



Reto Rupf

Planungsinstrumente für Wandern und Mountainbiking in Berggebieten unter besonderer Berücksichtigung der Biosfera Val Müstair

Nationalpark-Forschung in der Schweiz

Band 104

Nationalpark-Forschung in der Schweiz

Herausgegeben von der Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks –
eine Kommission der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT

Recherches scientifiques au Parc National Suisse

Publié par la Commission de recherche du Parc National Suisse –
une Commission de l'Académie suisse des sciences naturelles SCNAT

Ricerca scientifica sul Parco Nazionale Svizzero

Publicato della Commissione per la ricerca scientifica nel Parco Nazionale Svizzero –
una Commissione dell'Accademia svizzera di scienze naturali SCNAT

Perscrutaziuns scientificas en il Parc Naziunal Svizzer

Publitgà da la Cumissiun da perscrutaziun dal Parc Naziunal Svizzer –
ina Cumissiun da l'Academia svizra da las ciencias natiralas SCNAT

Scientific Research in the Swiss National Park

Published by the Research Council of the Swiss National Park –
A Council of the Swiss Academy of Sciences SCNAT

sc | nat 

Swiss Academy of Sciences
Akademie der Naturwissenschaften
Accademia di scienze naturali
Académie des sciences naturelles



Früherer Titel der Reihe (bis Nr. 84):

Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen
Nationalpark

(vgl. Verzeichnis der bisher erschienenen Arbeiten am Schluss des
Buches)

Reto Rupf

**Planungsinstrumente für Wandern
und Mountainbiking in Berggebieten**
unter besonderer Berücksichtigung
der Biosfera Val Müstair

Haupt Verlag

Reto Rupf, Prof. Dr., ist Leiter des Forschungsbereichs Integrative Ökologie der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Seine Forschungsschwerpunkte bilden Umweltplanung, Schutzgebietsmanagement, Besuchermanagement, Outdoorsport, Mensch-Natur-Interaktionen sowie Umweltaspekte von Sport, Freizeit und Tourismus (recreation ecology).

Herausgeberin	Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks, eine Kommission der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)
Redaktion	Thomas Scheurer
Lektorat	Jürg Schlegel
Layout und Satz	Reto Rupf
Zitiervorschlag	Rupf R. (2015) Planungsinstrumente für Wandern und Mountainbiking in Berggebieten unter spezieller Berücksichtigung der Biosfera Val Müstair. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 104
Umschlaggestaltung	René Tschirren (Haupt Verlag) nach Konzept von pooldesign.ch
Umschlagbilder	Vorderseite: Blick in die Val Müstair Rückseite: Wandern und Mountainbiking sind beliebte Outdooraktivitäten (Fotos: Reto Rupf).
Verkauf	www.haupt.ch/shop

1. Auflage 2015

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-258-40024-2

Alle Rechte vorbehalten.
Copyright © 2015 Haupt Bern
Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlages ist unzulässig.

Printed in Switzerland

www.haupt.ch

Diese Publikation stützt sich auf die Dissertation des Autors an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) unter dem Titel "Choice-Experimente als Grundlage für Agenten-basierte Modelle zur Planung im naturorientierten Outdoorsport. Wandern und Mountainbiking in Tourismus- und Bergregionen sowie Schutzgebieten" (Leitung Prof. Ulrike Pröbstel, BOKU und Prof. Wolfgang Haider, Simon Fraser University, Burnaby, Kanada).

Die vollständigen Anhänge aus der Dissertation sind im E-book enthalten (www.haupt.ch/shop).

Kurzfassung

Freizeit spielt im Leben vieler Menschen eine bedeutende Rolle und gleichzeitig wird naturorientierter Outdoorsport stets beliebter. So fördern Alpendestinationen Wandern und Mountainbiking mit neuen Infrastrukturen und Marketingkampagnen, um vor dem Hintergrund des Klimawandels die Erträge im Sommertourismus zu steigern. Diese intensiveren Freizeitnutzungen können zu Beeinträchtigungen von Lebensräumen und Habitaten seltener Arten führen und beinhalten Konfliktpotenzial zwischen Outdoorsportlern. Daher sind eine bestmögliche Planung sowie ein integriertes Gebietsmanagement notwendig.

Mit Agenten-basierten Modellen (ABM) stehen Computersimulationen als neue Instrumente für Planung und Management zur Verfügung. Dabei werden auf der Grundlage von Befragungen bei Erholungsuchenden Regeln für das Verhalten der Agenten im Modell entwickelt. Diese beziehen sich auf deren Umgebung und andere Agenten. Die Besonderheit der vorliegenden Arbeit liegt darin, dass ein ABM für eine Bergregion entwickelt und aufgezeigt wurde, wie eine integrierte Behandlung von zwei verschiedenen Aktivitäten, Wandern und Mountainbiking, erfolgen kann.

Darüber hinaus wurde zur Herleitung der Verhaltensregeln für die Agenten eine aufwändigere Befragungsform mit Discrete-Choice-Experimenten (DCE) entwickelt, um damit die Entscheidungssituationen der Wanderer und Mountainbiker möglichst realitätsnah nachzubilden. Zentrale Elemente sind mit Karten- und Profilskizzen visualisierte Tourentscheidungen sowie Entscheidungen an Wegabzweigungen. Die DCE wurden mit realen Touren-Daten justiert. Dazu wurden in der Biosfera Val Müstair vorgängig 772 Wander- und 223 Mountainbike-Touren mit GPS-Loggern aufgezeichnet und analysiert.

Insgesamt 948 Wanderer und 317 Mountainbiker beantworteten die Befragung mit den Choice-Experimenten. Aus deren Analyse ergeben sich für Wanderer und Mountainbiker je zwei Kurtour- und Langtour-Sportlertypen mit spezifischen Vorlieben, resp. Parametern für die Agenten. Unter Anwendung des multinominalen Logit-Modells werden aus diesen Parametern Decision-Support-Systeme entwickelt. Mit deren Hilfe lassen sich in Destinationen und Schutzgebieten die Touren- und Wegangebote bezüglich ihrer Attraktivität für die Sportler überprüfen und als benutzerfreundliche Planungsinstrumente nutzen.

Die Arbeit zeigt, dass sich Choice-Experimente zur Herleitung von wichtigen Grundlagen für ABM eignen, letztere aber für den praktischen Einsatz als Planungsinstrumente im Bereich Outdoorsport in Berggebieten noch einer Weiterentwicklung bedürfen.

Schlagwörter

Discrete-Choice-Experiment, Agenten-basiertes Modell, GPS-Logging, Umweltplanung, naturorientierter Outdoorsport, Wandern, Mountainbiking, Besuchermanagement, Destinationsentwicklung, Alpen, Grossschutzgebiete, Pärke, Biosfera Val Müstair

Abstract

Leisure time and recreation are gaining importance in many people's lives, while nature-oriented outdoor sports are becoming more popular. Destinations in the Alps have therefore introduced new infrastructures and marketing campaigns to encourage hiking and mountain-biking, in order to increase the revenue from summer tourism in the face of climate change. However, as increased visitor numbers impinge on habitats of rare species, on landscape and create potential user conflicts, optimal planning and integrated area management are needed.

Agent-based models (ABM) offer new computer tools that simulate independent actions by individuals (agents) and could be used in planning and management. The agents base their actions on rules relating to their environment and to other agents. The speciality of this study is the development of a methodology to derive agents' rules regarding the design of an ABM for mountain regions in the field of nature-oriented outdoor sports with a view to optimizing the planning process. It demonstrates a manner of an integrated management of two different outdoor recreation activities, hiking and mountainbiking.

In this study the rules required for an ABM are defined by Discrete Choice Experiments (DCE) with outdoor recreationists in order to emulate decision-making situations encountered by hikers and mountain bikers as realistically as possible. Central elements of the experiments are tour decisions, visualized by maps and profiles, and decisions at trail junctions. Real trip data is used to adjust the DCE. For this purpose 772 hiking and 223 mountain biking tours were recorded with GPS-Loggers in the Biosfera Val Müstair and the data analyzed using a Geographic Information System.

The responses of 948 hikers and 317 mountain bikers to the DCE questionnaire showed that hikers and mountain bikers can each be divided into different recreational types, that is, two preferring short and two preferring long trips, each with specific parameters for the agents concerned. The subsequent application of multinomial logit model allows for the development of decision support systems (DSSs) which can be used to validate the attractiveness of a destination's and protected areas' tour and trail supply. Such DSSs are user-friendly planning tools.

This study shows how DCE can be applied to create a tailored base for ABM. To elaborate new infrastructure for nature-oriented outdoor sports in mountain regions the ABM should be enhanced.

Keywords

Discrete choice experiment, agent-based model, GPS-logging, environmental planning, outdoor sports, hiking, mountainbiking, recreation, visitor management, destination development, trail network, mountain regions, Alps, protected areas, Biosfera Val Müstair

Vorwort

Die Bewegung in der freien Natur ist für mich seit meiner Kindheit ein wichtiger Bestandteil meines Lebens: zu Fuss wandernd, rennend oder mit dem Mountainbike durch Felder, Wälder und Berge, mit Skiern durch die weite Bergwelt oder in letzter Zeit auch vermehrt mit verschiedenen Booten auf Fluss, See oder Meer – mit Freunden, Familie oder ganz alleine. Durch diese Aufenthalte ist mein Bewusstsein für den Wert und die Sensibilität der Natur über die Jahre immer weiter gewachsen. Gleichzeitig verbrachte ich praktisch mein ganzes Leben in Berg- und alpinen Randregionen und verstehe deshalb die Notwendigkeit der Bevölkerung, mit der Natur Wertschöpfung zu generieren, sprich: den Lebensunterhalt zu erwirtschaften. Neben Land- und Forstwirtschaft stellen Tourismus und Freizeit weitere Einkommensmöglichkeiten dar. Langfristig darf durch diese Nutzung die Natur jedoch nicht beeinträchtigt werden. Die Suche nach einem verträglichen Miteinander von Schutz und Nutzung ist daher das Thema, das mich seit vielen Jahren beschäftigt. Klar scheint mir, dass es dieses Miteinander gibt. So beschreiben Biologen Gewöhnungseffekte von Wildtieren an Menschen. Können also detaillierte Kenntnisse über Wildtiere in der Natur mit dem Wissen über die Wünsche und das Verhalten von Erholungsuchenden zusammengebracht werden, müsste mit einer sorgfältigen Planung und entsprechendem Management eine konfliktarme Koexistenz von Natur und Freizeitnutzung erreichbar sein. – Diesem Thema habe ich mich verschrieben und es bildet den Rahmen der vorliegenden Arbeit.

Zur Freizeitnutzung in der Natur gibt es viele noch offene Fragen. Eine Frage, die mich bis heute nicht losgelassen hat, wurde am Aiest-Kongress 2003 in Athen von Timothy Tyrrell diskutiert (Tyrrell et al., 2003): „How many visitors were there?“ Dieser Vortrag von Timothy hat mich sofort fasziniert, doch es dauerte noch zwei Jahre, bis ich mich selbst an diese Frage wagte – im Sommer 2005 sollten im Schweizerischen Nationalpark (SNP) die Besucherzahlen neu geschätzt werden. Ich ergriff die Gelegenheit, das automatische Zählsystem im SNP zu überprüfen und war vom Ergebnis mehr als überrascht. Die automatischen Zählsysteme konnten nur etwa die Hälfte der Besucher erfassen (Rupf-Haller et al., 2006, Wernli et al., 2009). Da sich einige Studien mit Hochrechnungen auf solche Besucherzahlen berufen (Küpfer, 2000, Job, 2008, Mayer et al., 2010, Backhaus et al., 2013, Mayer, 2013), war ich motiviert, eine bessere Basis für Besucherzählungen und -management zu erarbeiten. Für Wildtiere und die Planung, resp. für das Management von Räumen wie Grossschutzgebiete, Pärke oder Tourismusdestinationen ist es zudem entscheidend, wie sich diese Erholungsuchenden im Raum bewegen. Ich suchte also nach neuen Methoden zur Erörterung dieser Frage, die schliesslich Bestandteil des Projektes *mafreina* – „Management-Toolkit Freizeit und Natur“ wurde (Rupf et al., 2010).

Ein weiteres Schlüsselerlebnis war das Zusammentreffen mit Wolfgang Haider anlässlich der Konferenz MMV3 (The Third International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas) 2006 in Rapperswil (Siegrist et al., 2006) und an der Leisure-Future-Konferenz 2007 in St. Gallen (Unbehauen et al., 2008). Er berichtete mir von seinen Studien und Befragungen unter Anwendung von Discrete-Choice-

Experimenten. Sofort war ich von der Methodik begeistert. Diese beinhaltete für mich Potenzial, einen weiteren Bestandteil in meinem Suchen nach dem Miteinander von Schutz und Nutzung der Landschaft beizusteuern.

Im Anschluss an die Leisure-Future-Konferenz 2007 kam ich mit Ulrike Pröbstl ins Gespräch und diskutierte mit ihr meine Ideen bezüglich der Kombination von Monitoring von Outdoorsport-Aktivitäten und Choice-Experimenten. Sie brachte zusätzlich das vielversprechende Planungsinstrument der Agenten-basierten Modelle zur Diskussion. Nach einem Austausch mit Hans Skov-Petersen, dem Entwickler des Simulationsmodells kvintus.org, war ich überzeugt, einen sich optimal ergänzenden Methodenmix gefunden zu haben, um einen innovativen Beitrag zur Weiterentwicklung der Planungs- und Managementmethodik für die nachhaltige Entwicklung im Bereich „Freizeit und Natur“ leisten zu können.

Zum Abschluss stellte sich die Frage, ob ich neben der Familie, meinem beruflichen Engagement und den damit verbundenen Verantwortungen und Herausforderungen noch eine Dissertation in Angriff nehmen könnte und möchte. – Ich habe es gewagt, und das Resultat liegt hiermit vor: „Choice-Experimente als Grundlage für Agenten-basierte Modelle zur Planung im naturorientierten Outdoorsport – Wandern und Mountainbiking in Tourismus- und Bergregionen sowie Schutzgebieten“.

Hinweis zum Sprachgebrauch:

Die Arbeit ist in deutscher Sprache verfasst. Allerdings werden englische Fachbegriffe wie beispielsweise Decision-Support-System für Entscheidungsunterstützungssystem teilweise ohne deutsche Übersetzung verwendet.

Dank

Ohne das Engagement vieler Personen wäre das Gelingen dieser Arbeit nicht möglich gewesen – ihnen allen spreche ich meinen aufrichtigen Dank aus:

Im Speziellen danke ich allererst Frau Univ. Prof. Dr. Ulrike Pröbstl für die Betreuung der Arbeit, für ihren Weitblick bei den verschiedensten Aspekten, insbesondere auch für ihre Mithilfe bei der Konzipierung des Projektes, sowie für ihr Engagement in unzähligen Diskussionen mit ihren wertvollen Anregungen bei der Umsetzung.

Prof. Dr. Wolfgang Haider danke ich für die Infizierung mit dem Choice-Modelling-Virus und seine Einführung in diese für mich neue Befragungs-Welt. Ohne seine wichtigen Beiträge und Hilfestellungen bei der Umschiffung mancher Choice-Model-„Klippen“ wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Im Weiteren bedanke ich mich bei ihm für seine Unterstützung und Ermöglichung meiner Aufenthalte an der Simon Fraser University in Vancouver/Burnaby B.C, Kanada.

Ein herzliches Dankeschön gebührt Dr. Hans Skov-Petersen für seine Einführung in die Agenten-basierten Modelle, die Diskussionen und das unermüdliche Suchen neuer Wege für Bedürfnisse aus Gebirgsregionen an die Modelle. In diesem Zusammenhang danke ich auch Bernhard Snizek, der unsere Ideen in Programm-Code für das Model kvintus.org umgesetzt hat.

Eine Dissertation war aufgrund meines Engagements und meiner Verantwortlichkeiten am Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen IUNR der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW nur in Anlehnung an ein Projekt unseres Forschungsteams möglich. Mit dem KTI-Projekt mafreina – „Management-Toolkit Freizeit und Natur“ gelang die Lancierung eines solchen Projektes. Deshalb gebührt mein herzliches Dankeschön den Projektpartnern Martin Ruesch (Rapp Trans AG), Bruno Käufeler (Impuls AG), Cla Semadeni und Tanja Bischofberger (Amt für Raumentwicklung Graubünden), Andreas Cabalzar (Amt für Natur und Umwelt Graubünden), Gian Cla Feuerstein (Amt für Wald Südbünden), Gabriella Binkert mit Hansjörg Weber, Ursula Koch und Marco Falett (Biosfera Val Müstair – Parc Naziunal), Dr. Ruedi Haller (Schweizerischer Nationalpark), Stefan Engel (armasuisse) sowie Dr. Felix Keller (Academia Engiadina). Für einen längeren oder kürzeren mafreina-Einsatz danke ich folgenden Personen: Dr. Don Anderson, Ben Beardmore, Prof. Dr. Margaret Lussi Bell, Gabriele Breuer, Andrea Flück, Prof. Dr. Roland Graf, Hasan Inci, Barbara Karlen, Dr. Peter Kauf, Dr. Daniel Köchli, Dr. Patrick Laube, Paulus Mau, Pascal Ochsner, Matthias Riesen, Jürg Schlegel, Marcel Styger, Hannes Weber, Michael Wernli und Martin Wyttenbach.

Ein herzliches Dankeschön spreche ich dem Leiter des IUNR Prof. Jean-Bernard Bächtiger aus. Er hat mich bei der Umsetzung meiner Pläne stets unterstützt und es mir ermöglicht, mich über längere oder kürzere Perioden ausschliesslich meiner Dissertation zu widmen. In

diesem Zusammenhang gebührt weiterer Dank Prof. Dr. Klaus Robin, welcher die Leitung des Zentrums Naturmanagement in den Jahren 2007 bis 2009 übernahm und mir damit Freiräume für den Start der Dissertation schuf.

Unsere Kinder Salome und Nicola fragten mich während der letzten Jahre ab und zu: „Papa, warum machst du das? Warum kommst du nicht mit uns mit?“ Manchmal fiel mir die Antwort schwer, ich zweifelte selber. Ich erklärte ihnen dann, dass es für mich ein Weg sei, Neues zu entdecken und zu lernen, Erfahrungen zu sammeln, spannende Diskussionen zu führen, neue Freunde kennen zu lernen und dass sie daran ebenfalls teilhaben könnten. Es gäbe allerdings schwierige Zeiten, beispielsweise wenn wir zusammen lieber etwas anderes unternehmen würden – dafür gäbe es aber auch besondere Höhepunkte.

Ein solcher Höhepunkt für unsere ganze Familie war der Aufenthalt in Vancouver B.C. vom Februar bis August 2009. Allen, die uns dabei unterstützten, danke ich herzlich und in diesem Zusammenhang auch Salome und Nicola, die das Abenteuer Vancouver mit ihrer Queensbury Elementary School fast ohne Englischvorkenntnisse mutig in Angriff nahmen und fast nicht mehr in die Schweiz zurückkehren wollten.

Ein grosses Dankeschön gebührt auch meinen Eltern Hedy und Richard Rupf-Nadig sowie Marlies Haller-Forster für ihre Unterstützung, insbesondere auch für die Betreuung von Salome und Nicola während meiner Auslandsaufenthalte.

Einen speziellen Dank möchte ich auch Pascal Haegeli aussprechen. Er war so zu sagen mein Buddy, mit dem ich verschiedenste Fragen diskutieren konnte und wir so unzählige Skype-Stunden miteinander verbrachten.

Für das Lektorat mit den wertvollen Hinweisen bedanke ich mich bei Gabriele Breuer und Jürg Schlegel.

Schliesslich danke ich meiner Partnerin Barbara Haller Rupf für ihr Verständnis, die vielen Feedbacks und ihre Hilfe bei der Überbrückung mentaler Durststrecken.

Inhalt

Kurzfassung	5
Abstract	6
Vorwort	7
Dank.....	9
Inhalt	11
1 Einleitung.....	19
1.1 Outdoorsport in unserer Gesellschaft.....	19
1.2 Einschätzung künftiger Entwicklungen	21
1.3 Planungsansätze im Bereich Outdoorsport	22
1.4 Herausforderungen und allgemeine Zielsetzung.....	23
1.5 Aufbau der Arbeit	24
2 Outdoorsport – Management- und Planungsmethoden.....	27
2.1 Überblick	27
2.2 Zentrale Begriffe und systemische Betrachtungen.....	29
2.2.1 Outdoorsport im Kontext von Tourismus und Freizeit.....	29
2.2.1.1 Tourismus.....	29
2.2.1.2 Freizeit.....	32
2.2.1.3 Sport als Freizeitaktivität	33
2.2.1.4 Herleitung der Definition des naturorientierten Outdoorsports	34
2.2.1.5 Bedeutung verschiedener Sportarten in der Schweiz.....	38
2.2.2 Entwicklungen im naturorientierten Outdoorsport.....	39
2.2.2.1 Allgemeine Entwicklungen im naturorientierten Outdoor-	
sport zwischen 1960 und 2010	39
2.2.2.2 Motive im naturorientierten Outdoorsport.....	41
2.2.2.3 Zukunftsaussichten	42
2.2.3 Beeinträchtigungen und Konflikte	44
2.2.3.1 Allgemeine Betrachtungen.....	44
2.2.3.2 Beeinträchtigungen der Natur durch naturorientierten Outdoor-	
sport	45
2.2.3.3 Konflikte unter Outdoorsportlern.....	47
2.2.4 Folgerungen für die vorliegende Arbeit.....	49
2.3 Naturorientierter Outdoorsport in den Alpen	49
2.3.1 Bedeutung der Bergregionen für den Outdoorsport	49
2.3.2 Bedeutung des Outdoorsports für die Bergregionen	51
2.3.2.1 Wirtschaftliche Bedeutung	51
2.3.2.2 Anforderungen an eine Outdoorsport-Destination.....	52

2.3.3	Zukunftsaussichten und resultierende Aufgaben	53
2.4	Wandern in den Bergen	54
2.4.1	Bedeutung des Wanderns und des Bergwanderns.....	54
2.4.2	Bedürfnisse und Gewohnheiten der Wanderer.....	55
2.4.3	Spezielle Auswirkungen des Wanderns	58
2.4.3.1	Beeinträchtigungen der Natur und Infrastruktur	58
2.4.3.2	Konflikte zwischen Wanderern und anderen Outdoorsportlern.....	59
2.4.4	Präferenzen von Wanderern und Bergwanderern.....	60
2.4.4.1	Tourenpräferenzen	60
2.4.4.2	Wegpräferenzen	61
2.4.5	Erwartete weitere Entwicklung.....	62
2.5	Mountainbiking	63
2.5.1	Bedeutung des Mountainbikings	63
2.5.2	Bedürfnisse und Gewohnheiten der Mountainbiker	63
2.5.3	Auswirkungen des Mountainbikings	65
2.5.3.1	Beeinträchtigungen des Naturhaushalts	65
2.5.3.2	Konflikte zwischen Mountainbikern und anderen Outdoor- sportlern	67
2.5.4	Präferenzen von Touren- und Cross Country-Bikern	68
2.5.4.1	Tourenpräferenzen	68
2.5.4.2	Wegpräferenzen	69
2.5.5	Erwartete weitere Entwicklung.....	70
2.6	Infrastrukturen für Wanderer und Mountainbiker	71
2.6.1	Basis-Infrastrukturen in Destinationen	71
2.6.2	Wegsystem	72
2.6.3	Rastinfrastruktur.....	73
2.6.4	Bergbahnen	74
2.7	Planung im Bereich des naturorientierten Outdoorsports	74
2.7.1	Allgemeine theoretische Aspekte des Umweltmanagements und der Umweltplanung.....	74
2.7.2	Spezielle planungstheoretische Ansätze im Bereich des Outdoorsports.....	75
2.7.2.1	Charakteristiken der Planung im naturorientierten Outdoorsport .	75
2.7.2.2	Planungsansätze	76
2.7.3	Planungsinstrumente in der Schweiz.....	80
2.7.3.1	Raumplanung	80
2.7.3.2	Planung von Schutzgebieten - Pärke von nationaler Bedeutung ...	81
2.7.4	Defizite bei der Planung im naturorientierten Outdoorsport.....	82
2.8	Methoden zur Erfassung von Outdoorsportaktivitäten	83
2.8.1	Grundlegende Fragestellungen.....	83
2.8.2	Übersicht über die Erfassungsmethoden.....	84
2.8.3	GPS-Logging.....	86
2.9	Agenten-basierte Modelle	88
2.9.1	Allgemeine Eigenschaften von Agenten-basierten Modellen	88
2.9.2	ABM als Planungsinstrumente im naturorientierten Outdoorsport.....	89
2.10	Discrete-Choice-Experimente.....	90
2.10.1	Entscheidungstheorie	90
2.10.2	Anwendungen von Discrete-Choice-Experimenten im naturorien- tierten Outdoorsport, insbesondere beim Wandern und Mountainbiking....	91

2.11	Fazit und Forschungsfragen.....	93
3	Methodik	95
3.1	Übersicht.....	95
3.2	Untersuchungsgebiet Biosfera Val Müstair.....	95
3.2.1	Räumliche Gliederung	95
3.2.2	Regionalwirtschaftliche Situation	96
3.2.3	Die Val Müstair als Biosphärenreservat.....	97
3.3	Agenten-basiertes Modell für Outdoorsport in der Val Müstair.....	98
3.3.1	Grundmodell kvintus.org.....	98
3.3.2	Outdoorsport-ABM in der Val Müstair als System	99
3.3.3	Parameter für das Outdoorsport-ABM Biosfera Val Müstair	100
3.3.3.1	Methoden zur Herleitung der Parameter	100
3.3.3.2	Entscheidungen der Wanderer- und Biker-Agenten und Umsetzung im ABM.....	102
3.3.3.3	ABM auf der Grundlage eines gemischten RP-SP-Modells	103
3.3.3.4	Ergebnisse der ABM.....	104
3.3.4	Ungewisse Zukunft – Modellierung von Szenarien	104
3.3.5	Evaluation der Agenten-basierten Modelle	105
3.4	GPS-Logging und absolute Nutzungserfassung	105
3.4.1	Einsatz von GPS-Loggern	105
3.4.2	Stichprobe	106
3.4.3	Analyse der Logger-Daten mit Geografischem Informationssystem	107
3.4.4	Erfassung von absoluten Nutzungszahlen von Outdoorsportlern mit Kameras	107
3.4.5	Abschätzung von Konflikten unter Outdoorsportlern aufgrund der Nutzungsintensität	108
3.5	Befragung mit Discrete-Choice-Experimenten	109
3.5.1	Allgemeines zum Fragebogen	109
3.5.1.1	Aufbau der Befragung.....	109
3.5.1.2	Technische Umsetzung der Internet-Befragung.....	111
3.5.1.3	Grundgesamtheit und Stichprobe.....	111
3.5.2	Inhalte der allgemeinen Befragungsteile	112
3.5.3	Statistische Auswertung der allgemeinen Befragungsteile.....	113
3.5.3.1	Verfahren.....	113
3.5.3.2	Planungsindex	113
3.5.4	Statistische Grundlagen der Discrete-Choice-Experimente	114
3.5.4.1	Random-Utility-Theorie und multinomiales Logit	114
3.5.4.2	Analyse von Choice-Experimenten mit latenten Klassen.....	115
3.5.5	Entwicklung der Choice-Experimente im Hinblick auf die Definition von Regeln für Agenten-basierte Modelle	116
3.5.6	Touren-Choice-Experimente für Wanderer	117
3.5.6.1	Attribute und Level für Wandertouren	117
3.5.6.2	Statistisches Design des DCE-Wandertour	122
3.5.6.3	Visualisierung des DCE-Wandertour	123
3.5.6.4	Setting des DCE-Wandertour	125
3.5.7	Touren-Choice-Experimente für Mountainbiker	127
3.5.7.1	Attribute und Level für Mountainbike-Touren	127

3.5.7.2	Statistisches Design des DCE-Mountainbike-Tour	131
3.5.7.3	Visualisierung und Setting des DCE-Mountainbike-Tour	132
3.5.8	Weg-Choice-Experiment für Wanderer und Mountainbiker an Abzweigungen	133
3.5.8.1	Attribute und Level für das DCE-Weg	133
3.5.8.2	Statistisches Design des DCE-Weg	136
3.5.8.3	Visualisierung der Entscheidungen im DCE-Weg	137
3.5.9	Datenbereinigung und Auswertung der Choice-Experimente	138
3.5.10	Erstellung von Decision-Support-Systemen	138
4	Ergebnisse	141
4.1	Übersicht	141
4.2	Tourencharakteristik und Raumnutzung von Wanderern und Mountainbikern	141
4.2.1	Geloggte Touren	141
4.2.1.1	Stichprobe	141
4.2.1.2	Verlässlichkeit des GPS-Loggings	142
4.2.1.3	Charakteristiken der Wandertouren	143
4.2.1.4	Charakteristiken der Mountainbike-Touren	145
4.2.1.5	Vergleich der Wander- und Mountainbike-Touren	146
4.2.2	Räumliche Nutzung der Landschaft durch Outdoorsportler	147
4.2.2.1	Wandern	147
4.2.2.2	Mountainbiking	149
4.2.3	Effektive Raumnutzung an ausgewählten Standorten	151
4.2.3.1	Situation Val Mora	151
4.2.3.2	Situation Alp Champatsch	152
4.2.4	Geschätztes Konfliktpotenzial infolge der Nutzungsfrequenzen	154
4.3	Ergebnisse der Befragung	155
4.3.1	Charakteristik der Stichprobe und Vergleich mit der Grundgesamtheit	155
4.3.2	Vergleich von Wanderern und Mountainbikern	156
4.3.2.1	Aufenthalt und naturorientierter Outdoorsport in den Bergen	156
4.3.2.2	Häufigkeit und Dauer der Sportausübung	159
4.3.2.3	Motive für naturorientierten Outdoorsport	160
4.3.2.4	Einstellungen der Outdoorsportler zur Situation in den Alpen	162
4.3.2.5	Tourenplanung und -entscheidung	165
4.3.2.6	Verhalten auf Touren	166
4.3.3	Heterogenität unter den Wanderern und Mountainbikern	170
4.3.3.1	Vorbemerkung	170
4.3.3.2	Unterschiede zwischen Langtour- und Kurztour-Wanderern	170
4.3.3.3	Unterschiede zwischen Langtour-Bikern und Kurztour-Bikern	173
4.3.4	Tour-Modelle Wandern	175
4.3.4.1	Modellentwicklung	175
4.3.4.2	Charakterisierung der Wandererklassen bezüglich Tour- präferenzen	177
4.3.4.3	Top-Touren für Wanderer	183
4.3.4.4	Weitere Eigenschaften der Wandererklassen	184
4.3.5	Tour-Modelle Mountainbiking	186
4.3.5.1	Modellentwicklung	186

4.3.5.2	Charakterisierung der Bikerklassen bezüglich Tourpräferenzen .	187
4.3.5.3	Top-Touren für Mountainbiker	192
4.3.5.4	Weitere Eigenschaften der Bikerklassen	194
4.3.6	Wegentscheidungsmodelle für Wanderer	195
4.3.6.1	Modellentwicklung	195
4.3.6.2	Wegpräferenzen der Wandererklassen	196
4.3.6.3	Top-Wege für Wanderer	199
4.3.7	Wegentscheidungsmodelle für Mountainbiker	200
4.3.7.1	Modellentwicklung	200
4.3.7.2	Wegpräferenzen der Mountainbiker	201
4.3.7.3	Top-Wege für Mountainbiker	203
4.4	Parameter für das Outdoorsport-ABM Biosfera Val Müstair	204
4.4.1	Überblick	204
4.4.2	Agenten-Typen	204
4.4.3	Verteilung der Agenten	205
4.4.3.1	Verteilung der Agenten auf die Ausgangspunkte	205
4.4.3.2	Verteilung der Agenten auf die Touren	206
4.4.4	Startzeiten der Agenten	206
4.4.5	Verhalten der Agenten an Wegabzweigungen	207
4.4.6	Bewegungsgeschwindigkeit	207
4.5	Überprüfung des Tourenangebots der Biosfera Val Müstair mit Decision-Support-Systemen	207
4.5.1	Einleitung	207
4.5.2	Attraktivität publizierter Wandertouren	208
4.5.2.1	Lange Wandertouren	208
4.5.2.2	Kurze Wandertouren	209
4.5.3	Attraktivität publizierter Mountainbike-Touren	210
4.5.3.1	Lange Mountainbike-Touren	210
4.5.3.2	Kurze Mountainbike-Touren	212
4.6	Umsetzung der Parameter im Agenten-basierten Modell	212
4.6.1	Einleitung	212
4.6.2	Einzelne Simulationen im Überblick	212
4.6.3	Verteilung der Agenten von einem Ausgangspunkt auf verschiedene Touren	214
4.6.4	Tour eines Agenten	215
4.6.5	Verhalten der Agenten an einer Abzweigung	215
4.6.6	Geschwindigkeitsdifferenzen von Wanderern und Bikern	216
5	Diskussion und Schlussfolgerungen	217
5.1	Einleitung	217
5.2	Ideale Grundlagen für die Planung und Bildung im Outdoorsport	217
5.2.1	Spezifische Methodenkombination	217
5.2.2	Herausforderung Berggebiete für ABM	219
5.2.3	Decision-Support-Systeme als neue Planungsinstrumente	219
5.2.4	Übertragbarkeit der Ergebnisse	221
5.2.5	Aufwand und Mehrwert	222

5.3	Charakterisierung von naturorientierten Outdoorsportlern	222
5.3.1	Typisierung von Wanderern und Mountainbikern	222
5.3.2	Ausübung des Wander- und Mountainbikesports.....	224
5.3.2.1	Häufigkeit der Sportausübung.....	224
5.3.2.2	Motive zur Sportausübung.....	224
5.3.2.3	Tourenvorbereitung	225
5.3.2.4	Tourenentscheidung.....	225
5.4	Entscheidende Parameter für die Wahl von Touren und Wegen	226
5.4.1	Neue Methoden und Modelle	226
5.4.2	Bevorzugte Touren.....	227
5.4.2.1	Wandertouren.....	227
5.4.2.2	Mountainbike-Touren.....	228
5.4.3	Bevorzugte Wege	229
5.4.3.1	Wege für Wanderer.....	229
5.4.3.2	Wege für Mountainbiker	231
5.4.4	Zusätzliche Infrastrukturen.....	233
5.4.4.1	Ergänzende Infrastrukturen für Wanderer.....	233
5.4.4.2	Ergänzende Infrastrukturen für Mountainbiker	233
5.5	Reflexion und Weiterentwicklung der angewendeten Methoden	234
5.5.1	Befragung mit Discrete-Choice-Experimenten	234
5.5.1.1	Stichprobe	234
5.5.1.2	Discrete-Choice-Experimente.....	234
5.5.1.3	Modellwahl hinsichtlich der Planung.....	235
5.5.2	Einsatz von ABM für Planung und Management im natur- orientierten Outdoorsport	236
5.5.3	Umweltbildung und Planung mit Computerspielen oder ABM	239
5.5.4	Erfassung der Bewegungen der Wanderer und Mountainbiker	240
5.5.5	Crowdinginformationen in der Kommunikation von Tourenangeboten	241
5.6	Schlussfolgerungen für die Biosfera Val Müstair.....	242
5.7	Ausblick.....	243
5.7.1	DCE, DSS und ABM als Instrumente zur Planung im natur- orientierten Outdoorsport	243
5.7.2	Beitrag zum nachhaltigen Destinations- und Schutzgebietsmanagement .	244
Literatur		247
Tabellen		271
Abbildungen		275
Abkürzungen		279

A	Anhang.....	281
A.1	Ausgabe- und Protokollformular GPS-Logging	E-book
A.2	Approximative Bestimmung der Wegnutzung	E-book
A.3	Befragung – Lange Wandertouren.....	281
A.4	Befragung – Kurze Wandertouren – DCE-Tour	E-book
A.5	Befragung – Lange Biketouren – DCE-Tour	E-book
A.6	Befragung – Kurze Biketouren – DCE-Tour.....	E-book
A.7	Wandertouren in der Val Müstair mit Zuordnung der DCE-Attribute.....	E-book
A.7.1	Lange Wandertouren	
A.7.2	Kurze Wandertouren.....	
A.8	Mountainbike-Touren in der Val Müstair mit Zuordnung der.....	
	DCE-Attribute.....	E-book
A.8.1	Lange Mountainbike-Touren	
A.8.2	Kurze Mountainbike-Touren	
A.9	GPS-Logging – Dauer von Wander- und Mountainbike-Touren.....	E-book
A.9.1	Wandertouren.....	
A.9.2	Mountainbike-Touren.....	
A.10	Informationsquellen für die Tourenplanung	E-book
A.10.1	Langtour- und Kurztour-Wanderer	
A.10.2	Langtour- und Kurztour-Biker.....	
A.11	Decision-Support-Systeme für Wanderer.....	E-book
A.11.1	DSS – Lange Wandertouren	
A.11.2	DSS – Wegpräferenzen Wanderer	
A.12	Decision-Support-Systeme für Mountainbiker	E-book
A.12.1	DSS – Lange Mountainbike-Touren	
A.12.2	DSS – Wegpräferenzen Mountainbiker	
A.13	ABM-Grundlagen	E-book
A.13.1	Tourenverteilung.....	
A.13.2	Verteilung der Agenten an den Ausgangspunkten.....	
A.14	Einzelne Tagessimulationen mit Prototyp-ABM für Kurztouren	E-book
A.15	Alternatives Wegmodell für Mountainbiker.....	E-book

Die vollständigen Anhänge sind im E-book enthalten (www.haupt.ch/shop).