4	596,815		
	Gesamt	22154,647	6			
3	Regression	20455,377	3	6818,459	12,038	0,035
	Residuen	1699,270	3	566,423		
	Gesamt	22154,647	6			

Modell 1: Analyse mit Variable „Entfernung“

Modell 2: Analyse mit Variablen „Entfernung“ und „exp_Feuerstellen“

Modell 3: Analyse mit Variablen „Entfernung“, „exp_Feuerstellen“ und „Sitzbänke“

^b Die Modelle, auf die untersucht wurden, waren u.a. linear, logarithmisch, logistisch, quadratisch, kubisch, exponentiell und zusammengesetzt.

^c Es wurde nicht ausschließlich auf das Bestimmtheitsmaß geachtet. Vielmehr sollte der Funktionsverlauf gleichzeitig so einfach wie möglich sein. Denn gerade in Anbetracht von nur sieben zu untersuchenden Mittelwerten (arithmetische Mittel/Mediane aller Forstreviere) und der Besonderheit, wie sie bei Forstrevier B vorliegt (vgl. Kapitel 4.2), kann bspw. die kubische Funktion ein höheres Bestimmtheitsmaß erreichen als die lineare.

Hintergrund Statistik C (Fortsetzung)

Die im ersten Modell untersuchte Variable Entfernung erklärt knapp 80% ($r^2=0,795$) der Erholungsaufwendungen auf einem Signifikanzniveau von $p=0,007$ (vgl. Tabelle 9). Durch die Hinzunahme der (transformierten) Anzahl Feuerstellen (Modell 2) erhöht sich der Erklärungsgehalt um knapp 10% auf beachtliche 89% und das Signifikanzniveau sinkt auf tolerable 0,012. Nimmt man im dritten Modell schließlich noch die Anzahl Sitzbänke dazu, so steigt r^2 lediglich um 3%, während sich das Signifikanzniveau verschlechtert ($p=0,035$). Dieses Niveau erscheint auf den ersten Blick als akzeptabel und das Modell 3 als sehr gut geeignet, die Höhe der Erholungsaufwendungen zu erklären. Vergleicht man die Qualität der beiden Modelle jedoch genauer, besitzt das Modell 2 die besseren statistischen Eigenschaften (Tabelle 10). Grund dafür ist die Qualität der Regressionskoeffizienten. Während bei Modell 2 die Koeffizienten für die beiden unabhängigen Variablen mit $p=0,114$ und $0,130$ noch als zufriedenstellend angesehen werden können, verschlechtert sich das Signifikanzniveau aller Variablen bei Modell 3 derart, dass diese – bis auf eine – de facto statistisch unbrauchbar werden.

Tabelle 10: Koeffizienten der multivariaten Modelle 2 und 3

Modell	Variable	Nicht standardisierte Koeffizienten		T-Wert	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall für β_i	
		β_i	Standardfehler			Untergrenze	Obergrenze
2	(Konstante)	-1584,570	945,485	-1,676	0,169	-4209,658	1040,517
	Entfernung	-2,943	1,462	-2,014	0,114	-7,002	1,115
	exp_Feuerstellen	1712,192	899,234	1,904	0,130	-784,483	4208,867
3	(Konstante)	-1064,616	1034,892	-1,029	0,379	-4358,106	2228,873
	Entfernung	-3,073	1,429	-2,151	0,121	-7,620	1,474
	exp_Feuerstellen	1190,173	995,891	1,195	0,318	-1979,196	4359,542
	Sitzbänke	103,463	93,878	1,102	0,351	-195,300	402,226

4.4 Weitere mögliche Einflussfaktoren

Neben den bereits erwähnten unabhängigen Variablen, mit deren Hilfe die Höhe der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen im Wald weitgehend erklärt werden konnten, wurden weitere denkbare Erklärungsmuster oder Thesen untersucht:

- Hiebsatz: Ein unterschiedlicher Hiebsatz könnte auf eine bereits differenzierte Nutzung des Waldes hindeuten. In einem Wald, der eher der Freizeitnutzung dient, würde weniger Holz geschlagen als in einem, der klassischerweise ganz der Holzproduktion gewidmet ist.
- Anzahl Einwohner in Waldnähe: Ein Großteil der Besucher von Naherholungswälder stammt i.d.R. aus der unmittelbaren Umgebung. Die Anzahl Nutzer dürfte deshalb von der Anzahl Personen, die in der Nähe des Waldes wohnen, abhängen.
- Dichte des Wanderwegnetzes: Ein dichtes Netz an Wanderwegen könnte als pull-Faktor¹⁹ dienen oder aber die Nutzungskonkurrenzen senken.
- Topographie: Die Topographie des Geländes könnte einen Einfluss auf die Art und den Umfang der Freizeitnutzung und somit finanzielle Belastung des Forstreviers haben.
- „Betriebs-Philosophie“: Die „Betriebs-Philosophie“ des zuständigen Revierförsters könnte ebenfalls die Höhe der erholungsbedingten Aufwendungen beeinflussen. So kann es sein, dass z.B. ein jüngerer Förster dem Erholungswert eine größere Bedeutung einräumt, während ein traditionsbewusster Förster vielleicht eher die Holzwirtschaft in den Vordergrund stellt.

Diese fünf Thesen wurden anhand den ihnen entsprechenden Kennzahlen überprüft:

- Hiebsatz: vgl. Tabelle 1
- Einwohner: Für jedes der sieben untersuchten Waldgebiete wurden die im Umkreis von 5km liegenden Gemeinden und/oder Stadtteile ermittelt und deren Einwohnerzahlen aufsummiert.²⁸
- Wanderwege: Die Summe der Wege aller Ordnungen²⁹ eines Forstreviers pro Hektar wurde als Maß für die Dichte des Wanderwegnetzes herangezogen.
- Topographie: Als Maß für die Topographie wurden zwei Kennzahlen herangezogen:
Topographie I: Die Höhendifferenz, d.h. die Differenz zwischen dem höchsten und dem tiefsten Punkt des Forstreviers, dividiert durch die Fläche des Reviers;
Topographie II: Die Höhendifferenz dividiert durch die Wurzel der Fläche.³⁰
- „Betriebs-Philosophie“: Wie bereits angedeutet, wurde als grobe Näherung für diesen möglichen Einflussfaktor das Alter der Förster verwendet.

Eine Analyse dieser Daten ergab drei interessante Ergebnisse (vgl. Hintergrund Statistik D):

1. *Die Anzahl Einwohner in unmittelbarer Umgebung und die Topographie (sowohl I als auch II) des Forstreviers scheinen einen sehr großen Einfluss auf die Höhe der Erholungsaufwendungen zu haben.*
2. *Das Alter des Försters, der Hiebsatz und die Dichte des Wanderwegnetzes haben statistisch signifikanten Einfluss.*
3. *Nicht nur die in Abschnitt 4.3 genannte Variable forstwirtschaftliche Erschließung korreliert stark mit der Entfernung, sondern auch die Variablen Topographie (I, II) und Anzahl Einwohner.* Eine Übersicht über die Höhe der Korrelationen und Signifikanzniveaus findet sich in Tabelle 11.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das unter Punkt 4.3 vorgestellte multivariate Modell mit zwei Variablen (Modell 2; Tabellen 9 u. 10) die Höhe der Erholungsaufwendungen bei sehr guter statistischer Signifikanz sowohl des Gesamtmodells als auch der Korrelationskoeffizienten besser erklärt als das Modell mit drei Variablen oder das univariate Modell (Entfernung als einzige unabhängige Variable, Kapitel 4.2).

Als wichtige Erkenntnis des Abschnitts 4.4 ist festzuhalten, dass es sich bei der *Entfernung* um eine Art *Stellvertretervariable* handelt, hinter der die Anzahl Einwohner in unmittelbarer Umgebung, die Dichte der Wanderwege, die Topographie und die forstwirtschaftliche Erschließung stehen.

4.5 Kritische Würdigung der Ergebnisse

Die hier berechneten und vorgestellten Aufwendungen, die dem Waldeigentümer durch die erholungssuchenden Waldbesucher entstehen, basieren auf Daten, die den BAR der einzelnen Forstreviere entnommen wurden sowie auf Angaben der zuständigen Revierförster. Da die BAR aller untersuchten Reviere gemäß den Richtlinien des Waldwirtschaft Verband Schweiz erstellt wurden, kann von einer zwar nicht vollständig aber doch hinreichend homogenen Datengrundlage ausgegangen werden. Mögliche Abstriche an der Homogenität sind dadurch begründet, dass die BAR nicht primär für Außenstehende oder betriebsübergreifende Vergleiche konzipiert ist, sondern sich an den Betriebsleiter richtet. Daher besitzt der Betriebsleiter bei der Ausweisung und Umlage von Aufwendungen einen teilweise beachtlichen Spielraum. Dieser wiederum ist in verschiedensten Fällen in ungünstiger Art und Weise durch die Richtlinien beschnitten. Gute Beispiele dafür liefert eine genauere Betrachtung von Tabelle 2 und insbesondere Tabelle 3. So sind für einen Überblick über die erholungsfunktionsbedingten (wie wahrscheinlich auch andere nicht mit der klassischen Forstwirtschaft direkt verbundenen) Aufwendungen nicht nur eine oder wenige Betriebsstellen (BST 600ff.) oder ein Betriebsbereich („Betriebs- und Periodenfremdes“), die dafür in der BAR explizit vorhanden sind, zu erfassen und zu untersuchen, sondern verschiedene Betriebsbereiche und viele BST. Hauptursache für diese Schwierigkeit ist die beschränkte Möglichkeit von Umlagen in der BAR sowie eine (zugegebenermaßen) schwierige Erfassung der facettenreichen erholungsfunktionsbedingten Mehrauf-

²⁸ Dahinter steckt die Annahme, dass ein für alle Gemeinden gleicher Prozentsatz von Einwohnern zu den Waldnutzern gehört. Da die untersuchten Einzugsgebiete für alle Forstreviere praktisch gleich groß sind (Radius=5km), wurde auf die Bildung der Kennzahl „Einwohnerdichte“ (Einwohner/km²) verzichtet.

²⁹ Diese Summe beinhaltet alle Wege und Strassen, die als Wanderwege ausgewiesen sind. Sie beinhaltet teilweise auch forstwirtschaftliche (Maschinen-)Wege und Straßen (vgl. forstwirt. Erschließung).

³⁰ Bei einer Ebene im Raum, bei der die Extrema jeweils auf gegenüberliegenden Seiten der Grundfläche liegen, entspräche dies dem Tangens der Steigung. Die Division durch die Wurzel und nicht durch die Fläche selbst führt zu einer einheitslosen Masszahl statt zu der Einheit 1/m.

wendungen, die auch eine diesbezügliche Sensibilisierung und Schulung der Förster voraussetzt.³¹ Buchhalterisch sollte die Umlagemöglichkeit der Aufwendungen auf andere BST erweitert werden. Das allein muss jedoch nicht ausreichen, da beispielsweise im Falle der BST 434 die gegebene Umlagemöglichkeit von den Förstern nicht aktiv genutzt. Dies könnte mit mangelnder Motivation zusammenhängen, denn die Kosten für die genaue Datenerfassung und Abrechnung dürften hoch sein und werden zudem nicht erstattet.

Gemäß dem neuen Waldgesetz ist die Entschädigung der Waldeigentümer für die Wohlfahrtsleistungen, die mit (Mehr-)Aufwendungen verbunden sind, angedacht. Ihre erfolgreiche und leistungsorientierte Umsetzung setzt jedoch ein auf diesen Zweck zugeschnittenes und standardisiertes Betriebsabrechnungssystem voraus. Die aktuelle BAR liefert dafür eine gute Grundlage, stößt jedoch schnell an ihre Grenzen und sollte daher, wie oben angeführt, optimiert werden.

Hintergrund Statistik D

Analyse des Einflusses der fünf unabhängigen Variablen Anzahl Einwohner, Topographie, Hiebsatz, Alter des Revierförsters und Dichte der Wanderwege auf die Höhe der erholungsfunktionsbedingten Aufwendungen (abh. Variable):

- Topographie: Das Bestimmtheitsmaß für die Topographie I (nach logarithmischer Transformation) liegt bei 0,856 ($p=0,003$). Bei Betrachtung von Topographie II ergibt sich ein r^2 von 0,897 ($p=0,001$).
- Anzahl Einwohner: Die lineare Regression ergibt ein Bestimmtheitsmaß von 0,83 auf einem sehr guten Signifikanzniveau von 0,004. Bei vorhergehender logarithmischer Transformation verbessert sich das Bestimmtheitsmaß auf 0,851 und das Signifikanzniveau auf 0,003.
- Hiebsatz: Bzgl. dem Hiebsatz genügt bereits ein Blick auf die Daten in Tabelle 1: er ist für alle untersuchten Forstreviere in etwa gleich hoch (Variationskoeffizient: 11,3%). Eine Kurvenanpassung bestätigt diese Sicht. So liegt das Bestimmtheitsmaß bei maximal 0,077 und das Signifikanzniveau über 0,8.
- Alter des Försters: Eine quadratische Anpassung des Försteralters liefert aufgrund des parabelförmigen Verlaufs eine gewisse Korrelation. Das Bestimmtheitsmaß ($r^2=0,24$) und das Signifikanzniveau ($p=0,565$) sind allerdings völlig unbefriedigend.
- Dichte des Wanderwegnetzes: Eine kubische Transformation dieser Variable ergibt ein Bestimmtheitsmaß von $r^2=0,93$ ($p<0,001$). Aufgrund des Postulats „einfacher“ Funktionen (vgl. Anmerkung C, Hintergrund Statistik C) wurde diese Funktion jedoch nicht weiter verfolgt. Bei Annahme eines linearen oder logarithmischen Funktionsverlaufs liegt r^2 bei 0,237 ($p=0,268$) bzw. 0,335 ($p=0,173$).
- Achtung: Von den untersuchten fünf Variablen korrelieren die Anzahl Einwohner, die Topographie (I und II) und die Dichte des Wanderwegnetzes stark mit der Entfernung zur Stadt Basel (Tabelle 11).

Tabelle 11: Korrelation von (transformierten) Variablen mit der Variable Entfernung

Variable	Korrelation nach Pearson	Signifikanz (zweiseitig)
Forstwirt. Erschließung (nicht trans.)	-0,970	<0,001
ln_Anzahl Einwohner	-0,970	<0,001
ln_Dichte der Wanderwege ^a	0,545	0,206
ln_Topographie I ^b	0,866	0,012
ln_Topographie II ^c	0,843	0,017

^a kubische Transformation: Korrelation: -0,894; Signifikanz: 0,007

^b Höhendifferenz/Fläche

^c Höhendifferenz/Fläche^{1/3}

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Analyse beschränkt sich auf eine kleine Anzahl ausgewählter Forstreviere. Daher ist ihre Aussagekraft für bzw. die Übertragbarkeit ihrer Resultate auf andere Regionen begrenzt. Um die Belastbarkeit der Ergebnisse zu prüfen und evtl. zu erhöhen, bedarf es demnach weiterer Untersuchungen. Dennoch sind die vorliegenden Resultate der durchschnittlichen erholungsbedingten Aufwendungen mit Ergebnissen anderer Studien (Bartelheimer & Baier 1991; Dupasquier 1996; Dupasquier 1997) durchaus vergleichbar. Bartelheimer und Baier weisen in ihrer

³¹ Entsprechend der bereits in breiter Öffentlichkeit diskutierten Wohlfahrts- und Erholungsfunktion sowie unseren eigenen Erfahrungen, die wir in den vielen Gesprächen mit den Revierförstern und vielen anderen Beteiligten gesammelt haben, ist unserer Meinung nach jedoch das Verständnis und die Sensibilität für die hier untersuchte Fragestellung und die damit zusammenhängende Komplexität durchaus vorhanden.

Studie für die bundesdeutschen Wälder³² einen durchschnittlichen erholungsbedingten Mehraufwand von 39,18 DEM/ha und Jahr aus. Für den Wald in Verdichtungsgebieten³³ lag der Mehraufwand bei 147,23, in Kurz- und Ferienerholungsgebieten bei 33,95 und in den sonstigen Gebieten bei 35,21 DEM/ha und Jahr.³⁴ Dupasquier (1996 & 1997) errechnete für vier Staatswälder auf dem Plateau Fribourgeois tendenziell etwas höhere Mehraufwendungen („direkte Kosten“) aufgrund der Erholungsfunktion. Sie reichen von 120,35 CHF/ha und Jahr im eher auf Naturschutz ausgerichteten Forst Chablais bis 550,65 CHF/ha und Jahr im vorwiegend als Erholungswald genutzten Forst Sensenau. Da die in der vorliegenden Studie betrachteten Wälder alle im Besitz von Bürgergemeinden sind, die keine Steuereinnahmen haben, liegt die Vermutung nahe, dass sie möglicherweise etwas kostenbewusster bewirtschaftet werden und somit geringere Mehraufwendungen aufweisen. Zudem wurden für die Untersuchung der vier Staatswälder lediglich zwei Forstjahre (1993 und 1994) herangezogen, wodurch außergewöhnliche Ereignisse das Ergebnis unter Umständen stärker beeinflussen als bei einer Analyse auf einer Datenbasis über fünf Abrechnungsperioden. Vor diesem Hintergrund und der Situation, dass die hier berechneten und vorgestellten Mehraufwendungen alle zwischen denjenigen der beiden Vergleichsstudien liegen, zeichnen die vorliegenden Ergebnisse ein durchaus realistisches Bild. Die Hypothese, dass der erholungsbedingte Mehraufwand sich umgekehrt proportional zur Entfernung zum städtischen Agglomerationszentrum verhält, kann deshalb als bestätigt angesehen werden. D.h. die Aufwendungen steigen mit abnehmender Entfernung zur Stadt. Eine weitere nicht vernachlässigbare Variable ist die Anzahl offizieller Feuerstellen. Hier hat die multivariate Analyse einen ähnlich verlaufenden, wenn auch nicht ganz so deutlichen Zusammenhang zwischen Aufwand und Anzahl gezeigt. Eine untergeordnete Rolle spielen die Sitzbänke. Sie zeigen einen nur sehr beschränkten Einfluss auf die beim Forstbetrieb festgehaltenen Mehraufwendungen durch die Erholungsfunktion der Wälder. Dies hängt mit großer Wahrscheinlichkeit auch damit zusammen, dass viele Sitzbänke von Verkehrs- und Verschönerungsvereinen aufgestellt und unterhalten werden und die Nutzer oft ältere Personen sind, die kaum direkte Wald- und Infrastrukturschäden anrichten. Die vierte und letzte Variable, die Wegdichte, korreliert stark mit der Entfernung (d.h. die Länge des Wegnetzes pro Hektar nimmt mit zunehmender Entfernung zum Agglomerationszentrum ab und umgekehrt). Aufgrund dieser Korrelation (Multikollinearität) darf sie nicht gleichzeitig mit der Variable Entfernung in die multivariate Analyse eingebunden werden. Da die Wegdichte jedoch einen geringfügig niedrigeren Erklärungsgehalt für die erholungsbedingten Mehraufwendungen lieferte als die Entfernung, wurde sie zu Gunsten der Variable Entfernung von der vertieften Analyse ausgeschlossen.

Dem aufmerksamen Leser ist sicher aufgefallen, dass zur Berechnung der ökonomischen Folgen der Freizeitnutzung der Wälder keine Erträge berücksichtigt wurden. Dies lässt sich einfach begründen: die Freizeitnutzung der Wälder generiert bis heute i.d.R. keine direkten oder im Verhältnis zu den Mehraufwendungen nur geringe Erträge in vernachlässigbarer Höhe (z.B. durch Führungen, Vorträge etc.). Fast alle in dieser Studie untersuchten Forstbetriebe/-reviere werden jedoch von der Einwohnergemeinde durch einen (i.d.R. kleinen) finanziellen Beitrag direkt und/oder z.B. durch Kauf von Holzschnitzeln (für Blockheizkraftwerke), (fast) kostenlose Führung der Buchhaltung, kurzzeitige Aushilfen mit Arbeitskräften, Abfallentsorgung und Wegreinigung im Wald etc. indirekt unterstützt. Viele dieser Beihilfen werden aber nicht explizit zum Beheben der Folgen der Erholungsfunktion des Waldes angeboten, sondern beinhalten z.B. beim direkten, finanziellen Zuschuss auch Abgeltungen für die allgemeine Waldpflege und den Unterhalt von und Winterdienst auf öffentlich befahrbaren Waldstraßen etc.³⁵ Zusätzlich zur Unterstützung auf Gemeindeebene erhalten die Forstbetriebe Subventionen von Bund und Kanton. In der Vergangenheit wurden diese indes kaum zur Deckung von Erholungsaufwendungen vergeben.³⁶ Dupasquier's Analyse (1996 & 1997) ergab, dass die von der öffentlichen Hand im Zusammenhang mit der Erholungsnutzung ausbezahlten Subventionen an die Waldbesitzer bei weitem nicht zur Deckung der Erholungsaufwendungen reichen. In Zukunft sollen im Rahmen des neuen Waldgesetzes allerdings das Erbringen gemeinwirtschaftlicher Leistungen gefördert bzw. entschädigt sowie Dritte, insbesondere Nutznießer und Schadenverursacher, zur Mitfinanzierung herangezogen werden. Subventionen werden entsprechend nur noch wirkungs- und leistungsorientiert als Finanzhilfen und nicht mehr als Abgeltungen entrichtet. Da in der vorliegenden Studie, wie bereits erwähnt, nur die Aufwendungen betrachtet wurden und die Erträge i.d.R. vernachlässigbar klein sind oder aber Subventionen durch die Einwohnergemeinde darstellen, könnten

³² Es wurde sowohl der Staats- und Körperschafts- als auch der Privatwald untersucht.

³³ Z.B. bei Frankfurt a.M., Freiburg, Hamburg, Köln/Bonn, München, Stuttgart oder im Ruhrgebiet.

³⁴ Im Erhebungsjahr der Daten (Jahresdurchschnitt 1989): DEM 100 = CHF 86,9387 (Schweizerische Nationalbank 2002).

³⁵ Bei Subventionen im Sinne von Globaltransfers sind die buchhalterischen Verteilungsschlüssel im Prinzip willkürlich und haben keinen Einfluss auf die Höhe der in dieser Studie untersuchten erholungsfunktionsbedingten Mehraufwendungen.

³⁶ Die Subventionen flossen bisher v.a. in aus forstlicher Sicht notwendige Pflegemaßnahmen (wie Ausmähen, Jungwuchs-, Dickungs- und Stangenholzpflege (BST 431)) (vgl. dazu BFS & BUWAL 2001, 24f.).

die Ergebnisse im Sinne des neuen Waldgesetzes als eine unter vielen Entscheidungsvariablen zur Bemessung der Finanzhilfe herangezogen werden.

Variablen die hier nicht berücksichtigt wurden, aber sicherlich von Bedeutung sein können, sind z.B. die Wegqualität, Exposition, Baumartenzusammensetzung u.v.a.m. Weiter wurden auch Mindererträge auf Seiten der Waldeigentümer nicht berücksichtigt. Sie können in Folge freizeitbedingter Schädigungen an den Bäumen oder der Kraut- und Strauchschicht entstehen, woraus eine verminderte Holzqualität und damit zusammenhängend Mindererlöse beim Holzverkauf resultieren können.³⁷ Auch mögliche Jagdpachtminderungen, bedingt durch intensive Erholungsnutzung, fanden in der Analyse keine Beachtung. Die vorgenommene Bemessung der finanziellen erholungsfunktionsbedingten Belastung der Forstreviere und -betriebe stellt daher eine vorsichtige Schätzung dar und unterschätzt diese aller Wahrscheinlichkeit nach.

Eine Frage, die sich mit der reinen Betrachtung der Aufwendungen nicht beantworten lässt, ist die, ob die bereitgestellte Infrastruktur (Angebot) mögliche Beeinträchtigungen wie gewünscht vermindern hilft oder ob sie die Nachfrage nach Walderholung und somit potentiell auch die Schädigung des Waldes sogar noch fördert. Es handelt sich hier jedoch um eine etwas anders gelagerte Fragestellung, deren Beantwortung nicht Ziel der vorliegenden Studie war. Ihr müsste im Rahmen eines anderen Projekts nachgegangen werden.

5 Ausblick

Die vorliegende Studie zeigt, dass Eigentümer von Erholungswäldern aufgrund der Wohlfahrts- und Erholungsfunktion, der per Gesetz nachzukommen ist, einer hohen finanziellen Belastung ausgesetzt sind. Ihnen erwachsen aus den steigenden Erholungsansprüchen der Allgemeinheit vermehrt ungedeckte Kosten. Dies trifft insbesondere auf Besitzer von Wäldern in Stadtnähe zu. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken müssen Dienstleistungen, wie z.B. das heute entgeltfreie Bereitstellen und Unterhalten der Infrastruktur, in Zukunft professionell vermarktet und honoriert werden (Bergen 1994a; Bergen 1994b; BUWAL 1997; Dupasquier 1997; BUWAL 1998). Dies bedingt eine verstärkte Aufklärung der Bevölkerung über die Bedeutung der „Sozialfunktionen“ der Wälder durch eine intensivierte Öffentlichkeitsarbeit, die wiederum zur sozialen Akzeptanz einer Vermarktung beiträgt – aber auch eine weitere finanzielle Belastung für die Forstreviere und -kreise bzw. Waldbesitzer darstellt. Vor diesem Hintergrund sollte die Betreuung stadtnaher Wälder verstärkt von der öffentlichen Hand unterstützt (Jacsmann 1998, 428) oder – unserer Ansicht nach – von den Nutznießern direkt mitfinanziert werden.³⁸ Das neue Waldgesetz kommt dem Anspruch der Unterstützung durch die öffentliche Hand entgegen. Zudem unterstützen einige Einwohnergemeinden die Forstbetriebe bzw. Waldeigentümer im Zusammenhang mit der Erholungsnutzung der Wälder bereits heute finanziell oder z.B. durch Arbeitskräfte.

Die Freizeitnutzer der Wälder verursachen jedoch nicht nur bei Waldeigentümern oder Forstbetrieben Mehraufwendungen, sondern auch bei weiteren (nichtstaatlichen) Institutionen, wie z.B. Verkehrs- und Verschönerungsvereinen, Vereinen zum Unterhalt von Wanderwegen und deren Kennzeichnung (z.B. Wanderwege beider Basel (WbB), Schweizer Wanderwege (SAW)) etc. sowie vielen ehrenamtlich engagierten Einzelpersonen. Da zur Berechnung der ökonomischen Folgen der Freizeitnutzung der Wälder in dieser Analyse ausschließlich die Aufwendungen betrachtet wurden, die mittels der betrieblichen Abrechnungen (BAR) der Waldeigentümer bzw. Forstbetriebe direkt erfassbar sind, blieben Aufwendungen Dritter unberücksichtigt. Auch Mindererträge, z.B. durch Verletzungen der Baumrinde oder eingeschlagene Nägel und den daraus resultierenden Holzqualitäts- und somit Ertrageinbussen wurden nicht in die Analyse einbezogen. Doch die Berücksichtigung solcher Überlegungen und Variablen in der Kalkulation wäre Voraussetzung, um eine umfassende betriebswirtschaftliche sowie eine volkswirtschaftliche Aussage über die Erholungskosten treffen zu können. Eine derartige Erweiterung der Analyse wäre auch notwendig, um eine ausführliche Kosten-Nutzen-Analyse der Erholungsfunktion des Waldes durchführen zu können. Im Gegensatz zu den Kosten ist der Erholungsnutzen, den ein Wald seinen Besuchern stiftet, aus verschiedenen Studien recht gut bekannt. Er soll den Er-

³⁷ Gemäß Bartelheimer & Baier (1991) beträgt der Minderertrag jedoch einen eher bescheidenen Prozentsatz des erholungsfunktionsbedingten Mehraufwands (Verdichtungsgebiete: ca. 4,2%, Kurz- und Erholungsgebiete: ca. 14,2%, sonstige Gebiete: ca. 5,3%). Auch Dupasquier (1996 und 1997) berechnete Mindererträge in vergleichbarer Größenordnung.

³⁸ In der repräsentativen gesamtschweizerischen Umfrage zum Wald (BUWAL 1999, 39), wurde von den Befragten angegeben, die durch die Waldnutzung anfallenden Kosten sollen mit Hilfe von Staatsgeldern (72,5%), durch die Waldeigentümer selbst (30,2%), durch die NutznießerInnen des Waldes (27,0%), durch Banken und Versicherungen (12,6%) und/oder durch Umweltschutzorganisationen (10,3%) gedeckt werden (Mehrfachnennungen waren möglich).

trag aus der Holzproduktion um ein Mehrfaches übersteigen (vgl. Schelbert et al. 1988; Nielsen 1992; Elsasser 1996;).

Der Wald wird heutzutage als multifunktionales Landschaftsgebilde verstanden und ist unter gegenwärtigen Produktions- und Nutzungsverhältnissen von wesentlicher Bedeutung für die Volkswirtschaft, die Lebensqualität der Bevölkerung und den Schutz dieser vor Naturgefahren. Wie dargestellt, wird der Wald von vielen Menschen gerne und oft besucht. Eine hohe Besuchsfrequenz und z.T. die neuen Nutzungsarten stellen für ihn jedoch eine große Belastung dar, was sich auch in den Buchhaltungen der Forstverwaltungen negativ bemerkbar macht. D.h., die Holz- und Freizeitnutzung sowie die Pflege des Waldes werden vom Gros der Bevölkerung akzeptiert, in Anspruch genommen und/oder erwartet und kosten Geld. Dieses Geld ist heute, aufgrund der tiefen Holzpreise, nicht mehr durch Holzverkäufe zu erwirtschaften. Für die Zukunft muss ein neues „Finanzierungskonzept“ entwickelt werden, das alle Nutzer und Nutznießer einbezieht, um den Wald als Natur-, Schutz- und Erholungsraum sowie als Holzproduktionsstätte langfristig zu erhalten.

6 Abkürzungen

BAR:	Forstliches Betriebsabrechnungsprogramm
BFS:	Bundesamt für Statistik
BST:	Betriebsstelle
BUWAL:	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BV:	Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft
CHF:	Schweizer Franken
DEM:	Deutsche Mark
HST:	Hilfsbetriebsstellen
kWaG:	Kantonales Waldgesetz (in dieser Studie: Kanton Basel-Landschaft)
MGU:	Stiftung Mensch-Gesellschaft-Umwelt, Universität Basel
WaG:	Bundesgesetz über den Wald, Waldgesetz
WSL:	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
WVS:	Waldwirtschaft Verband Schweiz
ZGB:	Schweizerisches Zivilgesetzbuch

7 Literatur

- Auf der Maur, J. (2001): "Nahkampf im Wald", in: Facts, 26. April 2002, 18ff.
- Bartel, R. & Hackl, F. (1994): Einführung in die Umweltpolitik. München: Vahlen.
- Bartelheimer, P. & Baier, M. (1991): Belastungen der Forstbetriebe aus der Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag.
- Baur, B.; Gilgen, C.; Lack, M.; Herde, T.; Rusterholz, H.-P.; Stingelin, K.; Dell, D.; Alig, P.; Lesslauer, C. & Sutter, M. (1999): Der Allschwiler Wald. Allschwil: Verkehrs- und Kulturverein.
- Bergen, V. (1994a): "Probleme, Methoden und Lösungsmöglichkeiten der Forstpolitik", Forst und Holz, 49(6), 154-157.
- Bergen, V. (1994b): "Vermarktung und Bewertung der Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes", Holz-Zentralblatt, 120(5), 33-40.
- Bergmann, R. (2002): "Diplomatisch rollt es leichter", in: Der Sonntag, 19. Mai 2002.
- Bernholz, P. & Breyer, F. (1993): Grundlagen der Politischen Ökonomie Band 1: Theorie der Wirtschaftspolitik. Tübingen: Mohr.
- BFS (1997): Zeitaufwand im Holzproduktionsbetrieb.
http://www.statistik.admin.ch/stat_ch/ber07/forst/d-fogr12.htm, 12. November 2002 [last update date: 16. Dezember 1997].
- BFS (2002): Umwelt Schweiz. Statistiken und Analysen. Neuenburg: BFS.
- BFS & BUWAL (2001): Wald und Holz. Jahrbuch 2001. Bern: BFS.
- Bleymüller, J.; Gehlert, G. & Gülicher, H. (1991): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler. München: Vahlen.
- BUWAL (1996): Handbuch forstliche Planung. Bern: BUWAL.
- BUWAL (1997): Bewertung und Honorierung von Waldleistungen (VAVOR). Orientierungshilfe. Bern: BUWAL.
- BUWAL (1998): Überprüfung der Marktfähigkeit von forstbetrieblichen Leistungen. Ein Beitrag zur Bewertung und Honorierung von Waldleistungen (VAVOR). Bern: BUWAL.
- BUWAL (1999): Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizer Wald - Meinungsumfrage. Bern: BUWAL.
- BUWAL (2002): Umwelt Schweiz. Politik und Perspektiven. Bern: BUWAL.
- BUWAL & WSL (1997): Waldbeobachtung Schweiz 1996-99. Stand Februar 1997. Faktenblatt 1. Bern: BUWAL.
- Costa, D. L. (1997): "Less of a Luxury: The Rise of Recreation since 1888", NBER Working Paper Series, (6054).
- Costa, D. L. (1999): "American Living Standards: Evidence from Recreational Expenditures", NBER Working Paper Series, (7148).
- Costa, D. L. (2000): "American Living Standards, 1888-1994: Evidence from Consumer Expenditure", NBER Working Paper Series, (7650).
- Dupasquier, P. (1996): "Coût de la fonction de délasserement en forêt", Schweiz. Z. Forstwesen, 147(7), 572-583.
- Dupasquier, P. (1997): "Was kosten die Erholungsfunktionen des Waldes?" Wald und Holz, (6), 12-14.
- Elsasser, P. (1996): Der Erholungswert des Waldes. Frankfurt a. M.: Sauerländer.
- Erlei, M.; Leschke, M. & Sauerland, D. (1999): Neue Institutionenökonomik. Stuttgart: Schäffer-Pöschel.
- Fischer, J. (2002): "Fallensteller in Basels Wäldern", in: Baslerstab, 22. April 2002, 1.
- Hammit, W. E. & Cole, D. N. (1998): Wildland recreation. Ecology and management. New York: Wiley.
- Hardin, G. (1968): "The Tragedy of the Commons", Science, (162), 1243-1248.
- Hist. Lexikon der Schweiz (2002): Bürgergemeinde.
<http://www.sn1.ch/dhs/externe/protect/textes/D26443.html>, 13. November 2002 [last update date: 28. September 2000].
- Jacsmann, J. (1998): "Konsequenzen der intensiven Erholungsnutzung für die Wälder in städtischen Raum", Schweiz. Z. Forstwesen, 149(6), 423-439.
- Kleiber, O. (2001): Valuation of Recreational Benefits and Visitor Conflicts in an Urban Forest. Conference Proceedings of Fifth International Conference of the International Society for Ecological Economics (ISEE) Russian Chapter 2001 in Moscow, Russia. International Society for Ecological Economics (ISEE) Russian Chapter.
- Klose, F. & Orf, S. (1998): Forstrecht. Kommentar zum Waldrecht des Bundes und der Länder. Münster: Aschendorff Rechtsverlag.
- Lüthi, T. (2002): "<Lothar> reisst Millionen-Loch in die Holzkasse", in: Basler Zeitung, 18. Juni 2002, 35.

- Nielsen, C. (1992): Der Wert stadtnaher Wälder als Erholungsraum. Chur: Rüegger.
- Nüsseler, H. (2001): "Nicht alle Biker im Wald sind rücksichtslos", in: BaslerZeitung, 7./8. Juli 2001.
- Olson, M. (1965): The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- Ostrom, E. (1990): Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Richter, R. & Furubotn, E. (1999): Neue Institutionenökonomik. Tübingen: Mohr & Siebeck.
- Sachs, L. (1992): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. Berlin: Springer.
- Schäfers, M. (2001): "Forstwirtschaft spricht von ihrer tiefsten Existenzkrise seit 200 Jahren", in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 22. Februar 2001, 17.
- Schelbert, H.; Maggi, R.; Lang, T.; Buse, I.; Henzmann, J.; Iten, R. & Nielsen, C. (1988): Wertvolle Umwelt. Ein wissenschaftlicher Beitrag zur Umwelteinschätzung in der Stadt und Agglomeration Zürich. Zürich: Zürcher Kantonalbank.
- Schmithüsen, F. & Wild-Eck, S. (2000): "Uses and perceptions of forests by people living in urban areas - findings from selected empirical studies", Forstw. Centralblatt, 119, 395-408.
- Schweizerische Nationalbank (2002): Statistisches Monatsheft Oktober 2002. http://www.snb.ch/d/publikationen/publi.html?file=statistik/text_statist.html, 13. November 2002 [last update date: Oktober 2002].
- Steiner, R. & Stricker, C. (2000): "Auch ohne Orkan am Boden. Viel Arbeit, wenig Ertrag: Die finanzielle Lage der Schweizer Forstbetriebe ist alles andere als rosig, und dies nicht erst seit <Lothar>", in: Handelszeitung, 26. Januar 2000, 10.
- Thieme, H. J. (1995): "Wirtschaftssysteme", in: Willms, M. (Hrsg.): Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik. München: Franz Vahlen, 1-48.
- WSL & BUWAL (1999): Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995. Bern: Haupt.
- WVS (1996): BAR Grundlagen-Handbuch. Zürich: WVS.

2006

Albrecht, P. (2006): Nachhaltigkeitsberichterstattung an Hochschulen. Diskussion möglicher Ansatzpunkte und ihrer Konsequenzen für die Praxis. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. & Institut für Umweltkommunikation.

Brix, K.; Bromma, B. & Jaenisch, J. (2006): Nachhaltiges Unternehmertum. Diskussion des Konzepts an Unternehmensbeispielen vom Bionier bis zum sustainable Entrepreneur. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Fitschen, U. (2006): Umweltmanagement ausgewählter Großveranstaltungen – Effektiver Umweltschutz oder Greenwashing? Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Knolle, M. (2006): Implementierung von Sozialstandards in die Wertschöpfungskette von Bekleidungsunternehmen durch die Bildung von Kooperationen. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Pinter, A. (2006): Corporate Volunteering in der Personalarbeit: ein strategischer Ansatz zur Kombination von Unternehmensinteresse und Gemeinwohl? Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2005

Hellmann, K. (2005): Formen des Biodiversitätsmanagements. Ein öffentlicher und ein unternehmerischer Ansatz im Vergleich. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S. & Hasenmüller, P. (2005): Nachhaltiges Wirtschaften aus Sicht des "Business Case of Sustainability." Ergebnispapier zum Fachdialog des Bundesumweltministeriums (BMU) am 17. November 2005. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2005): An Estimation of the Total Benefit Value of the British Countryside for Recreational Activities. Discussion Paper. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2004

Dubielzig, F.; Schaltegger, S. (2004): Methoden transdisziplinärer Forschung und Lehre. Ein zusammenfassender Überblick. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C. (2004): Corporate Volunteering in Germany. Survey and Empirical Evidence. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C. & Schaltegger, S. (2004): Nachhaltigkeit in der Unternehmensberichterstattung - Gründe, Probleme, Lösungsansätze. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2004): Firms, the Framework Convention on Climate Change & the EU Emissions Trading System. Corporate Energy Management Strategies to address Climate Change and GHG Emissions in the European Union. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Zöckler, J. (2004): Die Einführung des Emissionshandels in Deutschland. Eine polit-ökonomische Analyse unternehmerischer Interessenvertretung am Beispiel der Elektrizitätswirtschaft. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2003

Burandt, S.; Döscher, K.; Fuisz, S.-K.; Helgenberger, S. & Maly L. (2003): Transdisziplinäre Fallstudien in Lüneburg. Beschreibung eines Entwicklungskonzepts hin zur Erweiterung des Curriculums an der Universität Lüneburg. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Frenzel, S. (2003): Operative Umsetzung der projektorientierten Kyoto-Mechanismen bei Kraftwerken. Erarbeitung eines Instruments. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C.; Rheingans-Heintze, A.; Schaltegger, S. & Tischler, M. (2003): Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Unternehmertum. Entwicklung eines integrierten Konzepts. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Herzig, C.; Rheingans-Heintze, A. & Schaltegger, S. unter Mitarbeit von Jeuthe, K. (2003): Nachhaltiges Wirtschaften im Handwerk. Stand der Praxis in Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Thüringen. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Kim, K. (2003): Kriterien der interaktiven Unternehmenskommunikation im Internet. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Lühmann, B. (2003): Entwicklung eines Nachhaltigkeitskommunikationskonzepts für Unternehmen. Modellanwendung am Beispiel T-Mobile Deutschland GmbH. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2003): The Porter Hypothesis Revisited: A Literature Review of Theoretical Models and Empirical Tests. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2002

Bilecen, E. & Kleiber, O. (2002): Erholung im Wald: Des einen Freund des anderen Leid. Kosten für Waldeigentümer und deren Einflussfaktoren. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

BMU & BDI (Hrsg.); Schaltegger, S.; Herzig, C.; Kleiber, O. & Müller, J. (2002): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Konzepte und Instrumente zur nachhaltigen Unternehmensentwicklung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2002): Stakeholder und Unternehmensrisiko. Eine stakeholderbasierte Herleitung des Unternehmensrisikos. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2002): Stakeholder Value Matrix. Die Verbindung zwischen Shareholder Value und Stakeholder Value. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. & Hahn, T. (2002): Environmental Shareholder Value Matrix. Konzeption, Anwendung und Berechnung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. & Hahn, T. (2002): Sustainable Value Added. Measuring Corporate Sustainable Performance beyond Eco-Efficiency. 2nd, revised edition. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

German Federal Ministry for the Environment and Federation of German Industries (Eds.); Schaltegger, S.; Herzig, C.; Kleiber, O. & Müller, J. (2002): Sustainability Management in Business Enterprises. Concepts and Instruments for Sustainable Development. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Hellmann, K. (2002): Ermittlung von Präferenzen verschiedener Anspruchsgruppen für die Landschaft in einem Naturschutzgebiet. Anwendung einer Conjoint-Analyse am Fallbeispiel der Lüneburger Heide. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Kim, K. (2002): Methoden zur Evaluation der Nachhaltigkeit von Unternehmen. Kategorisierung und Analyse ihrer Stakeholderorientierung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Petersen, H. (2002): Sustainable Champions. Positionierung von Marktführern im Umweltbereich. Eine empirische Untersuchung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Trautwein, S. (2002): Chancen und Probleme des betriebsinternen CO₂-Zertifikatehandels - am Beispiel des Otto Versand, Hamburg. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2002): Empirical identification of corporate environmental strategies. Their determinants and effects for firms in the United Kingdom and Germany. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. & Schaltegger, S. (2002): Umweltmanagement in deutschen Unternehmen - der aktuelle Stand der Praxis. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2001

Burritt, R.L. & Schaltegger, S. (2001): Eco-Efficiency in Corporate Budgeting. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Deegen, T. (2001): Ansatzpunkte zur Integration von Umweltaspekten in die „Balanced Scorecard“. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2001): Biodiversität richtig managen - Effizientes Portfoliomanagement als effektiver Artenschutz. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F. (2001): Wertschaffendes Umweltmanagement. Keine Nachhaltigkeit ohne ökonomischen Erfolg. Kein ökonomischer Erfolg ohne Nachhaltigkeit. Frankfurt: Fachverlag Moderne Wirtschaft in Zusammenarbeit mit PriceWaterhouseCoopers und dem Centre for Sustainability Management (CSM) e.V.

Figge, F. (2001): Environmental Value Added – ein neuer Ansatz zur Messung der Öko-Effizienz. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Figge, F.; Hahn, T.; Schaltegger, S. & Wagner, M. (2001): Sustainability Balanced Scorecard. Wertorientiertes Nachhaltigkeitsmanagement mit der Balanced Scorecard. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Hahn, T. & Wagner, M. (2001): Sustainability Balanced Scorecard. Von der Theorie zur Umsetzung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Hroch, N. & Schaltegger, S. (2001): Wie gut berücksichtigen Umwelterklärungen und -berichte zentrale umweltpolitische Themen? Vergleichende Untersuchung am Beispiel von Angaben über CO₂-Emissionen und Energieverbrauch für 1995/96 und 1998/99. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Petersen, H. (2001): Gewinner der Nachhaltigkeit. Sustainable Champions. Ansätze zur Analyse von Marktführern im Umweltbereich. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S.; Hahn, T. & Burritt, R.L. (2001): EMA – Links. Government, Management and Stakeholders (UN-Workbook 2). Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S. & Petersen, H. (2001): Ecopreneurship – Konzept und Typologie. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Schaltegger, S. & Synnestvedt, T. (2001): The Forgotten Link Between „Green“ and Economic Success. Environmental Management as the Crucial Trigger between Environmental and Economic Performance. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

Wagner, M. (2001): A review of empirical studies concerning the relationship between environmental and economic performance. What does the evidence tell us? 2nd, revised edition. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.

2000

Figge, F. & Schaltegger, S. (2000): Was ist „Stakeholder Value“? Vom Schlagwort zur Messung. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. und Bank Pictet in Zusammenarbeit mit UNEP.

Figge, F. & Schaltegger, S. (2000): What is “Stakeholder Value”? Developing a catchphrase into a benchmarking tool. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. and Bank Pictet in association with UNEP.

Figge, F. & Schaltegger, S. (2000): Qu’est-ce que la «Stakeholder Value»? Du mot-clé à sa quantification. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V. et Banque Pictet en association avec UNEP.

Schaltegger, S.; Hahn, T. & Burritt, R.L. (2000): Environmental Management Accounting – Overview and Main Approaches. Lüneburg: Centre for Sustainability Management e.V.