

Kati Baumgart

Evaluation of Landscape Development Projects in the Swiss Alps: Results from three Discrete Choice Experiments

The PhD thesis is part of the research project "Multi-criteria Screening of Landscape Development Projects as a Management Tool for Participatory Consensus Finding" within the National Research Programme 48 "Landscapes and Habitats of the Alps" and additionally associated to the Individual Project 1 of the NCCR North-South.

General research statement and problem definition

The overall aim of the PhD thesis is to develop and evaluate a new methodology to assess landscape's visual properties in regard to landscape development projects in the Swiss Alps. This will enable a more comprehensive and integrative evaluation in the process of regional planning and decision making and will contribute to the mitigation of land use conflicts between different stakeholders.

For about 80% of all tourists landscape is the main reason to visit the Swiss Alps (INTERNATIONALE ALPENSCHUTZKOMMISSION 2002). The landscapes of the Swiss Alps have been subject to an accelerated process of change with durable visual effects during the last decades. Different kinds of landscape development projects ranging from infrastructure development to conservation projects add to this process of change. As soon as it comes to the evaluation of effects and benefits of landscape development projects conflicts arise between different stakeholders and interest groups from inside and outside the region. In particular the question of evaluating landscapes' visual properties cannot be answered, due to the fact that landscapes' visual properties are – in terms of economic theory – a public good and therefore without market value. Since landscape with its visual properties is a limited resource, it is most important to integrate landscapes' visual properties and a referring value in the evaluation process of landscape development projects.

Study design and results

An interdisciplinary research approach was adopted integrating theories and methods from environmental economics and social science. By using the quantitative method *Discrete Choice Experiments* 1.600 individuals (local inhabitants and tourists) were questioned in the Bernese Oberland-Ost between winter and summer 04, adding up to almost 20.000 decisions in regard to three landscape development projects. By application of a *Random Effects Probit Model* to this data, it was possible to estimate (marginal) willingness to pay (WTP) values (in CHF) for different attributes of the projects as well as for different variants of the projects. For example, the WTP of local inhabitants for the increase of habitats (flora/fauna) is three times higher than for the preservation of today's landscape (118 CHF/40 CHF). Or, as a second example, the maximal WTP of local inhabitants for a snowmaking system with storage basin is -3.35 CHF, that means people demand a reduction in price for a day-ticket of the GGM (Gondelbahn Grindelwald Männlichen) of 3.35 CHF for such a change in landscape. In a second step, socioeconomic characteristics of the individuals were selected (sex, age, income) and tested for their influence on the decision: e.g. the WTP of women for the increase of habitats is significantly higher than the corresponding WTP of men (146 CHF/104 CHF). By estimating such monetary values for the visual properties of landscape and for other attributes of landscape development projects as well as identifying the predominant socioeconomic characteristics influencing the decision of different stakeholders, research results will lead to a more comprehensive evaluation of landscape development projects. If the investors of landscape development projects are willing to invest in such additional information (surveys), conflicts could be recognized and solved at an early stage of the planning process.

Severin Dietschi

Botanische Diversität in Mähwiesen in der Berglandwirtschaft

Ergebnisse und Bewertung handlungsorientierter Vertragsbewirtschaftung

Das landwirtschaftliche Produkt „Agrobiodiversität“ prägt die Kulturlandschaft im Berggebiet. Die traditionell bewirtschaftete Mähwiese gehört zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Wir untersuchten den Einfluss der Bewirtschaftungsintensität auf die botanische Artenvielfalt und die Artenzusammensetzung in Mähwiesen im Kanton Graubünden. Dabei interessierte auch die Frage, ob die handlungsorientierten Direktzahlungen der ökologischen Ausgleichsflächen die Artenvielfalt erhalten bzw. fördern. Es wurden 69 Vegetationsaufnahmen in drei unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensitäten durchgeführt: (i) extensiv; (ii) wenig intensiv; (iii) intensiv. Innerhalb der extensiven und der wenig intensiven Wiesen wurden zwei Variationen unterschieden: normale und solche mit Trockenstandort.

Aus den Untersuchungen ergab sich ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen botanischer Artenvielfalt und Bewirtschaftungsintensität. Die durchschnittliche Artenzahl pro Bewirtschaftungstyp verringerte sich merklich mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität, wobei Wiesen mit Trockenstandort, ungeachtet der Bewirtschaftungsintensität, etwas mehr Arten enthielten. Andere Standort- und Strukturindikatoren, wie z.B. Hangneigung, Höhenlage oder Erreichbarkeit, zeigten hingegen keinen signifikanten Einfluss auf die Artenzahl der Gefässpflanzen. In einer ökologisch-botanischen Gesamtbewertung grenzten sich intensive Wiesen deutlich von wenig intensiven und extensiven Wiesen ab. In der Artenzusammensetzung positionierten sich die wenig intensiv genutzten Wiesen zwischen extensiv und intensiv genutzten Wiesen und wiesen je nach Standort vermehrt typische Arten der extensiven oder intensiven Nutzung auf. In unseren Untersuchungsregionen gilt für die Erfüllung der Qualitätskriterien nach Qualitätsverordnung (ÖQV, Schlüssel Kanton GR): je extensiver die Bewirtschaftung, desto wertvoller waren die Wiesen, wobei als trocken ausgewiesene Flächen im Durchschnitt eher beitragswürdig waren. Knapp die Hälfte (46%) der untersuchten trockenen extensiven Wiesen erfüllten die ÖQV-Qualitätskriterien. Von der Gesamtheit der betrachteten extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesentypen wären im Durchschnitt noch 31% beitragsberechtigt. Die ÖQV-beitragsberechtigten Flächen zeigten für alle Wiesentypen im Durchschnitt eine höhere Artenzahl auf als die nicht beitragswürdigen Flächen. Damit konnten, im Gegensatz zu Studien aus dem europäischen Tiefland, positive Effekte zwischen Vertragsbewirtschaftung und Artenvielfalt nachgewiesen werden.

Keywords: Artenzusammensetzung, Bewirtschaftungsintensität, Bewirtschaftungsauflagen, Botanische Diversität, Direktzahlungen

Lucie Dupertuis

Modélisation dynamique d'une zone alluviale, entre biodiversité et sécurité

Un cas d'étude, La Sarine (Canton de Fribourg)

Le projet Flood'Alps est un projet pluridisciplinaire qui a pour but de mettre en évidence, à travers entre autres une analyse des événements exceptionnels (crues majeures, etc.), l'évolution entre 1850 et 2000 des relations entre deux principes qui guident l'homme dans ses interventions vis-à-vis des plaines alluviales: la sécurité (hydraulique, alimentaire et énergétique) et la conservation de la nature (plaines alluviales naturelles). En effet, ces deux principes ont une influence considérable sur les deux principaux types de paysages qui caractérisent les plaines alluviales de l'arc alpin, à savoir : les zones où la rivière coule librement et celles où elle est endiguée, qui résultent tous deux de l'importance respective de l'activité alluviale naturelle (sédimentation, érosion) et des constructions humaines (endiguement drainage).

Au sein du projet Flood'Alps, ce travail de diplôme a pour objectif de modéliser la dynamique de la végétation alluviale au cours des 150 dernières années en tenant compte des paramètres biologiques (p.ex. temps de croissance), hydrologiques (p.ex. crues, endiguements) et socio-économiques (p.ex. crainte, sentiment de sécurité, coûts des endiguements et des revitalisations).

Le site choisi comme référence pour ce travail de modélisation fait partie d'un des trois sites étudiés dans le projet Flood'Alps. Il s'agit d'une portion de la Sarine au-dessus du lac de Gruyère (Broc) dans le canton de Fribourg. Cette portion de la Sarine présente une combinaison des deux types de paysage présentés ci-dessus, ce qui la rend particulièrement adaptée à servir de référence pour l'élaboration de ce modèle.

Réalisé au moyen d'un logiciel appelé STELLA 7.0.3 Research de High Performance Systems (HPS), le modèle est constitué de quatre secteurs contenant chacun un certain nombre de variables. Le secteur écologique contient les variables décrivant la dynamique de la végétation. Le secteur hydrologique comprend les paramètres hydrologiques pris en compte dans le modèle. Le secteur économique quant à lui résume les principaux enjeux économiques en jeu autour de la zone alluviale. Tandis que le secteur sociologique décrit divers processus sociologiques guidant les décisions prises à l'égard de la zone alluviale.

Ce modèle est ensuite calibré au moyen de divers sets de données tels que photos aériennes, qui permettent d'effectuer une cartographie des différentes formations végétales et d'obtenir des données de surfaces qui sont ensuite utilisées pour la calibration du secteur écologique.

Ce modèle constitue certes une description très simplifiée des différents sous-systèmes et processus intervenant dans les zones alluviales. Néanmoins, au moyen de la modélisation, ce travail tente de concrétiser l'interdisciplinarité caractérisant le projet Flood'Alps, qui rassemble la biologie, l'hydrologie et la sociologie. Il réunit des données et des processus issus de différentes disciplines afin de dépasser frontières de l'écologie pure et apporter une compréhension élargie de la dynamique alluviale.

Patricia Felber

„All die vielen Blumen auf der Wiese? Die sind nach und nach verschwunden...“

Gesellschaftliche Wahrnehmung und Bewertung von Landschaftsveränderungen

Einleitung

Wissen Sie eigentlich, wie schnell sich die Landschaft verändert? Haben Sie einen Einfluss darauf? Allgemein bekannt ist, dass die Bevölkerung die Landschaft prägt und sie nach ihren Bedürfnissen und Wünschen gestaltet. Demnach ist die Landschaft heute das Ergebnis von politischen und wirtschaftlichen Gesetzmässigkeiten sowie Ausdruck Schweizerischer Geschichte und Kultur. Landschaft ist identitätsstiftend, aber damit eine emotionale Ortsbezogenheit entwickelt werden kann, muss Veränderung möglich sein (Brown et al. 2003). Die ungeklärte Frage dabei ist, mit welcher Geschwindigkeit sich eine Landschaft verändern darf/muss, damit die emotionale Ortsbezogenheit bestehen bleibt? Spielt dabei die Mitbestimmung bei den Veränderungen eine Rolle?

Theoretischer Hintergrund

Die Landschaft ist in der Mensch-Umwelt-Forschung spätestens seit Carls Sauters „Morphology of Landscape“ (1925) eine zentrale Studieneinheit. Mit dem „Cultural Turn“ in den 1980er Jahren flossen sozialwissenschaftliche Theorien in die Landschaftsforschung ein. Cosgrove und Daniels (1988) bezogen die soziokulturellen und politischen Prozesse, die die Landschaft prägen mit ein und schufen damit eine neue Interpretationskomponente. Die Landschaft wird als „eine Art zu sehen“ (Cosgrove, 1998) und nicht mehr als Bild oder Objekt definiert. Das heisst, dass die Art und Weise wie ein jeder oder eine jede die Landschaft sieht ideologisch ist. Diese politischen Aspekte und die Fragen wie Mitbestimmung die Landschaft determiniert, besitzen im aktuellen Landschaftsdiskurs einen zentralen Stellenwert (Mitchell 2002, Mitchell 2003, Olwig 2003).

Ein weiterer bedeutender Theoriestrang ist die von Tuan (1974) begründete Landschaftswahrnehmung in Bezug auf die menschlichen Einflussfaktoren wie die Kultur und das Alter. Wissen, Erfahrung und Erinnerung sind weitere Aspekte, die für die Reproduktion eines kognitiven Bildes der realen Welt bedeutsam sind (Knox und Marston 2001). Um die oben aufgeworfenen Fragen beantworten zu können, müssen wir herausfinden, welche Entwicklungsphasen wir wahrgenommen haben und wovon die Zufriedenheit mit den abgelaufenen Veränderungen abhängt.

Methodische Aspekte

In meiner Untersuchung der Wahrnehmung und Bewertung von Landschaftsveränderungen wählte ich einen qualitativen Forschungsansatz. Mit Hilfe von problem-zentrierten Interviews werden Personen nach ihren Erinnerungen zur Landschaft ihrer Kindheit und den seither abgelaufenen Veränderungen befragt. Nach einem ersten offenen Interviewteil wurde dann anhand alter Fotografien vertiefter auf die Veränderungen eingegangen und es wurde eine Landschaftsbegehung durchgeführt, um erwähnte Aspekte vor Ort zu betrachten.

Als Untersuchungsgebiete dienten mir vier Schweizer Gemeinden im Alpen- und Voralpenraum. Ich wählte Wildhaus (SG) und Gonten (AI) als langsam veränderte Gemeinden im Vergleich zu Gossau (SG) und Kriens (LU) als schnell veränderte Gemeinden. Mein Sample setzt sich aus Frauen und Männern unterschiedlicher Generationen zusammen. Ich interviewte einerseits Personen die gemeindepolitische Handlungsträger waren und andere, die nie ein solches Amt inne hatten. Um eine Innensicht und wie auch eine Aussensicht zu ermitteln, unterschied ich zwischen Personen, die in der Forschungsgemeinde wohnhaft sind und solchen, die aus der Gemeinde weg zogen. Mit Hilfe der „Grounded Theory“ (1998) kodierte ich die Interviews und analysierte sie mit der qualitativen Inhaltanalyse von Mayring (2000).

Ergebnisse

Die landschaftlichen Veränderungen können anhand ihrer kleinsten Teile, der Landschaftselemente, beschrieben werden. Dabei lassen sich unterschiedliche Kategorien bilden. (1) Gibt es Landschaftselemente, deren Veränderungen in allen vier Forschungsgemeinden gleichermassen wahrgenommen werden. Ich nenne diese die *allgemeingültigen* Elemente. Sie machen eine Beschreibung der Veränderungen zwischen den Gemeinden überhaupt vergleichbar. Besonders zentral sind

Siedlungselemente, Verkehrswege, agrarisch genutzte Flächen und Wald. (2) Gibt es Landschaftselemente, deren Veränderungen bedeutsam für die einzelnen Gemeinden sind. Diese nenne ich *symbolische* Landschaftselemente. Hierbei handelt es sich einerseits um Landschaftselemente, die „schon immer da waren.“ Sie besitzen eine ortsbindende Funktion. Andererseits gibt es neue Landschaftselemente, die evt. anfänglich mit Skepsis beurteilt werden.

Es werden unterschiedliche Geschwindigkeiten von Landschaftsveränderungen wahrgenommen. Landschaftsveränderungen die *sprunghaft-schnell* waren, werden ebenso wahrgenommen wie solche die *schleichend-konstant* waren. Als Beispiele für sprunghafte Veränderungen werden der Brand von Gebäuden oder durch Sturm erzeugte Windwurfereignisse am Wald wahrgenommen. Schleichende Veränderungen sind die Zunahme von Siedlungen oder die Abnahme von Biodiversität auf landwirtschaftlich genutzten Weiden und Wiesen.

In den meisten Fällen kann kein direkter Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit, mit der eine Veränderung abgelaufen ist, und der Bewertung (stört es oder gefällt es?) festgestellt werden. Nur in seltenen Fällen *wird* die Geschwindigkeit als Grund für die Bewertung herangezogen. Eine Frau beispielsweise störte sich an den vielen neu gebauten Ställen in ihrer Gemeinde. Als Grund gab sie deren rasche Zunahme an.

Ich habe festgestellt, dass neben der Gruppe der politischen Handlungsträger, die über die Landschaftsveränderungen bestimmen, auch z.B. die Landwirte, journalistisch Tätige, Personen aus dem Baugewerbe oder Landbesitzer in einer Position sind, in der sie Transformationen der Landschaft beeinflussen.

Fazit

Es werden Unterschiede in der Geschwindigkeit der Landschaftsveränderung wahrgenommen. Für die Bewertung spielen sie in den meisten Fällen eine eher untergeordnete Rolle. Über die Bewertung entscheidet die Wahrnehmung der Funktion und des Nutzens eines Landschaftselementes. Viele symbolische *und einige allgemeingültige* Landschaftselemente werden als charakteristisch und emotional wertvoll bewertet. Es gibt einzelne Elemente, denen ein hoher emotionaler Nutzen angerechnet wird, für deren Erhaltung kein finanzieller Aufwand zu gross ist. Doch die rationale Komponente des ökonomischen Nutzens (oder eben des finanziellen Aufwandes) wird bei manchen charakteristischen Elementen in der Bewertung über die emotionale gestellt.

Dafür sehe ich zwei Gründe: (1) Die emotionale Ortsbezogenheit, die auf charakteristischen Landschaftselementen aufbaut, ist nichts Fixes. Sie wird dauernd anhand von neuen Elementen, die wiederum mit der Zeit einen emotionalen Wert erhalten, angepasst. An diesem Punkt scheint es mir wichtig, die Balance zwischen rationalem und emotionalem Nutzen, also zwischen Wirtschaftlichkeit und Identifikation zu finden und bei Entscheidungen genau abzuwägen. (2) Sind in diesem Zusammenhang die Mitbestimmungsmöglichkeiten der einzelnen Personen, sprich der Bevölkerung, über raumwirksame Veränderungen nicht zu unterschätzen. Neben den politischen Entscheidungsträgern haben Personen durch ihr alltägliches Handeln einen grossen Einfluss auf die Landschaft. Häufig werden raumwirksame Entscheide aus einer utilitaristischen Haltung heraus getroffen. Dabei wirkt das ökonomische Denken in vielen Fällen handlungsleitend.

Aus diesen Ergebnissen können wir für die zukünftige Planung der Landschaftsgestaltung festhalten, dass raumplanerische Massnahmen nur teilweise die Veränderungen leiten und bestimmen können. Sie geben einen Rahmen und die Regeln vor, in denen Veränderungen stattfinden können. Innerhalb dieses Rahmens besitzen die einzelnen Individuen einen beachtlichen Spielraum. Das Einflussvermögen in diesem Spielraum kann weitreichend sein und bedeutende Landschaftselemente eines Gemeindegebietes betreffen. Deshalb ist es meines Erachtens wichtig in Zukunft bei planerischen Massnahmen vermehrt ein Augenmerk auf den Dialog mit den Individuen zu werfen, die mit ihrem alltäglichen Handeln Landschaftsveränderungen beeinflussen.

Jean-David Gerber

La gestion durable du paysage et de ses usages

Modalités d'appropriation de la ressource paysage et mécanismes de résolution des rivalités d'usage

Objectif

Le but de ce travail est, dans un premier temps, de mettre en évidence les mécanismes qui gouvernent les rivalités d'usage concernant la ressource paysage, afin, dans un deuxième temps, de comprendre comme se résolvent ces différends. Il part du postulat central que l'existence de rivalités d'usage non apaisées nuit à la durabilité de la ressource.

Définition opérationnelle du paysage

Le paysage est une *relation* entre un observateur et son environnement. Le paysage est le résultat d'une *double interaction*, premièrement, entre des éléments de l'environnement (« ressources primaires » tels que le sol, la forêt, l'eau, le patrimoine bâti...) constituant les composantes physiques et culturelles de l'environnement, arrangées en une *configuration spatiale particulière* (« matérialité du paysage »), et, deuxièmement, entre cette base matérielle du paysage et un observateur qui lui confère du sens en puisant dans son capital culturel (p. ex. repères servant d'appuis à son orientation spatiale, temporelle, sociale...). Par ce processus, l'observateur « utilise » la *ressource culturelle* qu'est le paysage en profitant des *services paysagers* qu'elle fournit.

Les usagers du paysage

Trois types d'acteurs gravitant autour de la ressource paysage doivent être distingués :

- les *observateurs* du paysage sont ceux qui utilisent directement les services fournis par la ressource (ex. : les touristes « écologiques », les randonneurs, les amoureux de la nature ; dans les conflits, ils peuvent être représentés par les organisations de protection du paysage) ;
- les *fournisseurs* du paysage servent d'intermédiaires entre le paysage et les observateurs ; ils utilisent le paysage pour attirer des clients ; ils monnayent l'accès au paysage (billet de transport, hôtels, restaurant panoramique) ; ils vendent des représentations du paysage ;
- les *utilisateurs des ressources primaires* (sol, eau, forêt...) ne se préoccupent pas de paysage : ils entretiennent un arrangement spatial particulier de ressources primaires qui suscitent dans l'esprit de l'observateur le sentiment qu'il contemple un paysage.

Ces types analytiques ne sont pas des catégories hermétiques, car un même acteur peut se trouver dans plusieurs catégories à la fois.

Cadre d'analyse

Sur la base de la typologie des acteurs présentée, il est possible de mettre en évidence six types de rivalités théoriques, chacune opposant entre eux des observateurs, fournisseurs et utilisateurs de ressources primaires. Dans une situation de rivalité, les différents acteurs *mobilisent les droits qu'ils ont à disposition pour défendre leurs intérêts*. Le cadre d'analyse des régimes institutionnels de ressources naturelles (RIRN) est utilisé afin de mettre en évidence ces droits. Ce cadre propose de faire la différence entre le *système régulateur* de la ressource, qui fait référence aux phénomènes d'appropriation (à défaut de propriété, car le paysage n'entre pas facilement dans les canons définis par le code civil), et les *politiques publiques*, qui réglementent ces phénomènes d'appropriation. Le cadre des RIRN a la prétention de tisser un lien entre l'économie institutionnelle des ressources naturelles, préoccupée avant tout par la question des droits sur les ressources, avec une approche plus politologique, dont les politiques publiques constituent l'objet d'étude.

Dans le contexte de trois études de cas (le val Baltschieder, la région d'Aletsch et le parc naturel régional de Chartreuse), les rivalités paysagères ont été mises en évidence. Les acteurs en présence ont été identifiés, de même que les droits dont ils disposent pour protéger leurs intérêts.

Résultats

Le principal résultat de ce travail est que les rivalités entre observateurs (p. ex. surdensité de visiteurs), ainsi que celles entre observateurs et utilisateurs de ressources primaires ne trouvent pas de solution sans l'intervention d'une *structure de gestion paysagère* particulière (les autres modalités de résolution sont les décisions administratives, les contrats ou le marché). La structure de gestion paysagère peut prendre plusieurs formes qui doivent toutefois respecter un certain nombre de critères développés dans le travail. Dans le contexte des études de cas, différents modèles d'organisation susceptibles de jouer ce rôle ont été mis en évidence (p. ex. la commission du val Baltschieder, la société UNESCO Weltnaturerbe, les consortages d'alpage, les bourgeoisies, le syndicat mixte du PNR de Chartreuse...). De telles organisations collectives constituent une des clés pour une gestion durable de la ressource paysage. Une condition fondamentale doit toutefois être respectée. Le paysage étant l'objet de multiples phénomènes d'appropriation, des acteurs extérieurs au périmètre peuvent détenir des droits d'usage ou défendre des intérêts juridiquement protégés, générant ainsi une gouvernance éclatée de la ressource. Une *gouvernance coordonnée du paysage*, pour laquelle les structures de gestion sont susceptibles de jouer un rôle central, doit pouvoir intégrer ces acteurs extérieurs afin de tenir compte de leurs positions.

Jean-David Gerber – Institut de hautes études en administration publique IDHEAP, Université de Lausanne et EPF Lausanne
Route de la Maladière 21, 1022 Chavannes-près-Renens

jean-david.gerber@idheap.unil.ch

Adrienne Grêt-Regamey

Spatially explicit valuation of ecosystem services in the Alps as a support tool for regional decision making

Economic development heavily relies on natural components and processes. However, the importance of natural assets to human welfare is still not fully reflected in economic accounting. Planning frequently ignores the negative long-term effects of economic production on the environment and the fact that the pricing system mainly concentrates on man-made goods and services. In order to achieve a sustainable utilization of natural resources, the valuation of ecosystem goods and services has to become an essential part of project formulation and evaluation. Especially in mountainous regions such as the Alps in central Europe, which depend on tourism, land-use changes can negatively impact ecosystem services such as landscape views, avalanche protection or habitats, and hence the economy.

In this study, I develop a semi-automatic procedure to value ecosystem goods and services. Several existing process-based models are linked to economic valuation methods and integrated into a Geographic Information System (GIS) platform. The model aims at providing orders of magnitude of the impacts of development scenarios on the value of ecosystem services as a support in decision-making. I illustrate the approach by valuing key ecosystem services provided by an Alpine region, the municipality of Davos (Graubünden, Switzerland).

The conceptual framework has three major components: scenario-building, process-modeling, and economic valuation, which are integrated into a GIS platform. Central to the modeling framework is the use of a single programming language (Visual Basic .Net). Main datasets include a Digital Elevation Model (DEM), a land-use cover map, and an average temperature grid of the case study region, which are available for most of the regions in Europe. These three spatial data layers build the input into the process models, which are called within the main program. The graphical user interface automates the connection between the GIS data and the models and guides the user through the process of selecting the GIS data, conducting the model simulations, and viewing the results.

The scenario-building component consists of the modification of the land-use maps according to scenarios developed for the case study region. In this step planners are required to adjust the land-use maps to reflect new development strategies. In this study, I present the impact of three main types of land-use changes including new ski runs, urban expansion, and raising the tree-line on the mountain (as a potential consequence of climate change). The urban expansion and sport event scenarios are based on scenario stories developed during workshops with stakeholders. Forest expansion at altitude is based on locally-derived transition probability matrices using forest cover data from 1954 and 2000.

The process-modeling component is the core of the system. It includes process-based models to quantify the ecosystem service changes. A numerical avalanche model, AVAL2-D (Gruber, 1998), predicts avalanche runout distances under each scenario. For the quantification of scenic beauty, I develop a 3-D GIS model of the landscape to calculate Visual Magnitudes (VM) defined as the portion of the field of view occupied by an object. Furthermore, I build a GIS-based habitat suitability model using expert information from a predictive capercaillie habitat suitability model for Switzerland (Graf et al., 2004).

In the economic component, the impact of an incremental change in an ecosystem service (production of goods or services) is valued. Unit economic values calibrated in the case study or empirical models using local data are linked to the output of the ecosystem process models. I apply a risk analysis and an alternative cost method to value the service of avalanche protection. I used the results of a willingness-to-pay (WTP) survey conducted with tourists in the "Landschaft Davos" to estimate people's preferences for views. I price the service of habitats for capercaillie using habitat replacement cost and value wood production using a market based approach.

Urban expansion and the addition of a ski slope have a negative impact on the provision of the considered ecosystem services. New snow fences and restorations of habitats to compensate for the impacts caused by a large sport event can cost up to 2.3 millions CHF and scenic beauty can be negatively impacted by the urban expansion in the order of 2 millions CHF. Compared to the economic benefits of 6 millions CHF per year predicted for the "Landschaft Davos" under a large sport event, these long-term negative impacts on ecosystem service values should be considered in planning.

In contrast, the forest expansion increases ecosystem service benefits especially avalanche protection. A forest densification and a raise in timberline can provide benefits of approximately 8 millions CHF as avalanche protection and 45'300 to 111'700 CHF as habitats. The sum of these benefits outweighs by far the costs for forest maintenance (143'300 CHF). Today, as funding for forest maintenance is diminishing, it is important to concentrate the efforts on forest areas providing the highest benefits. For example, human risk values in a scarcely populated valley, the Dischmatal, are approximately 400 CHF/ha and in an area around the town of Davos 7200 CHF/ha. Furthermore, under a forest expansion at altitude, the Dischmatal (east side of entry of Dischmatal) provides much more potential suitable habitats (16'200 to 40'000 CHF) than areas around Davos (3'900 to 9'600 CHF). Thus, reducing maintenance in the Dischmatal in favour of maintenance of forest areas above Davos would increase the provision of avalanche protection and habitat services.

Avalanche protection, habitat and scenic beauty services are only a few benefits provided by natural resources and the model is only a first step towards the integration of process models in order to value ecosystem services. There are many other ecosystem services such as carbon sequestration, gas regulation, and pollution control, which are provided by nature. The flexible modeling framework allows an easy integration of other ecosystem process models. Such a comprehensive model including the valuation of all the ecosystem services provided by a region would add a new important facet to the information available to decision makers.

References

Gruber, U., 1998: Der Einsatz numerischer Simulationsmethoden in der Lawinengefahrenkartierung. Doktorarbeit, Universität Zürich, Zürich. 177 S.

Graf, R.F., Bollmann, K., Suter, W., and H. Bugmann, 2004. Using a multi-scale model for identifying priority areas in capercaillie (*Tetrao urogallus*) conservation. In: Smithers, R. (Ed.) 2004. Proceedings of the 12th annual IALE(UK) conference "Landscape ecology of trees and forests", Cirencester, UK, 84-90.

Adrienne Grêt-Regamey – Landscape and Environment Planning, ETH Zürich und Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
HIL H31.2, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich

gret@nsl.ethz.ch

Adrien Guignard

Une écriture oblique des paysages alpins. Quand l'ironie décape les clichés

Le propos tenu repose sur l'analyse d'un choix de représentations littéraires des paysages alpins au second 19^{ème} siècle. Il est postulé qu'une représentation est un dispositif sémiotique pour part spéculaire. Par « spéculaire », on entend qu'une représentation donne accès à la perception qui la fonde dans la mesure où elle se représente représentant la manière dont le paysage alpin prend forme et signification pour un sujet soumis aux aléas d'une histoire individuelle et collective. De fait, on admet que diverses médiations d'alors (les codes esthétiques du pittoresque et du sublime, par exemple) sont réfléchies dans un texte. Celui-ci les convoque, les retravaille et les particularise nécessairement pour faire signifier un paysage.

Nous traitons des Alpes dites touristiques. Il est une thèse diversement représentée dans la critique, selon laquelle le paysage des Alpes tend à ne plus être l'occasion d'une découverte pour un sujet : non plus connaissance mais reconnaissance systématique, symptomatique de modèles préétablis, répétables et sans cesse répétés. Les Alpes touristiques sont effet souvent définies comme le résultat d'une pléthore de représentations. « Sursémiotisés » par des discours touristiques, les paysages tendent à se prendre dans les clichés, au sens propre de la photographie et au sens figuré d'une représentation figée, un stéréotype. Cette position¹ qui installe la toute puissance du discours touristique est fréquente dans les récits de voyage et dans la critique. Elle a sa valeur, mais me semble trop drastiquement orientée vers le constat d'une aliénation généralisée des regards. Mon propos cherche la nuance. C'est ainsi qu'une modalité de saisie des paysages alpins m'est apparue susceptible d'éviter de penser trop unilatéralement l'aliénation des regards portés sur les Alpes désormais saluées par *Joanne*, *Murray* et *Baedeker*. La modalité dont il est question s'appelle l'ironie, une écriture « oblique² ». Je cherche à montrer que l'ironie, discours corrosif, peut « décapier » le déjà dit des paysages et tend à ménager un nouvel espace de découverte, alors représenté dans la littérature du voyage. Mon approche est celle de l'analyse des discours. Elle sait faire cas de l'histoire, mais privilégie des analyses particulières.

L'ironie, définie comme stratégie discursive, est analysée en deux temps et concerne :

1. le touriste (nouvel « habitant ») des Alpes
2. le paysage (ses registres esthétiques, ses schèmes de délectations ou de répulsions)

Mes conclusions sont les suivantes :

1.a. L'ironie qui investit les représentations du touriste montre que la thèse de l'aliénation des regards n'est pas toujours pertinente. Lorsqu'un récit met en scène l'aveuglement caricatural d'un touriste, on ne peut pas supposer que son auteur adhère à cet aveuglement. Autrement dit, il est nombre de récits de voyage qui refusent les clichés véhiculés par l'industrie touristique. Bien plus, ils révèlent les mécanismes de productions de ces clichés, les revisitent et y puisent leur *poétique* particulière.

1.b. Ironiser le touriste permet de sauver le voyageur. Entre ces deux figures (touriste/voyageur), un curieux jeu de dépendance s'installe. Je montre que, à l'intérieur d'un texte, l'ironie sur le touriste permet de définir le voyageur. On peut même soutenir que, ponctuellement, un texte construit une fiction (une

¹ Donnons deux exemples. Le premier sera l'ouvrage de l'historien L. Tissot : *Naissance d'une industrie touristique. Les Anglais et la Suisse au XIX^{ème} siècle*, Lausanne, Payot, 2000. Cette étude, très informée, ne concerne pas que les Anglais. Elle est une référence en matière d'histoire du tourisme alpin. Un renvoi au très court « article » de R. Barthes sur le *Guide bleu* (1957, *Mythologies*) étonnera. Je crois les thèses - historiquement probantes - de Tissot assez proches de celles - historiquement moins explicites et probantes - du célèbre critique littéraire. L'industrie du tourisme en Suisse gagne un pouvoir que les linguistes nomment performatif. Une illustration : selon Tissot, les guides de voyage (*Baedeker*) en viennent à « vider le pays de ses habitants » (p. 70 et ss., un chapitre significativement intitulé : « Une Suisse sans Suiss(esse)s »). Cette assertion est presque aussi lapidaire que celle de Barthes pour lequel le *Guide bleu*, « contraire de son affiche », réalise une « opération d'aveuglement ». Mon second exemple sera la « thèse » de B. Crettaz pour lequel au cours du 19^{ème} siècle se met en place : « une visibilité suisse qui est un mythe, mais qui est un mythe matérialisé. Voir la Suisse, c'est comprendre comment nous avons matérialisé l'imaginaire et c'est pour cela, je crois, que nous ne pouvons plus rêver, parce que nous l'avons matérialisé, que cette matérialisation de l'imaginaire ne nous est pas propre à nous Suisses, mais que dans cette visibilité helvétique, nous avons réalisé le rêve de l'Occident tout entier ». Je cite une conférence prononcée dans le cadre de la manifestation organisée par la Municipalité de Lausanne « Jardins 97 », publiée par la Département d'architecture de l'EPFL, intitulée « Ah Dieu ! Que la Suisse est jolie ! », p. 3.

² En référence aux théories de P. Hamon. Cf. *L'ironie littéraire. Essais sur les formes de l'écriture oblique*, Paris, Hachette, 1996.

caricature du touriste) dont la fonction est de définir le voyageur.

2.a. On doit admettre que les registres esthétiques qui supportent les paysages des Alpes touristiques sont appauvris : les « horribles beautés », les « coups d'oeil » « riants et jolis » sont massivement illustrés dans la littérature du voyage. On remarque toutefois que les qualificatifs impartis aux codes du sublime et du pittoresque ont parfois un statut énonciatif différent de celui qu'ils avaient au 18^{ème} siècle. Linguistiquement, l'esthétique des Alpes touristiques semble recourir à la mention. Une duplicité s'installe dans les représentations du paysage. Les textes touristiques affichent des paysages qui parviennent à *mentionner* un syntagme appartenant à un registre esthétique, non plus directement à l'*employer*. En d'autres termes, lorsqu'un paysage est de l'ordre du joli, il ne l'est pas de manière simple ou univoque, mais de manière inquiète. Investi d'une charge ironique, le qualificatif « joli » signale son manque d'adéquation au référent. Il importe d'interroger cette tendance à la mention qui révèle un malaise, un jeu dans la franchise et la plénitude que l'esthétique des paysages alpins pouvait connaître dans le dernier quart du 18^{ème} siècle.

2.b. Des schèmes esthétiques explicites dans la culture d'alors sont parfois caricaturés dans un récit. Il s'agit de phénomènes parodiques intertextuels. Ceux-ci ne sont pas forcément le fait d'une littérature élitare, mais peuvent concerner des récits dits ordinaires.

Helene Häslér

Sein oder nicht sein im Gebirgswald: Weisstannenverjüngung unter Huftiereinfluss

Die Weisstanne (*Abies alba*) steht im Zentrum des Wald-Wild-Konfliktes. Wegen ihres tief reichenden Wurzelsystems und ihrer Resistenz gegen den Borkenkäfer (*Ips typographus*) ist die Weisstanne ein wichtiges Element montaner Schutzwälder. Sie ist aber auch der am stärksten unter Verbissdruck stehende Nadelbaum der Alpen. Verjüngungsdefizite der Weisstanne werden daher häufig Reh (*Capreolus capreolus*), Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Gemse (*Rupicapra rupicapra*) zugeschrieben. Als Konsequenz fordert die Forstpraxis die Huftierdichte zu reduzieren und gerät damit häufig in Konflikt mit Jägerschaft und Naturschutzkreisen. Zur Zeit nährt sich dieser Konflikt weitgehend von Annahmen und Spekulationen, da das effektive Ausmass des Huftiereinflusses auf die Weisstannenverjüngung kaum je quantifiziert worden ist. Im vorliegenden Projekt wird der Huftiereinfluss den Auswirkungen von abiotischen und weiteren biotischen Standortfaktoren gegenübergestellt. Damit soll die Dreiecksbeziehung Weisstanne-Huftiere-Standortfaktoren auf eine objektive Grundlage gestellt und der Wald-Wild-Konflikt zumindest teilweise entschärft werden.

Die Datenerhebung erfolgte in vier Untersuchungsgebieten mit gemäss Landesforstinventar unterschiedlichem Verbissdruck (Visp, Escholzmatt, Sarnen, Triesenberg FL). Auf je zehn Streifentransekten (2x50m) wurden Anzahl und Zustand der Bäume, verschiedene Standortfaktoren und die Nutzungsintensität durch wilde Huftiere erfasst. Eine zeitliche Masseinheit für die Nutzungsintensität erlaubt im Gegensatz zu den sonst verwendeten Dichteschätzungen eine kleinräumige Auflösung der Bewegungsmuster der Huftiere und somit einen direkten Vergleich des Baumangebots und der Huftierpräsenz auf denselben Stichprobenflächen.

Über die vier Untersuchungsgebiete konnte ein paralleler Verlauf von Huftiernutzungsintensität und Anteil verbissener Weisstannen (= Verbissprozent) gezeigt werden. Der Zusammenhang zwischen Verbissprozent und der Abundanz junger Weisstannen war dagegen wenig ausgeprägt. Es bleibt daher die Frage, ob zwischen der Verteilung der Weisstannenverjüngung und der Verteilung der Huftiere ein kausaler Zusammenhang existiert und falls ja, wer wen beeinflusst. Steuert die Weisstanne als Futterpflanze die Raumnutzung der Huftiere oder steuern die Huftiere die Populationsdynamik der Weisstanne? Das Wahrscheinlichste ist (Datenanalysen der kommenden Wochen werden diese Thematik zum Inhalt haben), dass Standortfaktoren, wie zum Beispiel die Lichtintensität, sowohl Weisstanne als auch Huftiere steuern. Dies würde bedeuten, dass in der Forstpraxis nicht nur die Präferenzen der Weisstanne bezüglich Standorts, sondern auch die Habitatpräferenzen der Huftiere beachtet werden sollten.

Helene Häslér – Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf und Geobotanisches Institut, ETH Zürich
Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

helene.haessler@wsl.ch

Daniel Isenegger, Bronwyn Price, Yi Wu

Developing a spatio-temporal modelling system: the case of Larch Bud Moth migration in the Upper Engadine valley

Integrating a temporally explicit ecological modelling simulation system with a spatially explicit GIS system and a real-time visualisation system, allowed us to simulate and investigate spatio-temporal ecological systems and represent simulation results in an intuitive manner. Considering the case study of larch bud moth (*Zeiraphera diniana* Gn. (*Lep.*, *Tortricidae*)) migration within the Upper Engadine valley, we were able to develop a concept for the development of an integrated dynamic spatio-temporal modelling and simulation system. A conceptual prototype has been developed integrating the three subsystems visualisation, GIS and theoretical systems ecology. This prototype is designed to offer a user seamless access to properties, functionalities and data of the subsystems through its Graphical User Interface. The interaction of the user with the subsystems on one hand and between the individual subsystems on the other hand is coordinated by a central coordination application. To exchange information between the subsystems mapping of the data models by defining interfaces and protocols is required.

We were able to visualise larch bud moth migration in a novel manner as clouds in real-time, using a simplified and efficient model to imitate light traversing and scattering inside and through a medium. With the help of a hardware-accelerated rendering technique, dynamic vegetation changes caused by larch bud moth defoliation can be visualised in a virtual environment. The techniques used in this visualisation system are generic and can also be applied to visualisation of other similar migrating phenomena.

Taking advantage of the integrated system's ability to simulate a process across space and time, we were able to investigate larch bud moth dynamics and migration pattern within a given spatial extent (the Upper Engadine valley) at a variety of spatial resolutions. Thus, we were able to show that landscape features and wind patterns influence larch bud moth distribution at small scale levels, and therefore are important in determining observed spatio-temporal population dynamics (synchrony and lags in synchrony) across large spatial extents.

The system developed within this project would be of value for simulating and understanding other ecological phenomena in a spatio-temporal context.

Daniel Isenegger, Bronwyn Price, Yi Wu – Geographisches Institut, Universität Zürich und Institut für terrestrische Ökologie ETH Zürich
Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich

disen@geo.unizh.ch

Veronika Killer

Eine GIS-gestützte landschaftsökologische Modellierung und Bewertung von subalpinen Agrarlandschaften

Einleitung

Die Diplomarbeit leistet einen Beitrag an das NFP48 Projekt SULAPS. In den Untersuchungsregionen wird eine ökologische Landschaftsnachfrage des Agrarlandes ausgearbeitet und modelliert. Dabei wird ein regionalspezifischer und planungsorientierter Ansatz gewählt, welcher sich auf theoretische landschaftsökologische Grundlagen abstützt. Es werden räumlich-spezifische Musterungen der Landnutzungsflächen aufgezeigt und neue Anordnungen aus ökologischer Perspektive vorgeschlagen.

Die Untersuchungsregionen: Albulatal und Surses

Die Analyse bezieht sich auf die im SULAPS-Projekt gewählten Untersuchungsregionen mit insgesamt sieben Gemeinden im Albulatal (Brienz, Surava, Alvaneu, Schmitten) und Surses (Cunter, Savognin, Riom-Parsonz). Allgemein kann festgehalten werden, dass die Landschaft in den Gemeinden mit wenigen Ausnahmen ziemlich reich strukturiert ist.

Die im Alpenraum auftretenden strukturellen und ökologischen Probleme, die sich z.B. in der Bewirtschaftungsaufgabe, Vergandung oder Wiederbewaldung von Agrarland in peripherer Randregionen und andererseits eine Intensivierung des Talbodens zur Folge haben könnten, werden in den Untersuchungsregionen eingehender betrachtet und fliessen in die darauf Landschaftsmodellierung ein.

Der Zielzustand ist als Annäherung einer „ökologischen Optimierung der Agrarlandnutzung“ für die Untersuchungsregionen anzusehen, unter Berücksichtigung des Ist-Zustands, der Habitatansprüche von ausgewählten Ziel- und Leitarten, der Expertenempfehlungen zu habitat- und landschaftsökologischen Fragen, weiterer naturräumlicher und kulturhistorischer Rahmenbedingungen und – sofern sich keine Widersprüche zur „ökologischen Landschaftsnachfrage“ ergeben – unter Berücksichtigung der „touristischen Landschaftsnachfrage“.

Methode: sozialwissenschaftliche Experteninterviews und GIS-gestützte Modellierungs- und Bewertungsmethoden in der ökologisch orientierten Planung

Ergänzend zu den Literaturanalysen werden mit Experteninterviews die aktuellen Naturschutzstrategien im Agrarland, sowie die regionalen Besonderheiten aufgearbeitet.

Mit einem GIS (Geographisches Informationssystem, ArcGIS 9) werden diese Erkenntnisse modelliert und für die Untersuchungsgebiete dargestellt. Zur Modellierung wird eine Kombination von zwei GIS-Basisfunktionen „Weighted Overlay“ und „Cost-Distance-Methode“ verwendet. Die Modellresultate werden im Vergleich zu den „SULAPS-Szenarien“ bewertet. Die dazu verwendeten Strukturindikatoren werden mit FRAGSTATS berechnet.

1. Resultate: Erhebung der ökologischen Landschaftsnachfrage

Basierend auf Experteninterviews werden Grundlagen für die aktuellen Biodiversitätsstrategien im schweizerischen Agrarland aufgezeigt. Bei den regionalspezifischen Modelle und Ansätze haben sich drei Eckpfeiler als besonders wichtig herausgestellt: (1) Der Schutz von wertvollen Landschaftselementen, (2) eine möglichst hohe Diversität auf Landschaftsebene und (3) eine Anlehnung an die Vorgehensweise von Vernetzungsprojekten nach Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) unter Einbezug der regionalspezifischen Fauna. Auf Artenebene resultiert eine Liste ausgewählter Ziel- und Leitarten mit ihren individuellen Habitatspräferenzen.

2. Provisorische Resultate: Modellierung des Zielzustandes

GIS-methodisch wird eine Eignungsanalyse eingesetzt, um den Ansprüchen einer differenzierten Land- und Bodennutzung mit Schutz der wertvollen Landschaftselementen gerecht zu werden. Die artenspezifische Sichtweise wird mit einer gewichteten Verschneidung und einer Cost-Distance Methode berechnet.

Es kann kein allgemeingültiger Endzustand gefunden werden, sämtliche Varianten bergen in sich verschiedene Vor- und Nachteile. Die verschiedenen Zielzustände werden räumlich explizit visualisiert.

3. Provisorische Resultate: Bewertung der Zielzustände

Die unterschiedlichen Vorgehensweisen ergeben eine Auswahl von Zielzuständen. Die Endresultate basierend auf der Methode der „gewichteten Verschneidung“ weisen den Regionen ausgehend von den Bedürfnissen der Ziel und Leitarten als ökologisch sinnvoll erachtet Nutzungen grosse zusammenhängende Flächen zu, während die „Cost-Distanz Methoden“ zu einer Kleinstrukturierung der Landschaft führen.

Ob GIS in der Planung und Erstellung von Vernetzungskonzepten und nicht nur für die Darstellung des aktuellen Landschaftsinventars (Ist-Zustandes) und Vernetzungsplans (Ziel-Zustandes) einzusetzen werden soll, ist auf Grund des zeitliche hohen Aufwandes und der Sensibilität der Modellierung kritisch zu betrachten.

Die Bewertung der Resultate (Zielzustände) mittels FRAGSTATS Indikatoren konnte noch nicht vorgenommen werden.

Corina Lardelli

Dynamik und Stabilität von Lawinenschutzwäldern – eine Luftbild- und GIS-gestützte Analyse

Der Gebirgswald hat in den Alpen eine wichtige Bedeutung als Schutzwald. Es wurden schon verschiedene Methoden zur Erfassung von Gebirgswaldstrukturen im Hinblick auf eine bessere Beurteilung der *aktuellen* Lawinenschutzwirksamkeit entwickelt. Es ist jedoch wenig bekannt über *mittel- bis langfristige* Veränderungen, welche zu einer Zu- beziehungsweise Abnahme dieser Schutzwirksamkeit führen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mit einer grossflächigen Luftbild- und GIS basierten Zeitreihenanalyse solche Veränderungen zu analysieren und somit zum besseren Verständnis der Dynamik von Gebirgswäldern und insbesondere von Lawinenschutzwäldern beizutragen.

Die gesamte Waldfläche der Landschaft Davos wurde mit Hilfe von Luftbildern aus den Jahren 1954 und 2000 kartiert. Die Waldausscheidung erfolgte zunächst nach einem automatisierten GIS- gestützten Bildverarbeitungsverfahren. Anschliessend wurden Waldstrukturtypen nach einem bestehenden Luftbildschlüssel für die gesamte Fläche abgegrenzt und stichprobenweise terrestrisch überprüft. Die erfassten Waldstrukturen von 1954 und 2000 wurden in einem Geographischen Informationssystem (GIS) übereinandergelagert und miteinander verglichen. Mit Hilfe von univariaten Tests und multivariaten logistischen Regressionen wurde die Abhängigkeit der Walddynamik von Standorts- und Nutzungsfaktoren untersucht. Durch Übereinanderlagerung mit topographischen Daten konnte zudem ein räumliches Modell für die Anrisswahrscheinlichkeit von Waldlawinen in der Landschaft Davos für die beiden Zeitschnitte erstellt und miteinander verglichen werden.

Die Waldfläche hat seit 1954 im Schutzwaldgebiet um 8% - und im gesamten Untersuchungsgebiet um 13% zugenommen. Sowohl in den Schutzwäldern wie auch im gesamten Untersuchungsgebiet bestand eine starke Tendenz zur Waldverdichtung. Besonders ausgeprägt war diese Verdichtung in höheren Lagen, an flacheren und westexponierten Hängen. Nur rund 20% der untersuchten Waldflächen wurden in den letzten Jahrzehnten offener, wobei Waldauflösungen häufiger in tiefer gelegenen und ostexponierten Wäldern auftraten. Trotz der allgemein deutlichen Waldverdichtung hat die Waldlawinen-Anrisswahrscheinlichkeit zwischen 1954 und 2000 kaum abgenommen. Waldtypen, bei denen die Schutzwirksamkeit weiterhin nicht gewährleistet ist, befinden sich vor allem an steilen, nord- und ostexponierten Hanglagen. An solchen Standorten wird die Waldverjüngung häufig durch Schneebewegungen und Vegetationskonkurrenz durch krautige Pflanzen gehemmt. Die in dieser Studie untersuchten anthropogenen Einflussfaktoren wie Weiderechte oder Nähe zu Waldstrassen hatten weder auf die Walddynamik noch auf die Veränderung der Schutzwirksamkeit einen signifikanten Einfluss.

Die Arbeit zeigt, wie durch Luftbild- und GIS- gestützte Zeitreihenanalysen wichtige Aussagen zur langfristigen Veränderung und zur Lawinenschutzfunktion von Gebirgswäldern gemacht werden können und wo sich diesbezüglich kritische Waldstrukturen befinden. Sie deutet aber auch darauf hin, dass die zurzeit stattfindende Waldausdehnung und Waldverdichtung im Alpenraum nicht zwingend eine Verbesserung der Lawinenschutzwirksamkeit zur Folge haben muss und dass die Möglichkeiten zur aktiven Steuerung dieser Schutzwirksamkeit limitiert sind.

Stefan Lauber

Räumlich explizite Modellierung nachhaltiger Landschafts-Produktionssysteme

Ein nachfrageorientierter landwirtschaftlicher Ansatz

Im Berggebiet wird das Landschaftsbild stark von der landwirtschaftlichen Nutzung geprägt, ist die Landschaft doch eine wichtige Externalität der landwirtschaftlichen Produktion. Der ökonomische Druck und die technische Entwicklung haben in den letzten Jahrzehnten zu einem kontinuierlichen Strukturwandel in der Landwirtschaft geführt. Art und Intensität der Landnutzung haben sich vielerorts verändert, die Bewirtschaftung der Grünflächen wurde stellenweise aufgegeben, an anderen Orten hat die Intensität zugenommen. Entfällt die Bewirtschaftung, führt die natürliche Sukzession zur Verbuschung und langfristig zur Verwaldung, was auch Konsequenzen für die Biodiversität hat.

Das Projekt SULAPS (Sustainable Landscape Production Systems) untersucht diese Wechselwirkungen zwischen Landwirtschaft und Landschaft anhand von zwei Regionen Mittelbündens: einerseits die Gemeinden Alvaneu, Brienz/Brinzauls, Schmiten und Surava im Kreis Belfort, andererseits die Gemeinden Cunter, Riom-Parsonz und Savognin im Kreis Surses (Oberhalbstein). Dabei liegen alle sieben Gemeinden in der Bergzone III.

Für eine Auswahl möglicher Zukunftsszenarien, welche von einer vollständigen Liberalisierung mit EU-Preisen und -Kosten bis hin zu parzellenspezifischen, ökologischen Nutzungsvorgaben reichen, werden Prognosen über die Entwicklung der Landwirtschaft für die nächsten zehn bis 15 Jahre gemacht. Durch den gewählten Modellansatz sind räumlich explizite Aussagen über die landschaftlichen Auswirkungen der verschiedenen, in den Szenarien definierten, Rahmenbedingungen möglich. Für jeden Schlag (einheitlich genutzter Teil einer Parzelle) der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird die künftige Nutzungsform und -intensität einzeln berechnet.

Die Modellierung geschieht mit einem speziell für diese Fragestellung aufgebauten neuartigen quantitativen Agrarstrukturmodell. Dieses besteht aus einzelbetrieblichen Optimierungsmodellen (Mixed Integer Programming-Ansatz), welche über ein Pachtlandmarkt-Modul miteinander verknüpft sind. Dieses Vorgehen ermöglicht die Berücksichtigung von betriebsindividuellen Entwicklungsmöglichkeiten. Gleichzeitig ist es so auch möglich, dass die Betriebe untereinander Pachtland austauschen und somit je nach Situation wachsen oder aber mehr und mehr in den Nebenerwerb ausweichen und den Betrieb verkleinern können.

In den Optimierungsmodellen wird jeweils das Haushaltseinkommen (d. h. landwirtschaftliches plus nichtlandwirtschaftliches Einkommen) maximiert, wobei die Betriebe den Tierbestand, die Landnutzung, die Anzahl der Angestellten etc. selber wählen. Auch die Investition in Ökonomiegebäude und Maschinen ist möglich. Nebst Nährstoffbilanzen und Futterbedarfsnormen müssen gesetzliche Bestimmungen, z. B. aus dem Gewässerschutz, eingehalten werden.

Der hohe Detailgrad des Agrarstrukturmodells stellt hohe Ansprüche an die verwendeten Daten. So erlaubt beispielsweise das vom Projektpartner INFRAS aufgebaute Geografische Informationssystem (GIS) eine Berücksichtigung von im Berggebiet sehr bedeutsamen Wegzeiten zwischen Hof und landwirtschaftlichen Parzellen, welche u.a. von Strassennetz, Steigung und gewähltem Fahrzeug abhängig sind. Nebst Daten der amtlichen Vermessung flossen auch kantonale Daten und Daten der landwirtschaftlichen Flächenerhebung in das GIS ein.

Für die naturräumlich unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten und Ertragspotenziale der einzelnen Bewirtschaftungseinheiten hat Agroscope FAL Reckenholz mit einem aufwändigen Random-Sampling-Ansatz Felderhebungen und Berechnungen angestellt, welche ebenfalls in die Entscheidungsmöglichkeiten des Agrarstrukturmodells einfließen.

Die 63 modellierten Betriebe – 90% aller Betriebe in den sieben Gemeinden – wurden 2003 anlässlich von strukturierten Interviews über die bestehende Infrastruktur, die aktuelle Tierhaltung, die Flächenausstattung, die Landnutzung etc. befragt. Des weiteren wurden nicht-ökonomische Ziele und Wünsche der Betriebsleitenden erhoben, welche mit in die Entscheidungsprozesse einfließen und daher vom Modell – soweit programmiertechnisch möglich – ebenfalls berücksichtigt wurden.

Die Bewertung und Abwägung der Ergebnisse erfolgt unter anderem mit einem umfassenden Set von Indikatoren, welche alle drei Nachhaltigkeitsdimensionen abdecken. Mit dem GIS können die Landnutzungsergebnisse der einzelnen Szenarien räumlich explizit visualisiert und miteinander verglichen werden.

Auf der Basis von Experteninterviews hat INFRAS die von der Gesellschaft nachgefragte Landschaft in den Projektregionen kartografisch umgesetzt und in die Szenarien mit parzellenscharfen Nutzungsvorgaben einfließen lassen. Die Abweichungen zwischen diesem Zielzustand und den modellierten Landnutzungen werden bei der Szenariendiskussion ausgewertet.

Stefan Lauber –Agroscope FAT, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon
8365 Ettenhausen

stefan.lauber@fat.admin.ch

Katrin Maurer

Einfluss von Kulturtraditionen, Höhe und Landnutzung auf die Biodiversität von Grasland in den Schweizer Alpen

The cultural landscape of the Alps belongs to the most plant species rich areas in Europe. Below the timberline most meadows and pastures are man-made and replace cleared forests. In the Swiss Alps we distinguish three main cultural traditions. The Romanic culture developed after 1800 BC, and it is characterized by a self-sufficient alpine economy practicing mixed farming with permanent villages at the valley bottoms, transient summer settlements at higher altitudes, and (sub)alpine pastures. The Germanic culture developed after 600 AD, when Alemannic people from the North immigrated into the wetter northern and northeastern parts of the Alps and practiced mainly dairy farming. After 1200 AD the Walser, Alemannic people from the Valais, migrated eastwards and settled at relatively high altitudes. Apart from farming they lived on trade and maintenance of alpine passes. Current socio-economic changes are bringing about severe land use changes, mainly fertilization or abandonment, which may both negatively affect plant species richness.

My PhD thesis is part of a comprehensive project within the NRP 48 that investigates the influence of agricultural land use, altitude, and cultural traditions on biodiversity in the Swiss Alps. Biodiversity is considered at different levels, from the landscape to the gene. My thesis will contain three scientific papers, which particularly refer to plant species richness and diversity at the landscape and at the parcel level, genetic diversity of the grass species *Poa alpina* L., and differences in plant species composition.

In another part of the project, the level of biologic interactions as represented by leaf damages through herbivory, the performance of *P. alpina* L. in a common garden experiment, and the correlation of the different levels of biodiversity are investigated.

Paper1: The relationship between plant species diversity of grasslands, cultural traditions, and land use in the Swiss Alps

In the species-rich cultural landscape of the Alps, the conservation of plant species diversity of grasslands depends on understanding effects of topography, land use, and, neglected in previous studies, cultural traditions. We studied plant species diversity in 216 grassland parcels at three altitudinal levels in 12 villages in the Swiss Alps. We found the likelihood of occurrence of different parcel types to depend on their land use history and altitude. In valleys of Romanic villages more different parcel types tended to occur than in those of Germanic and Walser villages, suggesting that cultural traditions still play a role in shaping landscape diversity. At the village level, higher man-made landscape diversity, i.e. a higher number of land use types per village, was associated with higher plant species richness. Of the 216 parcels, 29 formerly mown parcels now are grazed and 23 formerly mown and 10 formerly grazed parcels are abandoned, while no formerly grazed parcels now are mown. All these changes in land use reduced the workload of the farmers. Plant species richness per parcel increased from the valley bottom to intermediate altitudes and decreased again at the higher alp level. Plant species richness was lower in fertilized than in unfertilized parcels and in abandoned compared with used parcels. Grazing slightly reduced species richness compared with mowing among unfertilized parcels, while in fertilized parcels it had a positive influence. The highest species diversity was found in mown, unfertilized subalpine grasslands. Moderate grazing of former meadows can be a valuable alternative to abandonment. Among all parcels, higher species richness was associated with lower standing crop. We conclude that observed land use changes reduce plant species richness. Therefore, financial incentives appear indispensable to maintain a land use conserving high plant species diversity.

Paper 2: Influence of human land use on genetic diversity of *Poa alpina* L. in the Swiss Alps – a microsatellite study

The grass species *Poa alpina* L. is widespread in subalpine and alpine grasslands of the Alps. The plant is an indicator of nutrient rich and moist meadows and pastures, but it is also a pioneer species in alpine scree. It is one of the most important fodder grasses for cattle, and therefore *P. alpina* has been under an agricultural selection pressure for hundreds of years. *P. alpina* reproduces either sexually by seeds or asexually by pseudovivipary producing small plantlets instead of flowers. The species is a highly polyploid complex with common aneuploidy.

To investigate the effects of altitude, cultural traditions and land use on genetic diversity of *P. alpina* we collected plants from 12 villages in the Swiss Alps, from four villages of each of the cultural traditions. Eight individuals were sampled at three altitudinal levels, in parcels of land either used as meadows or pastures and either unfertilized or fertilized. Additionally, samples were collected from natural sites. Altogether we sampled 574 individual plants from 74 populations and screened them for alleles in five microsatellite loci. In total we found 209 different alleles, between 25 and 61 per locus. As measures for genetic diversity we calculated the mean number of alleles per plant and the allelic richness per population. There was no difference between populations from natural and agriculturally used sites. Among the used parcels, populations from pastures were more diverse than were those from meadows. We conclude that human land use has shaped genetic diversity of *P. alpina* in the Swiss Alps.

Paper 3: Influence of land use, altitude, and cultural traditions on plant species composition

For this paper we studied plant species composition of the same parcels of land as in paper 1. The still ongoing analyses so far showed that plant species composition was affected by the abiotic factors aspect, slope, pH, and altitude as well as by fertilization, traditional land use, abandonment and current land use. The proportion of species covering $\leq 5\%$ of the investigated area per parcel was higher in parcels with a higher slope, at higher altitudes, in unfertilized parcels, in parcels that had traditionally been used as pastures, in abandoned parcels, and in pastures than in meadows.

Katrin Maurer –Botanisches Institut, Universität Basel
Schönbeinstrasse 6, 4056 Basel
kathrin.maurer@unibas.ch

Urs Müller

Die Macht der Bilder in der nachhaltigen Entwicklung

Die Beispiele Biosphäre Entlebuch und Weltnaturerbe Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn

Bilder aller Art beeinflussen bzw. sozialisieren unsere «Sicht der Dinge» und prägen damit die Art und Weise, wie wir die äussere Welt auf uns beziehen («Bilder, die die Welt bedeuten»). Was wir von der Welt wahrnehmen, wie wir sie uns vorstellen, was für uns Bedeutung hat und welche Bedeutung dies ist, hängt ab von Wahrnehmungs- und Interpretationsweisen, d.h. letztlich von verinnerlichten Wissens-, Glaubenssystemen und Wertstrukturen. Plakatktiv gesagt handelt jemand, der der Natur einen Wert an sich beimisst einer Hochmoorfläche gegenüber anders als jemand, der seine bäuerliche Existenz der Urbarmachung von «Wildnis» verdankt.

Auch die Wahrnehmung (und folglich die Macht) von Bildern hängt von verinnerlichten Bedeutungsstrukturen ab: Ob ein Bild bedeutsam ist und was es in uns auslöst, bestimmt nicht das Bild an sich, sondern ein kaum zu entwirrendes Geflecht aus der konkreten Situation der Bildbetrachtung (Ort des Bildes, Rahmung, Standpunkt und Distanz, Stimmung etc.) und verinnerlichten sozio-kulturellen und individuellen Erfahrungen (gelernte Seh- und Interpretationsweisen). Strategische Bildverwendung wird den Kontext und die Situation zu berücksichtigen bzw. zu beeinflussen versuchen. Der genaue Einfluss wahrgenommener sinnlicher Eindrücke auf weiteres Handeln ist jedoch empirisch kaum fassbar.

Zielsetzung und Fragestellungen

Die Humangeographie untersucht, wie Handelnde mit dem Raum umgehen, d.h. welche Bedeutungen sie ihm zuweisen bzw. wie sie ihn sich aneignen. Die Ausweisung von «Naturschutzvorhaben» bringt in der Regel eine Änderung der geduldeten Raumaneynungen bzw. -nutzungen mit sich, die Bedeutungen der entsprechenden Regionen werden umdefiniert, die Vorstellungen bestimmter Akteure setzen sich durch.

Die Region Entlebuch wurde 2001 von der Unesco als Biosphäre (UBE), die Region Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn im gleichen Jahr als Weltnaturerbe anerkannt (JAB). Beiden Regionen ist gemeinsam, dass sie eine nachhaltige Entwicklung anstreben und dass die Umdefinitionen selbstbestimmt in Volksabstimmungen vorgenommen wurden. Angesichts dieser bemerkenswerten Selbstverpflichtung zu nachhaltiger Entwicklung stellen sich die Fragen: «Weshalb stimmten die Mehrheit der Stimmberechtigten für die Vorhaben?», «Welche Rolle spielten Bilder bei der Meinungsbildung?» bzw. «Wie wurde das abstrakte Konzept der nachhaltigen Entwicklung den Bevölkerungen veranschaulicht?».

Methode/Daten

Untersucht wurden sprachliche und visuelle Bilder (hauptsächlich Fotografien), welche in Informationsbroschüren und Zeitungsartikel zu den besagten Vorhaben publiziert wurden. Forschungsleitend war die Frage, in welchen Raumaneynungen und -nutzungen die Vorhaben präsentiert wurden bzw. welcher Umgang mit dem Raum in einer sich nachhaltig entwickelnden Region gemäss den Bildern möglich ist. Die Umschreibungen der Vorhaben bzw. nachhaltiger Entwicklung wurden in Diskurs-, die Visualisierungen in Bildanalysen herausgearbeitet. Ein quantitativer Bildanalyseansatz erlaubte, die vielen Einzelbilder in ein Gesamtbild zu verdichten, während qualitative Bildanalysen ermöglichten, einzelne bedeutende Bilder zu berücksichtigen. Um allfällige Unterschiede zwischen Innen- und Aussensicht bestimmen zu können, wurden neben innerregionalen Medien auch überregionale analysiert. Aus Bild- und Diskursanalysen gewonnene Hypothesen wurden mittels qualitativer Interviews bei Bildproduzenten und -rezipienten überprüft. Ergebnisse der Bildanalysen wurden in den Forschungsregionen in Ausstellungen präsentiert und so der Bevölkerung und Experten zur Kritik vorgelegt.

Resultate

Die romantiserte und romantisierende Aussensicht auf die Alpen, die Betonung der Natur- und der traditionellen Kulturwerte, ist in den überregionalen Medien – sowohl das JAB wie die UBE betreffend – dominant. Auch die Diskussion über das Weltnaturerbe in Oberwalliser Medien ist geprägt von Naturbildern (Ikone Aletschgletscher) und der touristischen Inwertsetzung der Natur. Trotz einer relativ weitgehenden Selbstverpflichtung für eine nachhaltige Entwicklung der beteiligten Gemeinden in der «Charta vom Konkordiaplatz» fand ein entsprechender Diskurs bzw. Viskurs noch nicht statt.

Die UBE wurde dagegen von den Initiatoren als relativ moderner, vielseitiger und alltagsnaher Lebens- und Wirtschaftsraum präsentiert. Auf Bilder von Naturschönheiten wurde weitgehend verzichtet. Insbesondere in der Regionalzeitung «Entlebucher Anzeiger» zeigt sich das Erfolgsrezept der UBE: Über die Hälfte aller Bilder sind Porträts von Personen, die sich für das Vorhaben einsetzen. Nach der Anerkennung der Biosphäre durch die Unesco wandelte sich allerdings das (Selbst-) Bild des Entlebachs in Richtung des idyllisierten Alpenbildes.

Bezüglich der Visualisierung von nachhaltiger Entwicklung sind die «blinden Flecken» im Diskurs bzw. Viskurs interessant: Unter anderem wurde in beiden Regionen auf allfällige sozio-ökonomische oder ökologische Probleme praktisch nicht hingewiesen (Kehrseiten des Tourismus, «Naturkatastrophen», Verkehr usw.). Dies lässt vermuten, dass die Probleme nicht bewusst bzw. nicht vorrangig sind. Ein umfassender Diskurs über nachhaltige Entwicklung ist noch nicht beobachtbar, jedoch sind insbesondere in der UBE viele kleine Schritte in Richtung sozial- und umweltverträglicher Wirtschaftsweisen sichtbar.

Lehren aus den beiden Fallbeispielen, mit welchen Bildern selbstbestimmte nachhaltige Entwicklungen zu fördern wären, sind mit Vorsicht zu ziehen. Die Bedeutung des konkreten Kontextes in der Bildwirkung relativiert verallgemeinernde Aussagen. Zudem gilt es zu beachten, dass sowohl die UBE wie das JAB heute wohl nicht existieren würden, wären ihnen nicht quasi fremdbestimmte Entscheide vorausgegangen: Die UBE ist ohne Rothenthurm-Initiative, das JAB ohne das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) kaum vorstellbar. Die Folgen aus dem Rothenthurm-Artikel auf das Entlebuch entstammen einer Abstimmung, die unter den Gesichtspunkten «Quittung an das EMD» (Entlebucher Anzeiger, 7.12.1987) oder «Umweltschutz zum Nulltarif» (Nef 1988) interpretiert wurden. Der Ausgang der Abstimmung, gewissermassen die Grundsteinlegung für die UBE, ist Bildern geschuldet, die mit jenen der Entlebucher Bevölkerung wenig gemeinsam haben.

Markus Peter

Entwicklung der Pflanzenbestände von Wiesen und Weiden – Fallstudie Tujetsch

Einleitung

Speziell im Berggebiet ist das Grasland ein nicht weg zu denkendes Landschaftselement. Es ist einerseits Hauptfutterquelle für die landwirtschaftliche Produktion, trägt andererseits bedeutend zur Erhaltung der Artenvielfalt bei und ist ein entscheidendes Element der Landschaftsattraktivität. Die Ausprägung der Pflanzenzusammensetzung hängt von der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung ab. In Folge sich ändernder politischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen ist zu erwarten, dass sich die Grasland-Bewirtschaftung verändert, und dass sich dies auf die Pflanzenbestände auswirkt. Das Ziel dieser Studie war zu untersuchen, ob sich die botanische Zusammensetzung des Graslands in den Alpen über die letzten 30 Jahre verändert hat, um Schlussfolgerungen über die ökologischen Auswirkungen von Bewirtschaftungsänderungen ziehen zu können.

Material und Methoden

Grundlage unserer Untersuchung sind 99 Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 1975 bis 1979, welche das Grasland des Tujetsch repräsentativ charakterisierten. Die Aufnahmen haben homogene Pflanzenbestände auf einer Fläche von 100 m² beschrieben, wobei die Mächtigkeit jeder vorkommenden Art geschätzt wurde. Wir wiesen die Bestände aufgrund der botanischen Zusammensetzung mittels einer Clusteranalyse 9 homogenen Vegetationsgruppen zu, wobei 3 Fettwiesen- und 6 Magerwiesen-Gruppen resultierten. Zwischen 2002 und 2004 wurden die „historischen“, gut lokalisierten Vegetationsaufnahmen wiederholt. Die Entwicklung der Pflanzenbestände wurde sowohl mit multivariaten (Ter Braak & Šmilauer, 2002) als auch mit univariaten statistischen Methoden analysiert. Für die Abschätzung der Relevanz der beobachteten Veränderungen wurden ökologische Zeigerwerte (Landolt, 1977), landwirtschaftliche Wertzahlen (Briemle et al., 2002) und Zeigerarten verwendet.

Resultate und Diskussion

Die botanische Zusammensetzung hat sich während den 30 Jahren signifikant verändert ($p \leq 0.002$). Bezogen auf die gesamte Variation aller Pflanzenbestände erklärte die Veränderung in der Zeit jedoch nur 2.4%. Hingegen waren die standörtlichen Unterschiede von entscheidender Bedeutung (73.8% der erklärten Variation). Bezogen auf die einzelnen Vegetationsgruppen erklärte die Veränderung in der Zeit zwischen 8.5 und 19.7% der jeweiligen Variation in der Pflanzenzusammensetzung. Die markanten durchschnittlichen Turnover-Raten zwischen „historischen“ und wiederholten Beständen von 0.49 bestätigen, dass sich die Pflanzenzusammensetzung deutlich verändert hat.

Es konnte gezeigt werden, dass sich die botanische Zusammensetzung in den Vegetationsgruppen nicht gleich gerichtet verschoben hat. Währenddem sich die Bestände der flach gelegenen, bereits früher intensiv genutzten Fettwiesen von denjenigen der Magerwiesen wegbewegt haben, näherten sich die Bestände der wenig intensiv genutzten Fettwiesen an steilen Hanglagen denjenigen der Magerwiesen an. Dies zeigt, dass die Bewirtschaftungsintensität der intensiven, arbeitstechnisch günstig gelegenen Fettwiesen weiter zugenommen hat. Bei wenig intensiven Fettwiesen der arbeitstechnisch ungünstigen Lagen hat die Intensität abgenommen. Die Veränderungen in der Pflanzenzusammensetzung äusserten sich in einer tendenziellen Zunahme des Futterwerts bei den intensiven Fettwiesen und einem unveränderten Futterwert in den wenig intensiven Fettwiesen.

Bei den Vegetationsgruppen der Magerwiesen zeichnete sich generell eine Verschiebung entlang des Intensitätsgradienten ab. 5 von 6 Vegetationsgruppen näherten sich den Fettwiesen an, was sich in der Zunahme der mittleren ungewichteten Nährstoffzahl von 2.41 auf 2.57 niederschlug. Dabei sank der Anteil an Magerwiesenpflanzen (N-Zeigerwert ≤ 2) von 61 auf 52% und der Anteil der Fettwiesenpflanzen (N-Zeigerwert ≥ 4) nahm von 7 auf 15% zu. Eine Erhöhung der Nährstoffzahl trat vor allem bei denjenigen Beständen auf, bei welchen die Nutzung von Mahd auf Schafbeweidung gewechselt hat (von 2.44 auf 2.71). Sie nahm aber auch tendenziell in den Magerwiesen, bei denen die Schnittnutzung beibehalten wurde, zu (von 2.47 auf 2.64). Bei brachgefallenen Magerwiesen und bei Brachen mit fortschreitender Sukzession konnte jedoch keine gesicherte Veränderung des N-Zeigerwerts festgestellt werden. Die durchschnittliche Artenzahl pro Aufnahme nahm beim Wechsel von Schnitt auf Weidenutzung von 62.9 auf 66.5 Arten zu, währenddem sie bei allen anderen Magerwiesen auf hohem

Niveau unverändert blieb.

Schlussfolgerungen

- Die durch Standorts- bzw. Bewirtschaftungsunterschiede bedingte Variabilität der Artenzusammensetzung (β -Diversität) ist in den Bergwiesen sehr gross. Diesem Umstand sollte bei Bestrebungen zur Erhaltung der Biodiversität vermehrt Rechnung getragen werden. Es ist weiterhin eine standortangepasste, abgestufte Bewirtschaftungsintensität anzustreben.
- Bei den Fettwiesen hat sich die Ausnutzung des Produktionspotenzials verschoben. Währenddem die Bewirtschaftungsintensität von arbeitstechnisch günstigen Lagen zugenommen hat, nahm sie auf ungünstigen Lagen ab.
- Bei den ehemals ungedüngten einschürigen Magerwiesen wurde eine Umnutzung zu Weidewirtschaft und Verbrachung beobachtet, was zu einer unterschiedlichen Entwicklung der botanischen Zusammensetzung führte. Eine Annäherung an die Fettwiesen wurde insbesondere beim Wechsel von Mahd auf Schafweide festgestellt, trat aber weniger ausgeprägt auch bei der Weiterführung der Schnittnutzung auf. Die abnehmende Frequenz von Magerwiesenarten deutet auf eine Abwertung der Magerwiesen hin, obwohl sich die Artenvielfalt nicht verändert hat.

Literatur

- Briemle G., Nitsche S. & Nitsche L. (2002) *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Landolt E. (1977) Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH*, Stiftung Rübel, Zürich, 208 pp.
- Ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. (2002) *CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows – User's Guide: Software for Canonical Community Ordination, Version 4.5*. Biometris, Wageningen and České Budějovice, 500 pp.

Markus Peter –Geobotanisches Institut, ETH Zürich und Agroscope FA, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz,
Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich

markus.peter@fal.admin.ch

Marius Risi

Im Lauf der Zeiten: Oberwalliser Lebenswelten

Ein ethnografischer Film

Fragestellung und Methoden

Der Kulturwissenschaftler Thomas Antonietti bemerkte kürzlich, dass die Walliser heutzutage von ihrem Lebensstil her nicht anders leben würden als Leute in Zürich oder Bern. Er spielte damit auf den kulturellen und sozialen Wandel an, der im Wallis insbesondere in den letzten 40 Jahren stattgefunden hat. Wie sehen und interpretieren die heute hier lebenden Menschen diese Veränderungen?

Das Forschungsprojekt ging dieser Frage mit den Mitteln der Filmethnografie nach: In qualitativen Interviews wurden einzelne Personen zu ihrer Sicht der Dinge – zu ihren Erfahrungen, Deutungen und Erinnerungen – befragt und gefilmt. Für Erzählungen erzeugende Impulse sorgte eine Reihe alter Filme (1956-1970) aus dem Archiv der Schweizerischen Gesellschaft für Volkskunde. Die Aussagen der Interviewten wurden anschliessend mit ergänzendem Bildmaterial zu einem ethnografischen Film geschnitten. In einem Begleittext werden sie zudem in ihren historischen, sozialen und kulturellen Kontext gestellt.

Modernisierungsprozesse im Oberwallis

Der Einzug der Moderne in die europäischen Gesellschaften ist ein komplexer historischer Prozess. Er verlief nicht einheitlich linear, sondern vollzog sich über die Umwege zahlreicher Aussparungen, Retardierungen oder Rückwärtsbewegungen. Dies gilt auch für die alpenländische Region des Oberwallis. Eine (im schweizerischen Vergleich) relativ *zeitgemässe Modernisierung* lässt sich im späteren 19. Jahrhundert für die aufstrebenden Fremdenverkehrsorte (Paradebeispiel: Zermatt) und die von der Eisenbahn im Rhonetal erschlossenen Dörfer mit industriellen Fabrikationsbetrieben feststellen. Sie wirkte tief in die Bereiche des alltäglichen Lebens hinein, indem sie für die ortsansässige Bevölkerung neue Betätigungsfelder und Kontakte ermöglichte: Aus Bergbauern wurden Bergführer, Hotelangestellte (vereinzelt auch Hoteliers) oder Fabrikarbeiter – allerdings meist ohne den Stammbetrieb ganz aufzugeben. Dem gegenüber steht eine *späte Modernisierung* vor allem hinsichtlich der ökonomischen Strukturen und der infrastrukturellen Ausstattung. In der Regel erst ab den 1960er Jahren kam die Ausformung der gegenwärtigen Dienstleistungs- und Freizeitgesellschaft in Gang, in deren Verlauf die alles dominierende Landwirtschaft und die mit ihr verbundenen Lebens- und Arbeitswelten kontinuierlich an Terrain verloren. Gleichzeitig passten sich auch Strassen- und Hausbau, Wasserversorgung oder Heizungstechnik langsam aber stetig an die landesweit üblichen, modernen Standards an.

Wahrnehmungen und Bewertungen des Wandels

Die Spuren dieser Modernisierungsprozesse lassen sich heute in zahlreichen Oberwalliser Lebensgeschichten wieder finden. Die relativ schnellen und dichten Veränderungen der gesellschaftlichen Verhältnisse wirkten in die biografischen Erfahrungen der einzelnen Menschen ein. Die beiden Vertreter der ältesten Generation im Film (mit den Jahrgängen 1917 und 1923) bewerten den Weg hin zum modernen Leben grundsätzlich positiv, ohne hingegen die negativen Aspekte zu übersehen. *Viktor Minnig* aus Betten – der seinen Lebensunterhalt als Bergbauer verdiente, bis er mit 54 Jahren eine Anstellung als Filialleiter des Dorfladens annahm – berichtet, dass das frühere Leben „primitiv“, und „der Neid damals grösser als heute“ gewesen sei. Er erinnert sich gut an die Einführung technischer Neuerungen im Dorf (Elektrisches Licht 1931, Seilbahn 1951, Telefon 1960er Jahre) und konstatiert ohne wehmütigen Unterton das Verschwinden von Traditionen. Dem entgegen steht das Verlustempfinden des pensionierten Gymnasiallehrers *Alois Grichting* (Jahrgang 1933) aus Brig-Glis. Als ETH-Student, Informationsbeauftragter der Diözese Sitten oder Governor des Rotary-Klubs führte er in all seinen Lebensabschnitten ein ausgeprägt modernes Leben. In der handwerklichen Arbeit seines Onkels (der 1970 von volkskundlichen Filmemachern porträtiert wurde) erkennt er verloren gegangene Werte wie Einfachheit, Ausdauer, Religiosität und Heimatverbundenheit. Die historischen (Film-)Welten werden hier zum rhetorischen Referenzpunkt in der Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen Welt. Auch die Coop-Kassiererin *Käthi Ritler-Lehner* (Jahrgang 1968) empfindet es als „schon nicht schlecht, wenn man die Traditionen noch ein bisschen pflegt.“ Sie sitzt in ihrer Freizeit gerne an ihrem über zweihundertjährigen Webstuhl, den sie vom Estrich eines alten Bauernhauses ins Kinderzimmer ihrer Mietblockwohnung geholt hat. Die Beschäftigung mit dem Alten ist für sie in erster Linie eine praktisch ausgerichtete Tätigkeit, die ohne grosse Worte auskommt. Dieser pragmatische Zugang verbindet sie mit der zweiten Frau im Film,

der aus Georgien zugezogenen *Anastasia Wassoli-Rieder* (Jahrgang 1980) aus Wiler/Lötschen. Sie sieht den kulturellen Wandel auch als Chance, die schönen Seiten des Traditionellen mitzunehmen, gezielt mit Neuem zu kombinieren und so weiterzuentwickeln.

Wahrnehmungen und Bewertungen des Eigenen

Die von den interviewten Personen genannten Innensichten auf die eigene lokale oder regionale Gesellschaft korrespondieren mit den Modernisierungsprozessen. Die schon relativ früh ausgeprägte, grosse Mobilität breiter Bevölkerungsschichten (die berufsbedingte Reisetätigkeit eines oder einer Hotelangestellten war schon vor hundert Jahren beträchtlich und ging weit über die Kantonsgrenzen hinaus) brachte es mit sich, dass die Oberwalliser und Oberwalliserinnen immer auch aus eigener Erfahrung Vergleiche mit anderen Regionen und Lebensstilen ziehen konnten. Sie wussten also um die Eigenheiten der modernen (urbanen) Welten sehr wohl Bescheid und lebten diese in bestimmten Abschnitten ihres Lebens sogar auch selbst. Ihre eigene späte Modernisierung, die in der Aussenperspektive stark mit dem Stigma der Rückständigkeit versehen ist, interpretieren sie heute eher als gesundes Wachstum. Dem jahrzehntelangen, Not gedungenen Verzicht gewinnen sie auch positive Aspekte ab – oder wie es *Philipp Kalbermatten* (Jahrgang 1946) aus Blatten formuliert: „Hätten wir alles gehabt, hätten wir auch überall so Spinn-Blöcke aus Beton aufgestellt.“

Die (zunächst von aussen an sie herangetragene) Verklärung der eigenen harten Existenz – gerade auch die alte Volkskunde leistete hier ganze Arbeit – nahmen sie in der Regel gerne an. Sie spielten das Spiel der Idyllisierung der „alpinen Volkskultur“ im Verlauf der letzten 150 Jahre mit. Bis heute zeigt sich dies in einer grundsätzlich positiven Konnotation des Althergebrachten und Traditionellen, das für die Konstituierung des Eigenen nach wie vor von zentraler Bedeutung ist.

Lisa Rösli

Hinterrhein: Umbruch im Bergdorf

Ein ethnographischer Film

Die Walser-Gemeinde Hinterrhein liegt auf 1625 m.ü.M. am Fuss des San Bernardino-Passes. Vor allem bis Ende des 19. Jahrhunderts, in einem stark verminderten Ausmass auch noch bis zum Zweiten Weltkrieg, bildeten die Einnahmen aus dem Passverkehr in Richtung Italien, bzw. nach Chur die ökonomische Grundlage der Einwohner. Die Landwirtschaft hatte nur eine ergänzende Funktion. Mit dem Bau des Gotthardtunnels 1882 und dem damit verbundenen Einbruch der Säumereinnahmen am Splügen- und San Bernardino-Pass begann eine grössere Abwanderung aus dem ganzen Tal. Zwischen 1850 und 1930 schrumpfte die Bevölkerung im Rheinwald um fast 40 Prozent. Parallel dazu wurde die Landwirtschaft Haupterwerbszweig der Talbewohner und ist es bis heute insbesondere in Hinterrhein geblieben. Rund 70 Prozent der Dorfbevölkerung verdient ihren Lebensunterhalt mit Viehwirtschaft. Die Entwicklung zum Arbeiter- bzw. Freizeitbauern, wie sie in vielen anderen Bergdörfern ab den 70er Jahren zu beobachten war, ist in Hinterrhein weitgehend ausgeblieben. Ebenfalls eher normabweichend ist, dass die Bevölkerungszahl seit den 60er Jahren mehr oder weniger stabil ist und auch heute noch rund 70 Personen zählt. Trotzdem ist auch dieses Dorf in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts einem steten wirtschaftlichen und sozialen Wandel unterworfen worden. Augenfälligste Veränderungen sind der Bau des Bernardino-Strassentunnels 1967 und der Autobahn N13, die direkt an den Häusern von Hinterrhein vorbei führt. Seit den 50er Jahren betreibt das Militär zudem nicht weit weg vom Dorf einen Panzerwaffenplatz. Weitere einschneidende Veränderungen sind die in den 90er Jahren erfolgten Schliessungen von Dorfschule, Käserei und Post. Aber auch in der Berglandwirtschaft hat im letzten halben Jahrhundert ein grosser Strukturwandel stattgefunden. Erwähnt seien die Mechanisierung, der Bau von Strassen bis in höhere Regionen der Alpweiden, das Ausbleiben fremder Arbeitskräfte, das Erstellen zentraler Dorfställe als Ersatz für die brachliegenden kleinen Aussenställe, dann die Einkommenssicherung der Bauern durch Subventionen und Direktzahlungen und schliesslich die 1992/93 erfolgte Umstellung auf biologische Landwirtschaft. Die mit diesen Entwicklungen verbundenen besseren Bewirtschaftungs- und Absatzmöglichkeiten können nicht verhindern, dass die Zahl der Betriebe in Hinterrhein in absehbarer Zeit von gegenwärtig elf auf acht schrumpfen wird.

In meiner als Mikrostudie angelegten Untersuchung geht es nicht darum, diese strukturellen Veränderungen, die teilweise einem typischen, teilweise einem von der Norm abweichenden Entwicklungsprozess eines Bergdorfes entsprechen, systematisch zu erfassen und zu analysieren. Sie dienen vielmehr als Ausgangspunkt dafür, zu untersuchen, wie die Menschen im Ort den Wandel alpiner Lebens- und Arbeitswelt subjektiv erfahren und erlebt haben. Anhand verschiedenster Bereiche wie Arbeitsweise, Sozialleben, Dorfpolitik oder Erfahrung des umgebenden Lebensraums versucht die Arbeit, die Veränderungen „objektiver“ Strukturen zu rekonstruieren mit dem Ziel, die „subjektiven“ Erfahrungsweisen der Dorfbewohner, ihre Werthaltungen und ihre individuellen und kollektiven Identitäten zu ergründen.

Darstellungsform und Methode dieser Untersuchung ist das Medium Film. Der Schwerpunkt des Beitrages liegt auf der Auseinandersetzung mit den Stärken und Schwächen dieses Vorgehens. Insbesondere soll dabei darüber reflektiert werden, was es heisst, einen solchen Film im Alleingang zu realisieren.

Christine Rothenbühler

GISALP

Räumlich-zeitliche Modellierung der klima-sensitiven Hochgebirgslandschaft des Oberengadins

Typisch für das Hochgebirge ist die grosse Vielfalt an Landschaftsobjekten auf kleinem Raum. Viele dieser Landschaftsobjekte wie beispielsweise Gletscher, Permafrost, Vegetation oder Boden sind sehr klimasensitiv und werden in der Zukunft grosse Veränderungen erfahren. Als Folge davon werden sich auch die Naturgefahrdispositionen, die Prozessdynamik, die von Naturgefahren betroffenen Flächen sowie die Landschaftsattraktivität verändern. Somit kann das Hochgebirge als komplexes System betrachtet werden, in dem die verschiedenen Landschaftsobjekte unterschiedlich schnell und intensiv auf die steigenden Temperaturen reagieren und einander gegenseitig beeinflussen.

Vorstellungen über zukünftige Veränderungen sind wertvolle Entscheidungsgrundlagen in der Raumplanung und deshalb Gegenstand des Forschungsprojektes GISALP. Darin wurde ein Geo-Informationssystem aufgebaut, in dem zahlreiche Daten zur Landschaft des Oberengadins aus unterschiedlichsten Quellen integriert sind. Zahlreiche Modellierungen, die sogenannten Module, simulieren unter Verwendung dieser Daten die heutige und zukünftige Verbreitung bestimmter Landschaftsobjekte und Prozesse. Das Kernstück des GISALP-Projektes besteht aus einer Überlagerung von vegetationskundlichen, geomorphologischen, glaziologischen und pedologischen Prozessen (Abbildung 1). Diese Synthese ist im GISALP umgesetzt, sodass alle Module für einen bestimmten Zeitpunkt (2000, 2025, 2050, 2075 oder 2100) gestartet werden können und bei Bedarf auf die Resultate von anderen Modulen zugreifen. Dabei wird mit einem mittleren Temperaturanstiegs-Szenarium nach IPCC von +3°C bis 2100 gearbeitet. Die Modulresultate der verschiedenen Zeitpunkte können im GISALP über Satellitenbildern und einem digitalen Höhenmodell 3-dimensional visualisiert werden, sodass die zeitliche Entwicklung anschaulich dargestellt wird und von einem 4-dimensionalen Geo-Informationssystem gesprochen werden kann.

Das GISALP ermöglicht es erstmals, nicht nur ein einzelnes Landschaftsobjekt oder ein einzelner Naturgefahrenprozess zu modellieren, sondern die Hochgebirgslandschaft des Oberengadins als Synthese zu betrachten und die Reaktion auf steigende Temperaturen abzuschätzen. Unter Einbezug der zahlreichen Modulresultate wird es möglich, die Landschaftsattraktivität zu modellieren. Durch den Vergleich der Modulresultate unterschiedlicher Zeitpunkte können Veränderungsräume berechnet werden. Ein Vergleich der Veränderungsräume untereinander ermöglicht Aussagen über Geschwindigkeit, räumliche Verteilung und Beschleunigung der ablaufenden Veränderungen. Die Resultate der Naturgefahrenmodule können mit bestehender Infrastruktur überlagert werden, um potentielle zukünftige Problemräume aufzudecken. Für das stark vom Tourismus abhängige Oberengadin wird aber auch ein Ort mit abnehmender Landschaftsattraktivität zu einem Problemraum.

Das GISALP ist ein Werkzeug, um die Landschaftsveränderungen der nächsten 100 Jahre abzuschätzen. Diese Resultate bilden für Behörden, Ämter, Politiker, Naturschützer, Bergbahnen, Touristiker oder Raumplaner wertvolle Informationen und helfen bei raumrelevanten Entscheidungen, die langfristige Konsequenzen mit sich ziehen, wie beispielsweise bei Bauprojekten.

Eigene Beobachtungen der Gletscher erlauben eine fotografische Dokumentation zahlreicher Veränderungen, die sich während der dreijährigen Projektdauer und speziell während des Hitzesommers 2003 abgespielt haben. Die Fotos aus dem Hitzesommer 2003 vermitteln eine Vorstellung, wie sich das Landschaftsbild unter wärmeren Temperaturen präsentieren könnte. Diese Beobachtungen bilden eine ideale Ergänzung zu den modellierten GIS-Resultaten.

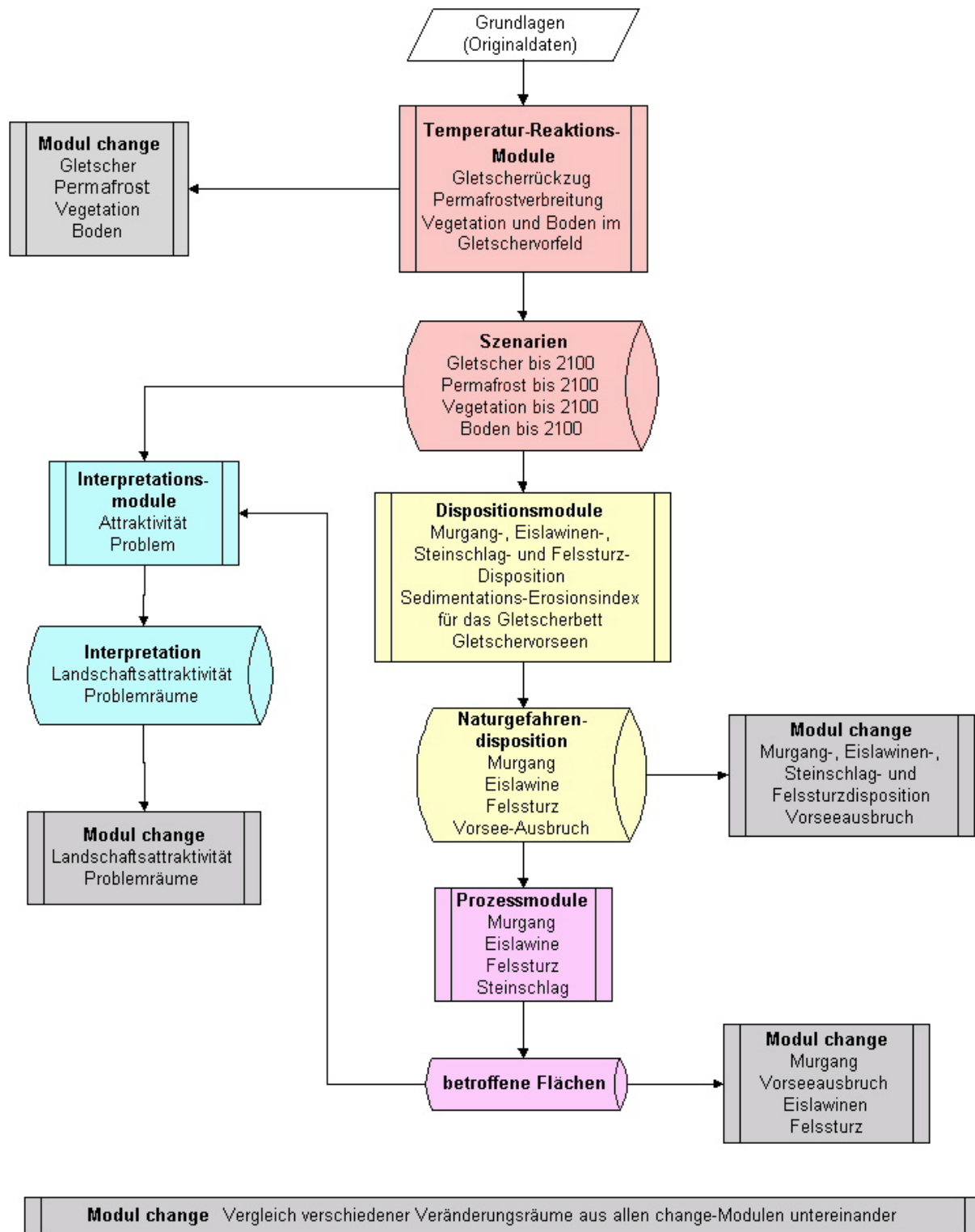


Abbildung 1: Die Synthese zeigt die Verknüpfung der Module auf. Rot dargestellt sind die Temperatur-Reaktionsmodule und -Resultate, gelb die Dispositionsmodule, violett die Prozessmodule, blau die Interpretationsmodule und grau die Change-Module. Die Module stehen in Rechtecken, die Resultate in Zylindern.

Nina Schneeberger

Geschwindigkeit und treibende Kräfte des Landschaftswandels im voralpinen Raum – ein Gemeindevergleich

Zahlreiche Untersuchungen haben sich schon mit dem Thema Landschafts-wandel beschäftigt, aber nur selten wurde der Geschwindigkeit der Veränderungsprozesse Beachtung geschenkt. Gerade auch alpine Landschaften haben sich mit sehr unterschiedlicher Geschwindigkeit in verschiedene Richtungen entwickelt.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Landschaftsveränderungen, ihre Geschwindigkeiten sowie die Ursachen dahinter besser zu verstehen. Die zentralen Themen sind demnach: 1. die Geschwindigkeit des Landschaftswandels (Transformationsraten) und 2. die treibenden Kräfte der Landschaftsveränderungen. Die Forschungsfragen zu den Transformationsraten lauten: Hat sich der Landschaftswandel im letzten Jahrhundert tatsächlich kontinuierlich beschleunigt? Sind Transformationsraten abhängig vom betrachteten Veränderungsprozess und beeinflussen topographische Gegebenheiten sowie der lokale Kontext die Transformationsraten entscheidend? Zu den treibenden Kräften des Landschaftswandels wurden folgende Frage untersucht: Welche Akteure und treibenden Kräfte haben im letzten Jahrhundert den Landschaftswandel beschleunigend bzw. bremsend beeinflusst?

Die Untersuchungsgemeinden liegen am Alpennordrand und sind auf zwei Regionen verteilt. Die Gemeinden beider Regionen weisen laut der schweizerischen Gemeindetypologie sehr unterschiedliche Prägungen auf (urban/periurban, agrarisch, touristisch) was für einen Vergleich von unterschiedlichen Entwicklungen eine interessante Ausgangslage darstellt.

Als Datengrundlage für die Rekonstruktion der Veränderungsgeschwindigkeit wurden die Topographischen Landeskarten und die Siegfriedkarten 1:25'000 verwendet. Diese Karten decken einen Zeitraum von ca. 1880 bis 1996 ab. Zu elf Zeitschnitten wurden mittels Stichprobenverfahren die in den Karten sichtbaren Landschaftselemente aufgenommen (Siedlung, Wald, Strassen, etc.). Die Veränderungen der Landschaftselemente wurden darauf zwecks Übersichtlichkeit zu drei Hauptveränderungsprozessen zusammengefasst:

- Wachstum der Siedlungsfläche
- Verdichtung des Strassennetzes
- Zu-/Abnahmen von strukturierenden Elementen im Landwirtschaftsland

Die Untersuchung der Transformationsraten hat aufgezeigt, dass bei allen Prozessen und Gemeinden in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine horrende Beschleunigung der Veränderungen stattgefunden hat, welche im allerletzten Zeitschnitt, also von den 80er in die 90er Jahre, in eine Verlangsamung eingemündet ist (Fig. 1). Es wurde ebenfalls ersichtlich, dass die lokalen Kontexte in den unterschiedlichen Gemeindetypen sowie die topographischen Bedingungen einen starken Einfluss auf die Veränderungsgeschwindigkeit der drei Hauptveränderungsprozesse hatten (Fig. 1). Nicht alle diese Prozesse zeigen diese Einwirkungen jedoch auf gleiche Weise.

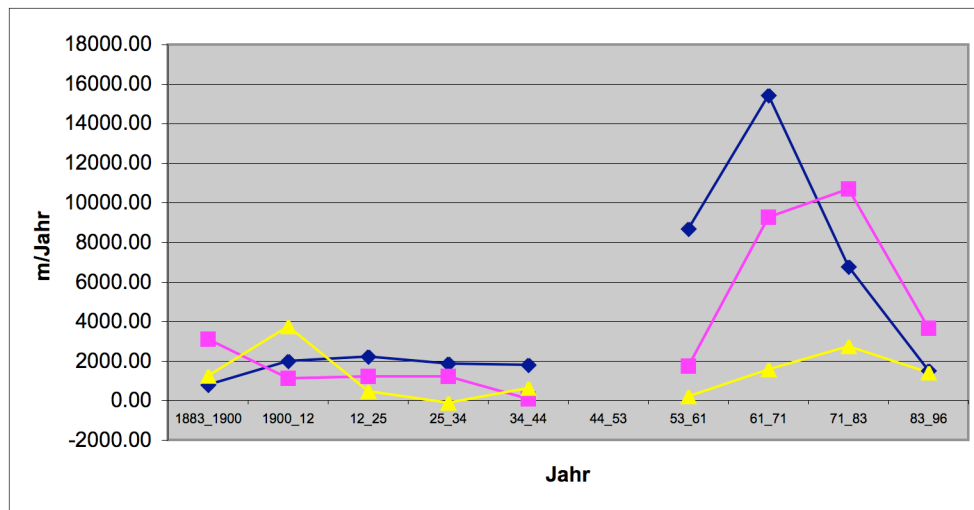


Fig. 1 Transformationraten der Verdichtung des Strassennetzes nach topographischen Klassen unterschieden (flache Gebiete, mittelsteile Gebiete, steile Gebiete). Der Übergang von der Siegfried- zur Landeskarte enthält zu starke Verzerrungen und wird deshalb nicht interpretiert.

Die Fragen zu den Akteuren und treibenden Kräften hinter den Landschaftsveränderungen wurden mittels informellen Expertengesprächen sowie durch das Studium von lokalen Chroniken und weiteren geschichtlichen Quellen bearbeitet. Akteursebenen sowie treibende Kräfte wurden dabei auf ihre Verbindung mit den Transformationsraten hin untersucht. Daraus entstanden Profile aus denen der Beitrag der Akteure und Kräfte zur Landschaftsveränderung ersichtlich wird. Die Gemeinden weisen dabei - nicht nur bezüglich ihrer landschaftlichen Entwicklung sondern ebenso betreffend den beteiligten Akteuren und Kräften - neben den gemeinsamen Tendenzen auch Besonderheiten auf. Die gleichzeitige Betrachtung von Transformationsraten und Akteuren bzw. treibenden Kräften hat sich als hilfreich herausgestellt, um landschaftliche Entwicklungen in ihrem lokalen sowie überlokalen Kontext zu verstehen.

Zuzana Sýkorová

Molekulare Studien von Mykorrhiza-Pilzgesellschaften in Alpenwiesen

Einführung und Aufgabenstellung

Für die Pflanzenvielfalt und damit für die Landschaftsvielfalt in den Alpen spielen die Mykorrhizapilze im Boden eine wichtige Rolle. Viele Pflanzen sind auf arbuskuläre Mykorrhizapilze (AM-Pilze) angewiesen, mit welchen sie eine enge Lebensgemeinschaft (Symbiose) eingehen. Im Vergleich zu der grossen Zahl der bekannten Pflanzenarten wurden bisher nur knapp 200 AM-Pilzarten anhand ihrer Sporenmorphologie beschrieben. Deswegen dachte man, dass die Wirtsspezifität dieser Pilze nur gering sei. Mittels molekularbiologischer Methoden kann man neuerdings die AM-Pilzarten auch direkt in den Wurzeln bestimmen. Wir bestimmen die AM-Pilzgesellschaften in den Wurzeln bei verschiedenen Wiesenpflanzen. Unser Ziel ist es die Hypothese zu prüfen, dass zwischen verschiedenen Arten von AM-Pilzen und von Pflanzen mehr oder weniger spezifische Symbiosen vorkommen und dass diese Symbiosen mit ihren Wechselwirkungen für die Biodiversität von Wiesen eine entscheidende Rolle spielen.

Hintergrund

Die meisten Pflanzen leben in einer engen Symbiose mit Pilzen im Boden, den sogenannten «Mykorrhizapilzen». In dieser Symbiose wird durch die beiden Partner ein spezielles Organ, die Mykorrhiza (griechisch: Pilz-Wurzel) gebildet. Darin liefern die Pilze den Pflanzen Mineralstoffe aus dem Boden und werden im Austausch von den Pflanzen mit Produkten aus der Photosynthese (z.B. Zucker) versorgt. Die Mykorrhizapilze spielen auch eine Schlüsselrolle für Stresstoleranz bei Pflanzen. Mit ihrem ausgedehnten, feinen Geflecht von Pilzfäden stabilisieren sie zudem die Bodenstruktur und schützen damit vor Erosion. Es gibt Hinweise dafür, dass die Pflanzenvielfalt in einem Ökosystem in entscheidender Weise von der Vielfalt der Mykorrhizapilze abhängt.

Vorgehen

Wir haben die Artengemeinschaft der AM-Pilze in den Wurzeln von neun Pflanzenarten (*Gentiana verna*, *Gentiana acaulis*, *Thymus sp.*, *Hieracium pilosella*, *Trifolium sp.*, *Leontodon sp.*, *Crocus albiflorus*, *Bromus erectus*, *Polygala sp.*) aus zwei artenreichen Wiesen oberhalb von Ramosch (Unterengadin, GR) mit DNA-Analysen untersucht. Die gesamte DNA wurde aus den Wurzelproben extrahiert und die ribosomale DNA mittels AM-Pilz spezifischer Primer in der Polymerasen-Ketten-Reaktion (PCR) amplifiziert. Die PCR-Produkte wurden kloniert, die Klone durch Restriktionsanalysen analysiert und nötigenfalls sequenziert. Das Vorkommen charakteristischer Restriktionsmuster und DNA-Sequenzen wurde in den verschiedenen Wirtspflanzen bestimmt und mittels kanonischer Korrespondenzanalyse ausgewertet.

Vorläufige Resultate und Schlussfolgerungen

Bisher haben wir 10 unterschiedliche Sequenz-Typen von AM-Pilzen in den beiden Alpwiesen gefunden. Die kanonische Korrespondenzanalyse ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen AM-Pilzgesellschaften von den beiden Wiesen. Ein signifikanter Unterschied ergab sich jedoch zwischen den AM-Pilzgesellschaften in Wurzeln verschiedener Pflanzenarten. So beherbergten zum Beispiel die Wurzeln von zwei nahe verwandten und in enger Nachbarschaft wachsenden Pflanzenarten, *Gentiana acaulis* und *Gentiana verna*, eine artenreiche, jedoch unterschiedliche AM-Pilzgesellschaft, was auf eine gewisse Wirtsspezifität dieser Pilze hinweist. Eine solche Wirtsspezifität könnte dazu führen, dass verschiedene Gruppen von Pflanzenarten in Wiesen über ein gemeinsames Hyphennetz von mehr oder weniger spezifischen AM-Pilzarten im Boden miteinander verbunden sind. Dies könnte spezifische Wechselwirkungen zwischen bestimmten Arten von Pflanzen zur Folge haben, ja es könnte sogar zu Abhängigkeiten voneinander führen. Wir möchten solche möglichen Zusammenhänge zwischen Wirtsspezifität von AM-Pilzen und Artenvielfalt der Vegetation von Alpwiesen weiter abklären.

Alexandre Tangerini

Une étude hédoniste sur la valeur du paysage

L'évolution du concept de *paysage* traduit à bien des égards l'évolution de notre société européenne occidentale. De région, territoire ou pays au Moyen Age, il reflète actuellement un certain nombre d'enjeux sur lesquels diverses disciplines tentent d'en appréhender la complexité. En effet, ces enjeux, non sans être en totale indépendance les uns des autres, reflètent des préoccupations d'ordre environnemental, sociétal et économique. La notion de développement durable en est l'exemple le plus probant.

Cependant, et bien que notre expérience individuelle nous permette de nous approprier le paysage en tant qu'élément culturel, émotionnel, récréatif ou professionnel, le paysage, comme beaucoup d'aménités environnementales, est et reste ce que la théorie économique désigne comme un bien mixte, et donc non marchand. De fait, il n'est pas reflété par un signal de valeur, i.e. son prix, permettant au marché d'en favoriser un usage optimal et le cas échéant de l'utiliser de manière rationnelle, en le préservant d'un certain nombre d'atteintes pouvant directement lui nuire, et indirectement nuire à la collectivité dans son ensemble.

Dans le sillage de l'évaluation des biens non-marchands, la **méthode** des prix hédonistes a pour objectif d'estimer la valeur de la qualité d'un bien environnemental au travers d'un marché substitut, tel que, par exemple, le marché de l'immobilier. Sur cette base, un bien de consommation, par exemple un appartement, est considéré comme possédant une myriade d'attributs se combinant afin de former un paquet de caractéristiques évaluées par le consommateur. C'est donc en définissant un bien de consommation au moyen des caractéristiques qui le constituent, qu'il est possible de déterminer les préférences des individus en matière d'environnement. Un bien environnemental, tel que le paysage, peut ainsi être considéré comme faisant partie intégrante de ce bien de consommation, et analysé en tant que caractéristique. Les préférences des individus pour les caractéristiques composant un bien différencié sont ainsi évaluées en termes monétaires.

Dans cette optique, le paysage et sa qualité, concepts éminemment subjectifs et recourant à des expressions normatives, ne sont pas des plus aisés à appréhender. En effet, Neuray (1982) avance qu'« *il n'y a pas de paysage sans individu* »¹. Il nous est donc possible d'avancer que l'individu occupe une place centrale dans la perception des facteurs naturels (faune, flore, couverture de l'espace, climat, etc.) et des facteurs socio-économiques et culturels, qui, sous l'influence des uns sur les autres, donnent naissance à la conception de paysage moderne.

La méthode hédoniste s'insère ainsi parfaitement dans le cadre conceptuel de cette définition, et nous oblige à nous interroger sur la façon d'appréhender le plus précisément possible le paysage. Dans ce sens, le marché de la location touristique immobilière de six stations alpines valaisannes sert de cadre d'analyse. Plus de 400 appartements ont été sélectionnés parmi ces stations. Plus de 80 variables expliquant potentiellement la variation des loyers en station ont été récoltées auprès de diverses sources : agents immobiliers, offices du tourisme et municipalités. Seule la variable reflétant la qualité esthétique relative du paysage dominant de chaque station a fait l'objet d'une **démarche** différente. En effet, une technique d'analyse multicritère d'aide à la décision, MACBETH, nous a permis d'exprimer les préférences de 5 groupes d'individus en matière de qualité esthétique des paysages naturels et construits de ces 6 stations. Le classement obtenu lors des séances d'évaluation, ainsi que la définition des écarts de qualité entre chaque type de paysage, a permis de générer sous forme de notes la différence de qualité entre chaque type de paysage. Ces données, de type cardinal, sont ainsi directement exploitables dans une analyse de régression, et permettent une interprétation intuitive des résultats, à la différence de données ordinales.

¹ Il explicite d'ailleurs cette affirmation en définissant le paysage de la manière suivante : « *Le paysage, c'est ce que je vois* ».

Les **résultats** de l'analyse économétrique montrent premièrement que la qualité des paysages construits et naturels exercent une influence sur la variation des loyers. Ainsi, une augmentation relative de la qualité du paysage naturel peut faire varier le loyer de 15% à plus de 40% selon la période touristique considérée. Il est dès lors possible d'avancer que les touristes ayant choisi de séjourner dans une de ces stations expriment des préférences positives pour la préservation d'un paysage naturel de qualité. Bien que l'impact de la qualité du paysage construit sur les loyers soit moindre, il apparaît néanmoins que celui-ci est significatif. Les touristes sont ainsi également sensibles à une authenticité préservée de leur lieu de vacance. Outre les caractéristiques structurelles d'un appartement (nombre de pièces, cheminée, etc.), l'analyse met en évidence l'importance des caractéristiques locales dans l'explication des loyers pratiqués en station. Ainsi, les touristes attachent une importance particulière à l'offre d'infrastructures (magasins de sport, restaurants, bars, etc.) en station : plus leur nombre est élevé et plus les loyers augmentent. Il en est de même pour la longueur des pistes de ski ou des chemins de randonnée pédestre. Finalement, il ressort que les individus séjournant en station apprécient de se retrouver en dehors ou à l'écart des principales infrastructures de la station, i.e. le centre, les remontées mécaniques et les magasins d'alimentation.

Ce travail est le premier en Suisse à approcher la qualité du paysage d'un point de vue monétaire. Bien qu'il ne s'agisse que d'une valeur d'usage indirect (ou d'une valeur de contemplation), et outre l'importance non négligeable de la valeur intrinsèque du paysage (i.e. ses fonctions biologiques) qui n'est pas évaluable au moyen de la méthode hédoniste, cette dernière permet de fournir des données pouvant être analysées et utilisées dans l'élaboration de programmes ou de décisions politiques, dans l'objectif d'un bien-être collectif et de la gestion d'une ressource dont les potentialités sont loin d'être illimitées. C'est également le cas des caractéristiques locales qui mettent en lumière un certain nombre de contradictions parmi les préférences des touristes. En effet, il semble délicat de concilier la préservation d'un paysage naturel de qualité tout en voulant augmenter l'offre d'infrastructures liées aux sports d'hiver (i.e. les pistes de ski). Il en est de même si nous imaginons que pour répondre à une demande des touristes en termes d'infrastructures (magasins, restaurants, etc.) les autorités locales construisent de manière intensive, alors qu'ils ont également pour objectif de préserver l'authenticité du lieu. Dès lors que nous connaissons les préférences des touristes, il semble ainsi plus aisé de chercher des pistes de réflexion dans le sens d'un développement touristique durable, en conciliant des intérêts (environnementaux, sociétaux et économiques) *a priori* divergents.

Ariane Walz

Landnutzungsveränderungen im Schweizer Berggebiet im Rahmen einer nachhaltigen Regionalentwicklung

Veränderte Landnutzungsmuster führen zur Modifikation von Habitaten und anderen ökologischen Rahmenbedingungen sowie zu einer modifizierten landschaftlichen Attraktivität, die sich insbesondere in Tourismusregionen direkt auf die lokale Wirtschaft auswirken können. Räumlich explizite Landnutzungssimulationen von relevanten Zukunftsszenarien können eine Grundlage zur Bewertung der zu erwartenden Veränderungen (z.B. durch Ecosystem Services) bilden und liefern Entscheidungsträgern wichtige Informationen über langfristige Entwicklungen. Mittelfristig steckt die Raumplanung insbesondere für die Siedlungsentwicklung einen wichtigen gesetzlichen Rahmen mit dem Ziel einer nachhaltigen Bodennutzung.

In der vorliegenden Doktorarbeit wird die Veränderung der Landnutzung im Schweizer Berggebiet und die Auswirkungen der Raumnutzungsplanung auf die lokale Wirtschaft beispielhaft an der Region Davos erforscht. Dabei wird ein Allokationsmodell verwendet, mit dem Szenarien der veränderten landwirtschaftlichen Nutzung und der Ausweitung der Siedlungsfläche simuliert werden. Landnutzungsänderungen werden dabei auf der Basis von Zukunftsszenarien und damit verbundenen, veränderten Nutzungsansprüchen anhand von statistisch festgelegten Kriterien innerhalb der Region lokalisiert. Die statistischen Zusammenhänge, auf denen das Modell beruht, wurden auf der Grundlage der Arealstatistiken von 1979/85 und 1992/97 ermittelt. Das Modell wurde speziell auf seiner Fähigkeit hin, räumliche Muster zu reproduzieren, anhand des Beobachtungszeitraums 1954-1985 validiert.

Die regionalen Zukunftsszenarien wurden in Zusammenarbeit mit der lokalen Bevölkerung im Rahmen des NFP48-Projektes ALPSCAPE entwickelt und systematisch auf die Eingabeparameter für das Landnutzungsmodell reduziert. Thematisch setzen sich die Szenarien mit veränderten Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft, mit einer Klimaerwärmung und entsprechenden Veränderungen in der touristischen Nachfrage sowie mit der Ausrichtung eines Mega-Sports-Events auseinander. Obwohl die Zusammenarbeit in erster Linie der Erarbeitung eines Systemverständnisses und der Entwicklung dieser Szenarien diente, stellten sie für die Davosern auch eine attraktive Plattform zur Diskussion langfristiger regionalpolitischer Ziele dar.

Zur wirtschaftlichen Bewertung des Raumnutzungspotenzials wurde die bestehende Siedlungs- und Wohnfläche, die auf verschiedene touristische Einrichtungen entfallen, auf der Grundlage von Geometerdaten und einer Kartierung geschätzt und mit der aktuellen Zonenplanung verglichen. Die Verknüpfung mit einer regionalen Input-Output-Tabelle erlaubte es, einen Zusammenhang zwischen der touristischen Ausnutzung dieser Flächen und der lokalen Wirtschaft herzustellen. Drei potentielle Tourismusstrategien (a. Anhebung der Auslastung in der Nebensaison; b. Stärkung des Luxustourismus, und c. Ausbau der Kapazitäten), konnten schliesslich anhand dieses Modells gegenübergestellt und hinsichtlich ihrer Flächenintensivität geprüft werden.

Die grösste Flächen- und Landschaftsrelevanz wurde durch ein Landwirtschaftsszenario erreicht, das von einer Liberalisierung innerhalb des europäischen Marktes und einer Streichung staatlicher Beiträge bis 2011 ausgeht. Die Simulationen dieses Szenario über einen Zeitraum von 50 Jahren zeigen, dass an den Hängen und in den hinteren Seitentälern unterhalb der Baumgrenze die aufgegebenen Flächen einwachsen und sich die Baumgrenze insgesamt um ca. 200 m nach oben verlagert. Dabei zeigen die Simulationen für die nächsten 50 Jahren keine weitere Homogenisierung und Verdichtung des Waldes, sondern eher eine Zunahme des Struktureichtums. Entsprechend der Simulationen ist für Tallagen mit einer Ausdehnung des Waldes von den Hängen her und einer kompensatorischen Ausweitung der Siedlungsfläche in attraktiven Lagen, die heute noch der Landwirtschaft vorbehalten sind, zu rechnen.

Erste Ergebnisse zur Bewertung der raumplanerischen Massnahmen für die lokale Wirtschaft deuten darauf hin, dass im Rahmen der aktuellen, flächenschonenden Zonenplanung keine wirtschaftlichen Einschränkungen bestehen. Selbst ein deutlicher Ausbau der Bettenkapazitäten, mit der eine Erhöhung des Umsatzes während der Hochsaison angestrebt werden könnte, ist innerhalb der aktuellen Zonenplanung möglich. Der hohe Anteil des Stockwerkeigentums durch den Verkauf von Eigentumswohnungen seit den 1960er-Jahren erschwert allerdings die Erneuerung des bestehenden Baukörpers und stellt damit die grösste Einschränkung für die Ausnützung der raumplanerischen Potenziale für die lokale Wirtschaft dar.

Die beiden Ansätze demonstrieren zwei Ebenen der Landnutzungsforschung. Während das Landnutzungsmodell landschaftliche Veränderungen langfristig betrachtet, ihre Auswirkungen bewertet und die Reaktion der Raumplanung auf veränderte Rahmenbedingungen damit indirekt einschliesst, fokussiert der zweite Ansatz auf die kurzfristige Notwendigkeit der Raumplanung, wirtschaftlich vertretbar und politisch durchsetzbar sein zu müssen. Die Diskussion von Zukunftsszenarien durch die lokale Bevölkerung sehen wir als eine Möglichkeit, diese beiden Ebenen zusammenzubringen und damit eine langfristig nachhaltige Regionalentwicklung zu fördern.

Ariane Walz – Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
Flüelastrasse 11, 7260 Davos

walz@slf.ch

Irene Weyermann

Einfluss der Weidetiere auf die Bestandeszusammensetzung von Naturwiesen im Tujetsch

Durch die veränderten Rahmenbedingungen in den letzten Jahren fand eine Umstrukturierung in der Landwirtschaft statt. Immer mehr Bauernbetriebe geben im Berggebiet die Milchproduktion auf und stellen auf andere Tierhaltungssysteme um. Um mögliche Auswirkungen dieser Entwicklungen auf die Pflanzenbestände abschätzen zu können, wurde in dieser Diplomarbeit der Einfluss der Nutzungsform (Milchkühe, Mutterkühe, Schafe, Ziegen und Schnittnutzung) und der Einfluss von Standortfaktoren (Neigung, Höhe, Exposition) auf die Vegetation mittels botanischer Bestandesaufnahmen untersucht. Die Heterogenität des Pflanzenbestandes innerhalb der Parzellen wurde erhoben, indem auf jeder Parzelle drei botanische Aufnahmen an Stellen gemacht wurden, die ‚unternutzt‘, ‚normal genutzt‘ oder ‚übernutzt‘ waren. Insgesamt wurden im Jahr 2002 von Juni bis Mitte August 104 Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Als Untersuchungsgebiet war die Bündner Gemeinde Tujetsch gewählt worden (1200-1800 m.ü.M). Die Auswertung der botanischen Bestandesaufnahmen erfolgte sowohl mit multivariater als auch mit univariater Statistik.

Die Nutzungsform war der wichtigste Einzelfaktor und konnte 10.5 % der totalen Varianz der botanischen Artenzusammensetzung erklären. Das Nebeneinander der Nutzungsformen bringt also für das ganze Gebiet die grösste Vielfalt an Arten. Ebenfalls wichtig für die botanische Zusammensetzung waren die drei Standortfaktoren Neigung, Höhe und Exposition, welche zusammen 18.1% der totalen Varianz erklärten. Das weist darauf hin, dass die Standortverhältnisse im Berggebiet sehr variabel sind und einen grossen Einfluss auf die Vegetation haben. Eine Varianzpartitionierung zeigte, dass die Nutzungsform und die Standortfaktoren miteinander korreliert sind. Die Heterogenität innerhalb einer Parzelle erklärte 5.7 %. Von der totalen Varianz konnten mit den untersuchten Faktoren 28.0 % erklärt werden.

Die extensivste der untersuchten Nutzungsformen, die Schafweide, wies die tiefste Nährstoffzahl und signifikant mehr Arten auf als die anderen intensiveren Nutzungsformen. Zudem wurde auf den extensiven Mutterkuh- und Schafweiden eine grosse Heterogenität innerhalb der Parzellen festgestellt, die positiv für Refugien für die Fauna sein könnte. Am homogensten waren die Schnittwiesen. Die Neigung hatte einen grossen Einfluss auf die Artenzahl. Steile Parzellen hatten meist eine grössere Artenvielfalt als flachere, was mit der unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensität erklärt werden konnte.

In dieser Arbeit wurde nicht der direkte Einfluss der Tierart (Tiergewicht, Fressverhalten) auf die botanische Artenzusammensetzung untersucht. Vielmehr war das Ziel, die Tierhaltungssysteme als Ganzes so wie sie in der Praxis durchgeführt werden, zu untersuchen. So waren die Schafweiden die extensivsten und steilsten Flächen. Die Grenzertragsböden im Tujetsch werden vorwiegend durch Schafe und Mutterkühe genutzt, während die Milchkühe auf den Fettweiden im Tal und über den Sommer auf der Alp gehalten werden. Die Ziegenhalter beweiden mit ihren Tieren nur im Frühling und Herbst die Parzellen im Tal, den Sommer verbringen sie auf der Alp.

Die Arbeit zeigt, dass die wertvollsten Flächen bezüglich Artenreichtum die steil gelegenen Flächen sind, die wegen dem grossen Arbeitsaufwand am ehesten verbrachen würden. Eine geregelte extensive Nutzung mit Schafen bildet zur Erhaltung dieser Wiesenbestände offensichtlich eine gewisse Alternative. Die hohe Futterqualität der Fettweiden ermöglicht eine angepasste Fütterung der Milchkühe. Da die Nutzungsformen die Bestände unterschiedlich prägten, ist ein Nebeneinander der Nutzungsformen für die Vielfalt am positivsten zu bewerten.

Kati Baumgart

Evaluation of Landscape Development Projects in the Swiss Alps: Results from three Discrete Choice Experiments

The PhD thesis is part of the research project "Multi-criteria Screening of Landscape Development Projects as a Management Tool for Participatory Consensus Finding" within the National Research Programme 48 "Landscapes and Habitats of the Alps" and additionally associated to the Individual Project 1 of the NCCR North-South.

General research statement and problem definition

The overall aim of the PhD thesis is to develop and evaluate a new methodology to assess landscape's visual properties in regard to landscape development projects in the Swiss Alps. This will enable a more comprehensive and integrative evaluation in the process of regional planning and decision making and will contribute to the mitigation of land use conflicts between different stakeholders.

For about 80% of all tourists landscape is the main reason to visit the Swiss Alps (INTERNATIONALE ALPENSCHUTZKOMMISSION 2002). The landscapes of the Swiss Alps have been subject to an accelerated process of change with durable visual effects during the last decades. Different kinds of landscape development projects ranging from infrastructure development to conservation projects add to this process of change. As soon as it comes to the evaluation of effects and benefits of landscape development projects conflicts arise between different stakeholders and interest groups from inside and outside the region. In particular the question of evaluating landscapes' visual properties cannot be answered, due to the fact that landscapes' visual properties are – in terms of economic theory – a public good and therefore without market value. Since landscape with its visual properties is a limited resource, it is most important to integrate landscapes' visual properties and a referring value in the evaluation process of landscape development projects.

Study design and results

An interdisciplinary research approach was adopted integrating theories and methods from environmental economics and social science. By using the quantitative method *Discrete Choice Experiments* 1.600 individuals (local inhabitants and tourists) were questioned in the Bernese Oberland-Ost between winter and summer 04, adding up to almost 20.000 decisions in regard to three landscape development projects. By application of a *Random Effects Probit Model* to this data, it was possible to estimate (marginal) willingness to pay (WTP) values (in CHF) for different attributes of the projects as well as for different variants of the projects. For example, the WTP of local inhabitants for the increase of habitats (flora/fauna) is three times higher than for the preservation of today's landscape (118 CHF/40 CHF). Or, as a second example, the maximal WTP of local inhabitants for a snowmaking system with storage basin is -3.35 CHF, that means people demand a reduction in price for a day-ticket of the GGM (Gondelbahn Grindelwald Männlichen) of 3.35 CHF for such a change in landscape. In a second step, socioeconomic characteristics of the individuals were selected (sex, age, income) and tested for their influence on the decision: e.g. the WTP of women for the increase of habitats is significantly higher than the corresponding WTP of men (146 CHF/104 CHF). By estimating such monetary values for the visual properties of landscape and for other attributes of landscape development projects as well as identifying the predominant socioeconomic characteristics influencing the decision of different stakeholders, research results will lead to a more comprehensive evaluation of landscape development projects. If the investors of landscape development projects are willing to invest in such additional information (surveys), conflicts could be recognized and solved at an early stage of the planning process.

Severin Dietschi

Botanische Diversität in Mähwiesen in der Berglandwirtschaft

Ergebnisse und Bewertung handlungsorientierter Vertragsbewirtschaftung

Das landwirtschaftliche Produkt „Agrobiodiversität“ prägt die Kulturlandschaft im Berggebiet. Die traditionell bewirtschaftete Mähwiese gehört zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Wir untersuchten den Einfluss der Bewirtschaftungsintensität auf die botanische Artenvielfalt und die Artenzusammensetzung in Mähwiesen im Kanton Graubünden. Dabei interessierte auch die Frage, ob die handlungsorientierten Direktzahlungen der ökologischen Ausgleichsflächen die Artenvielfalt erhalten bzw. fördern. Es wurden 69 Vegetationsaufnahmen in drei unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensitäten durchgeführt: (i) extensiv; (ii) wenig intensiv; (iii) intensiv. Innerhalb der extensiven und der wenig intensiven Wiesen wurden zwei Variationen unterschieden: normale und solche mit Trockenstandort.

Aus den Untersuchungen ergab sich ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen botanischer Artenvielfalt und Bewirtschaftungsintensität. Die durchschnittliche Artenzahl pro Bewirtschaftungstyp verringerte sich merklich mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität, wobei Wiesen mit Trockenstandort, ungeachtet der Bewirtschaftungsintensität, etwas mehr Arten enthielten. Andere Standort- und Strukturindikatoren, wie z.B. Hangneigung, Höhenlage oder Erreichbarkeit, zeigten hingegen keinen signifikanten Einfluss auf die Artenzahl der Gefässpflanzen. In einer ökologisch-botanischen Gesamtbewertung grenzten sich intensive Wiesen deutlich von wenig intensiven und extensiven Wiesen ab. In der Artenzusammensetzung positionierten sich die wenig intensiv genutzten Wiesen zwischen extensiv und intensiv genutzten Wiesen und wiesen je nach Standort vermehrt typische Arten der extensiven oder intensiven Nutzung auf. In unseren Untersuchungsregionen gilt für die Erfüllung der Qualitätskriterien nach Qualitätsverordnung (ÖQV, Schlüssel Kanton GR): je extensiver die Bewirtschaftung, desto wertvoller waren die Wiesen, wobei als trocken ausgewiesene Flächen im Durchschnitt eher beitragswürdig waren. Knapp die Hälfte (46%) der untersuchten trockenen extensiven Wiesen erfüllten die ÖQV-Qualitätskriterien. Von der Gesamtheit der betrachteten extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesentypen wären im Durchschnitt noch 31% beitragsberechtigt. Die ÖQV-beitragsberechtigten Flächen zeigten für alle Wiesentypen im Durchschnitt eine höhere Artenzahl auf als die nicht beitragswürdigen Flächen. Damit konnten, im Gegensatz zu Studien aus dem europäischen Tiefland, positive Effekte zwischen Vertragsbewirtschaftung und Artenvielfalt nachgewiesen werden.

Keywords: Artenzusammensetzung, Bewirtschaftungsintensität, Bewirtschaftungsauflagen, Botanische Diversität, Direktzahlungen

Lucie Dupertuis

Modélisation dynamique d'une zone alluviale, entre biodiversité et sécurité

Un cas d'étude, La Sarine (Canton de Fribourg)

Le projet Flood'Alps est un projet pluridisciplinaire qui a pour but de mettre en évidence, à travers entre autres une analyse des événements exceptionnels (crues majeures, etc.), l'évolution entre 1850 et 2000 des relations entre deux principes qui guident l'homme dans ses interventions vis-à-vis des plaines alluviales: la sécurité (hydraulique, alimentaire et énergétique) et la conservation de la nature (plaines alluviales naturelles). En effet, ces deux principes ont une influence considérable sur les deux principaux types de paysages qui caractérisent les plaines alluviales de l'arc alpin, à savoir : les zones où la rivière coule librement et celles où elle est endiguée, qui résultent tous deux de l'importance respective de l'activité alluviale naturelle (sédimentation, érosion) et des constructions humaines (endiguement drainage).

Au sein du projet Flood'Alps, ce travail de diplôme a pour objectif de modéliser la dynamique de la végétation alluviale au cours des 150 dernières années en tenant compte des paramètres biologiques (p.ex. temps de croissance), hydrologiques (p.ex. crues, endiguements) et socio-économiques (p.ex. crainte, sentiment de sécurité, coûts des endiguements et des revitalisations).

Le site choisi comme référence pour ce travail de modélisation fait partie d'un des trois sites étudiés dans le projet Flood'Alps. Il s'agit d'une portion de la Sarine au-dessus du lac de Gruyère (Broc) dans le canton de Fribourg. Cette portion de la Sarine présente une combinaison des deux types de paysage présentés ci-dessus, ce qui la rend particulièrement adaptée à servir de référence pour l'élaboration de ce modèle.

Réalisé au moyen d'un logiciel appelé STELLA 7.0.3 Research de High Performance Systems (HPS), le modèle est constitué de quatre secteurs contenant chacun un certain nombre de variables. Le secteur écologique contient les variables décrivant la dynamique de la végétation. Le secteur hydrologique comprend les paramètres hydrologiques pris en compte dans le modèle. Le secteur économique quant à lui résume les principaux enjeux économiques en jeu autour de la zone alluviale. Tandis que le secteur sociologique décrit divers processus sociologiques guidant les décisions prises à l'égard de la zone alluviale.

Ce modèle est ensuite calibré au moyen de divers sets de données tels que photos aériennes, qui permettent d'effectuer une cartographie des différentes formations végétales et d'obtenir des données de surfaces qui sont ensuite utilisées pour la calibration du secteur écologique.

Ce modèle constitue certes une description très simplifiée des différents sous-systèmes et processus intervenant dans les zones alluviales. Néanmoins, au moyen de la modélisation, ce travail tente de concrétiser l'interdisciplinarité caractérisant le projet Flood'Alps, qui rassemble la biologie, l'hydrologie et la sociologie. Il réunit des données et des processus issus de différentes disciplines afin de dépasser frontières de l'écologie pure et apporter une compréhension élargie de la dynamique alluviale.

Patricia Felber

„All die vielen Blumen auf der Wiese? Die sind nach und nach verschwunden...“

Gesellschaftliche Wahrnehmung und Bewertung von Landschaftsveränderungen

Einleitung

Wissen Sie eigentlich, wie schnell sich die Landschaft verändert? Haben Sie einen Einfluss darauf? Allgemein bekannt ist, dass die Bevölkerung die Landschaft prägt und sie nach ihren Bedürfnissen und Wünschen gestaltet. Demnach ist die Landschaft heute das Ergebnis von politischen und wirtschaftlichen Gesetzmässigkeiten sowie Ausdruck Schweizerischer Geschichte und Kultur. Landschaft ist identitätsstiftend, aber damit eine emotionale Ortsbezogenheit entwickelt werden kann, muss Veränderung möglich sein (Brown et al. 2003). Die ungeklärte Frage dabei ist, mit welcher Geschwindigkeit sich eine Landschaft verändern darf/muss, damit die emotionale Ortsbezogenheit bestehen bleibt? Spielt dabei die Mitbestimmung bei den Veränderungen eine Rolle?

Theoretischer Hintergrund

Die Landschaft ist in der Mensch-Umwelt-Forschung spätestens seit Carls Sauers „Morphology of Landscape“ (1925) eine zentrale Studieneinheit. Mit dem „Cultural Turn“ in den 1980er Jahren flossen sozialwissenschaftliche Theorien in die Landschaftsforschung ein. Cosgrove und Daniels (1988) bezogen die soziokulturellen und politischen Prozesse, die die Landschaft prägen mit ein und schufen damit eine neue Interpretationskomponente. Die Landschaft wird als „eine Art zu sehen“ (Cosgrove, 1998) und nicht mehr als Bild oder Objekt definiert. Das heisst, dass die Art und Weise wie ein jeder oder eine jede die Landschaft sieht ideologisch ist. Diese politischen Aspekte und die Fragen wie Mitbestimmung die Landschaft determiniert, besitzen im aktuellen Landschaftsdiskurs einen zentralen Stellenwert (Mitchell 2002, Mitchell 2003, Olwig 2003).

Ein weiterer bedeutender Theoriestrang ist die von Tuan (1974) begründete Landschaftswahrnehmung in Bezug auf die menschlichen Einflussfaktoren wie die Kultur und das Alter. Wissen, Erfahrung und Erinnerung sind weitere Aspekte, die für die Reproduktion eines kognitiven Bildes der realen Welt bedeutsam sind (Knox und Marston 2001). Um die oben aufgeworfenen Fragen beantworten zu können, müssen wir herausfinden, welche Entwicklungsphasen wir wahrgenommen haben und wovon die Zufriedenheit mit den abgelaufenen Veränderungen abhängt.

Methodische Aspekte

In meiner Untersuchung der Wahrnehmung und Bewertung von Landschaftsveränderungen wählte ich einen qualitativen Forschungsansatz. Mit Hilfe von problem-zentrierten Interviews werden Personen nach ihren Erinnerungen zur Landschaft ihrer Kindheit und den seither abgelaufenen Veränderungen befragt. Nach einem ersten offenen Interviewteil wurde dann anhand alter Fotografien vertiefter auf die Veränderungen eingegangen und es wurde eine Landschaftsbegehung durchgeführt, um erwähnte Aspekte vor Ort zu betrachten.

Als Untersuchungsgebiete dienten mir vier Schweizer Gemeinden im Alpen- und Voralpenraum. Ich wählte Wildhaus (SG) und Gonten (AI) als langsam veränderte Gemeinden im Vergleich zu Gossau (SG) und Kriens (LU) als schnell veränderte Gemeinden. Mein Sample setzt sich aus Frauen und Männern unterschiedlicher Generationen zusammen. Ich interviewte einerseits Personen die gemeindepolitische Handlungsträger waren und andere, die nie ein solches Amt inne hatten. Um eine Innensicht und wie auch eine Aussensicht zu ermitteln, unterschied ich zwischen Personen, die in der Forschungsgemeinde wohnhaft sind und solchen, die aus der Gemeinde weg zogen. Mit Hilfe der „Grounded Theory“ (1998) kodierte ich die Interviews und analysierte sie mit der qualitativen Inhaltanalyse von Mayring (2000).

Ergebnisse

Die landschaftlichen Veränderungen können anhand ihrer kleinsten Teile, der Landschaftselemente, beschrieben werden. Dabei lassen sich unterschiedliche Kategorien bilden. (1) Gibt es Landschaftselemente, deren Veränderungen in allen vier Forschungsgemeinden gleichermassen wahrgenommen werden. Ich nenne diese die *allgemeingültigen* Elemente. Sie machen eine Beschreibung der Veränderungen zwischen den Gemeinden überhaupt vergleichbar. Besonders zentral sind

Siedlungselemente, Verkehrswege, agrarisch genutzte Flächen und Wald. (2) Gibt es Landschaftselemente, deren Veränderungen bedeutsam für die einzelnen Gemeinden sind. Diese nenne ich *symbolische* Landschaftselemente. Hierbei handelt es sich einerseits um Landschaftselemente, die „schon immer da waren.“ Sie besitzen eine ortsbindende Funktion. Andererseits gibt es neue Landschaftselemente, die evt. anfänglich mit Skepsis beurteilt werden.

Es werden unterschiedliche Geschwindigkeiten von Landschaftsveränderungen wahrgenommen. Landschaftsveränderungen die *sprunghaft-schnell* waren, werden ebenso wahrgenommen wie solche die *schleichend-konstant* waren. Als Beispiele für sprunghafte Veränderungen werden der Brand von Gebäuden oder durch Sturm erzeugte Windwurfereignisse am Wald wahrgenommen. Schleichende Veränderungen sind die Zunahme von Siedlungen oder die Abnahme von Biodiversität auf landwirtschaftlich genutzten Weiden und Wiesen.

In den meisten Fällen kann kein direkter Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit, mit der eine Veränderung abgelaufen ist, und der Bewertung (stört es oder gefällt es?) festgestellt werden. Nur in seltenen Fällen *wird* die Geschwindigkeit als Grund für die Bewertung herangezogen. Eine Frau beispielsweise störte sich an den vielen neu gebauten Ställen in ihrer Gemeinde. Als Grund gab sie deren rasche Zunahme an.

Ich habe festgestellt, dass neben der Gruppe der politischen Handlungsträger, die über die Landschaftsveränderungen bestimmen, auch z.B. die Landwirte, journalistisch Tätige, Personen aus dem Baugewerbe oder Landbesitzer in einer Position sind, in der sie Transformationen der Landschaft beeinflussen.

Fazit

Es werden Unterschiede in der Geschwindigkeit der Landschaftsveränderung wahrgenommen. Für die Bewertung spielen sie in den meisten Fällen eine eher untergeordnete Rolle. Über die Bewertung entscheidet die Wahrnehmung der Funktion und des Nutzens eines Landschaftselementes. Viele *symbolische und einige allgemeingültige* Landschaftselemente werden als charakteristisch und emotional wertvoll bewertet. Es gibt einzelne Elemente, denen ein hoher emotionaler Nutzen angerechnet wird, für deren Erhaltung kein finanzieller Aufwand zu gross ist. Doch die rationale Komponente des ökonomischen Nutzens (oder eben des finanziellen Aufwandes) wird bei manchen charakteristischen Elementen in der Bewertung über die emotionale gestellt.

Dafür sehe ich zwei Gründe: (1) Die emotionale Ortsbezogenheit, die auf charakteristischen Landschaftselementen aufbaut, ist nichts Fixes. Sie wird dauernd anhand von neuen Elementen, die wiederum mit der Zeit einen emotionalen Wert erhalten, angepasst. An diesem Punkt scheint es mir wichtig, die Balance zwischen rationalem und emotionalem Nutzen, also zwischen Wirtschaftlichkeit und Identifikation zu finden und bei Entscheidungen genau abzuwägen. (2) Sind in diesem Zusammenhang die Mitbestimmungsmöglichkeiten der einzelnen Personen, sprich der Bevölkerung, über raumwirksame Veränderungen nicht zu unterschätzen. Neben den politischen Entscheidungsträgern haben Personen durch ihr alltägliches Handeln einen grossen Einfluss auf die Landschaft. Häufig werden raumwirksame Entscheide aus einer utilitaristischen Haltung heraus getroffen. Dabei wirkt das ökonomische Denken in vielen Fällen handlungsleitend.

Aus diesen Ergebnissen können wir für die zukünftige Planung der Landschaftsgestaltung festhalten, dass raumplanerische Massnahmen nur teilweise die Veränderungen leiten und bestimmen können. Sie geben einen Rahmen und die Regeln vor, in denen Veränderungen stattfinden können. Innerhalb dieses Rahmens besitzen die einzelnen Individuen einen beachtlichen Spielraum. Das Einflussvermögen in diesem Spielraum kann weitreichend sein und bedeutende Landschaftselemente eines Gemeindegebietes betreffen. Deshalb ist es meines Erachtens wichtig in Zukunft bei planerischen Massnahmen vermehrt ein Augenmerk auf den Dialog mit den Individuen zu werfen, die mit ihrem alltäglichen Handeln Landschaftsveränderungen beeinflussen.

Jean-David Gerber

La gestion durable du paysage et de ses usages

Modalités d'appropriation de la ressource paysage et mécanismes de résolution des rivalités d'usage

Objectif

Le but de ce travail est, dans un premier temps, de mettre en évidence les mécanismes qui gouvernent les rivalités d'usage concernant la ressource paysage, afin, dans un deuxième temps, de comprendre comme se résolvent ces différends. Il part du postulat central que l'existence de rivalités d'usage non apaisées nuit à la durabilité de la ressource.

Définition opérationnelle du paysage

Le paysage est une *relation* entre un observateur et son environnement. Le paysage est le résultat d'une *double interaction*, premièrement, entre des éléments de l'environnement (« ressources primaires » tels que le sol, la forêt, l'eau, le patrimoine bâti...) constituant les composantes physiques et culturelles de l'environnement, arrangées en une *configuration spatiale particulière* (« matérialité du paysage »), et, deuxièmement, entre cette base matérielle du paysage et un observateur qui lui confère du sens en puisant dans son capital culturel (p. ex. repères servant d'appuis à son orientation spatiale, temporelle, sociale...). Par ce processus, l'observateur « utilise » la *ressource culturelle* qu'est le paysage en profitant des *services paysagers* qu'elle fournit.

Les usagers du paysage

Trois types d'acteurs gravitant autour de la ressource paysage doivent être distingués :

- les *observateurs* du paysage sont ceux qui utilisent directement les services fournis par la ressource (ex. : les touristes « écologiques », les randonneurs, les amoureux de la nature ; dans les conflits, ils peuvent être représentés par les organisations de protection du paysage) ;
- les *fournisseurs* du paysage servent d'intermédiaires entre le paysage et les observateurs ; ils utilisent le paysage pour attirer des clients ; ils monnayent l'accès au paysage (billet de transport, hôtels, restaurant panoramique) ; ils vendent des représentations du paysage ;
- les *utilisateurs des ressources primaires* (sol, eau, forêt...) ne se préoccupent pas de paysage : ils entretiennent un arrangement spatial particulier de ressources primaires qui suscitent dans l'esprit de l'observateur le sentiment qu'il contemple un paysage.

Ces types analytiques ne sont pas des catégories hermétiques, car un même acteur peut se trouver dans plusieurs catégories à la fois.

Cadre d'analyse

Sur la base de la typologie des acteurs présentée, il est possible de mettre en évidence six types de rivalités théoriques, chacune opposant entre eux des observateurs, fournisseurs et utilisateurs de ressources primaires. Dans une situation de rivalité, les différents acteurs *mobilisent les droits qu'ils ont à disposition pour défendre leurs intérêts*. Le cadre d'analyse des régimes institutionnels de ressources naturelles (RIRN) est utilisé afin de mettre en évidence ces droits. Ce cadre propose de faire la différence entre le *système régulateur* de la ressource, qui fait référence aux phénomènes d'appropriation (à défaut de propriété, car le paysage n'entre pas facilement dans les canons définis par le code civil), et les *politiques publiques*, qui réglementent ces phénomènes d'appropriation. Le cadre des RIRN a la prétention de tisser un lien entre l'économie institutionnelle des ressources naturelles, préoccupée avant tout par la question des droits sur les ressources, avec une approche plus politologique, dont les politiques publiques constituent l'objet d'étude.

Dans le contexte de trois études de cas (le val Baltschieder, la région d'Aletsch et le parc naturel régional de Chartreuse), les rivalités paysagères ont été mises en évidence. Les acteurs en présence ont été identifiés, de même que les droits dont ils disposent pour protéger leurs intérêts.

Résultats

Le principal résultat de ce travail est que les rivalités entre observateurs (p. ex. surdensité de visiteurs), ainsi que celles entre observateurs et utilisateurs de ressources primaires ne trouvent pas de solution sans l'intervention d'une *structure de gestion paysagère* particulière (les autres modalités de résolution sont les décisions administratives, les contrats ou le marché). La structure de gestion paysagère peut prendre plusieurs formes qui doivent toutefois respecter un certain nombre de critères développés dans le travail. Dans le contexte des études de cas, différents modèles d'organisation susceptibles de jouer ce rôle ont été mis en évidence (p. ex. la commission du val Baltschieder, la société UNESCO Weltnaturerbe, les consortages d'alpage, les bourgeoisies, le syndicat mixte du PNR de Chartreuse...). De telles organisations collectives constituent une des clés pour une gestion durable de la ressource paysage. Une condition fondamentale doit toutefois être respectée. Le paysage étant l'objet de multiples phénomènes d'appropriation, des acteurs extérieurs au périmètre peuvent détenir des droits d'usage ou défendre des intérêts juridiquement protégés, générant ainsi une gouvernance éclatée de la ressource. Une *gouvernance coordonnée du paysage*, pour laquelle les structures de gestion sont susceptibles de jouer un rôle central, doit pouvoir intégrer ces acteurs extérieurs afin de tenir compte de leurs positions.

Jean-David Gerber – Institut de hautes études en administration publique IDHEAP, Université de Lausanne et EPF Lausanne
Route de la Maladière 21, 1022 Chavannes-près-Renens

jean-david.gerber@idheap.unil.ch

Adrienne Grêt-Regamey

Spatially explicit valuation of ecosystem services in the Alps as a support tool for regional decision making

Economic development heavily relies on natural components and processes. However, the importance of natural assets to human welfare is still not fully reflected in economic accounting. Planning frequently ignores the negative long-term effects of economic production on the environment and the fact that the pricing system mainly concentrates on man-made goods and services. In order to achieve a sustainable utilization of natural resources, the valuation of ecosystem goods and services has to become an essential part of project formulation and evaluation. Especially in mountainous regions such as the Alps in central Europe, which depend on tourism, land-use changes can negatively impact ecosystem services such as landscape views, avalanche protection or habitats, and hence the economy.

In this study, I develop a semi-automatic procedure to value ecosystem goods and services. Several existing process-based models are linked to economic valuation methods and integrated into a Geographic Information System (GIS) platform. The model aims at providing orders of magnitude of the impacts of development scenarios on the value of ecosystem services as a support in decision-making. I illustrate the approach by valuing key ecosystem services provided by an Alpine region, the municipality of Davos (Graubünden, Switzerland).

The conceptual framework has three major components: scenario-building, process-modeling, and economic valuation, which are integrated into a GIS platform. Central to the modeling framework is the use of a single programming language (Visual Basic .Net). Main datasets include a Digital Elevation Model (DEM), a land-use cover map, and an average temperature grid of the case study region, which are available for most of the regions in Europe. These three spatial data layers build the input into the process models, which are called within the main program. The graphical user interface automates the connection between the GIS data and the models and guides the user through the process of selecting the GIS data, conducting the model simulations, and viewing the results.

The scenario-building component consists of the modification of the land-use maps according to scenarios developed for the case study region. In this step planners are required to adjust the land-use maps to reflect new development strategies. In this study, I present the impact of three main types of land-use changes including new ski runs, urban expansion, and raising the tree-line on the mountain (as a potential consequence of climate change). The urban expansion and sport event scenarios are based on scenario stories developed during workshops with stakeholders. Forest expansion at altitude is based on locally-derived transition probability matrices using forest cover data from 1954 and 2000.

The process-modeling component is the core of the system. It includes process-based models to quantify the ecosystem service changes. A numerical avalanche model, AVAL2-D (Gruber, 1998), predicts avalanche runout distances under each scenario. For the quantification of scenic beauty, I develop a 3-D GIS model of the landscape to calculate Visual Magnitudes (VM) defined as the portion of the field of view occupied by an object. Furthermore, I build a GIS-based habitat suitability model using expert information from a predictive capercaillie habitat suitability model for Switzerland (Graf et al., 2004).

In the economic component, the impact of an incremental change in an ecosystem service (production of goods or services) is valued. Unit economic values calibrated in the case study or empirical models using local data are linked to the output of the ecosystem process models. I apply a risk analysis and an alternative cost method to value the service of avalanche protection. I used the results of a willingness-to-pay (WTP) survey conducted with tourists in the "Landschaft Davos" to estimate people's preferences for views. I price the service of habitats for capercaillie using habitat replacement cost and value wood production using a market based approach.

Urban expansion and the addition of a ski slope have a negative impact on the provision of the considered ecosystem services. New snow fences and restorations of habitats to compensate for the impacts caused by a large sport event can cost up to 2.3 millions CHF and scenic beauty can be negatively impacted by the urban expansion in the order of 2 millions CHF. Compared to the economic benefits of 6 millions CHF per year predicted for the "Landschaft Davos" under a large sport event, these long-term negative impacts on ecosystem service values should be considered in planning.

In contrast, the forest expansion increases ecosystem service benefits especially avalanche protection. A forest densification and a raise in timberline can provide benefits of approximately 8 millions CHF as avalanche protection and 45'300 to 111'700 CHF as habitats. The sum of these benefits outweighs by far the costs for forest maintenance (143'300 CHF). Today, as funding for forest maintenance is diminishing, it is important to concentrate the efforts on forest areas providing the highest benefits. For example, human risk values in a scarcely populated valley, the Dischmatal, are approximately 400 CHF/ha and in an area around the town of Davos 7200 CHF/ha. Furthermore, under a forest expansion at altitude, the Dischmatal (east side of entry of Dischmatal) provides much more potential suitable habitats (16'200 to 40'000 CHF) than areas around Davos (3'900 to 9'600 CHF). Thus, reducing maintenance in the Dischmatal in favour of maintenance of forest areas above Davos would increase the provision of avalanche protection and habitat services.

Avalanche protection, habitat and scenic beauty services are only a few benefits provided by natural resources and the model is only a first step towards the integration of process models in order to value ecosystem services. There are many other ecosystem services such as carbon sequestration, gas regulation, and pollution control, which are provided by nature. The flexible modeling framework allows an easy integration of other ecosystem process models. Such a comprehensive model including the valuation of all the ecosystem services provided by a region would add a new important facet to the information available to decision makers.

References

Gruber, U., 1998: Der Einsatz numerischer Simulationsmethoden in der Lawinengefahrenkartierung. Doktorarbeit, Universität Zürich, Zürich. 177 S.

Graf, R.F., Bollmann, K., Suter, W., and H. Bugmann, 2004. Using a multi-scale model for identifying priority areas in capercaillie (*Tetrao urogallus*) conservation. In: Smithers, R. (Ed.) 2004. Proceedings of the 12th annual IALE(UK) conference "Landscape ecology of trees and forests", Cirencester, UK, 84-90.

Adrienne Grêt-Regamey – Landscape and Environment Planning, ETH Zürich und Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
HIL H31.2, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich

gret@nsl.ethz.ch

Adrien Guignard

Une écriture oblique des paysages alpins. Quand l'ironie décape les clichés

Le propos tenu repose sur l'analyse d'un choix de représentations littéraires des paysages alpins au second 19^{ème} siècle. Il est postulé qu'une représentation est un dispositif sémiotique pour part spéculaire. Par « spéculaire », on entend qu'une représentation donne accès à la perception qui la fonde dans la mesure où elle se représente représentant la manière dont le paysage alpin prend forme et signification pour un sujet soumis aux aléas d'une histoire individuelle et collective. De fait, on admet que diverses médiations d'alors (les codes esthétiques du pittoresque et du sublime, par exemple) sont réfléchies dans un texte. Celui-ci les convoque, les retravaille et les particularise nécessairement pour faire signifier un paysage.

Nous traitons des Alpes dites touristiques. Il est une thèse diversement représentée dans la critique, selon laquelle le paysage des Alpes tend à ne plus être l'occasion d'une découverte pour un sujet : non plus connaissance mais reconnaissance systématique, symptomatique de modèles préétablis, répétables et sans cesse répétés. Les Alpes touristiques sont effet souvent définies comme le résultat d'une pléthore de représentations. « Sursémiotisés » par des discours touristiques, les paysages tendent à se prendre dans les clichés, au sens propre de la photographie et au sens figuré d'une représentation figée, un stéréotype. Cette position¹ qui installe la toute puissance du discours touristique est fréquente dans les récits de voyage et dans la critique. Elle a sa valeur, mais me semble trop drastiquement orientée vers le constat d'une aliénation généralisée des regards. Mon propos cherche la nuance. C'est ainsi qu'une modalité de saisie des paysages alpins m'est apparue susceptible d'éviter de penser trop unilatéralement l'aliénation des regards portés sur les Alpes désormais saluées par *Joanne*, *Murray* et *Baedeker*. La modalité dont il est question s'appelle l'ironie, une écriture « oblique² ». Je cherche à montrer que l'ironie, discours corrosif, peut « décapier » le déjà dit des paysages et tend à ménager un nouvel espace de découverte, alors représenté dans la littérature du voyage. Mon approche est celle de l'analyse des discours. Elle sait faire cas de l'histoire, mais privilégie des analyses particulières.

L'ironie, définie comme stratégie discursive, est analysée en deux temps et concerne :

1. le touriste (nouvel « habitant ») des Alpes
2. le paysage (ses registres esthétiques, ses schèmes de délectations ou de répulsions)

Mes conclusions sont les suivantes :

1.a. L'ironie qui investit les représentations du touriste montre que la thèse de l'aliénation des regards n'est pas toujours pertinente. Lorsqu'un récit met en scène l'aveuglement caricatural d'un touriste, on ne peut pas supposer que son auteur adhère à cet aveuglement. Autrement dit, il est nombre de récits de voyage qui refusent les clichés véhiculés par l'industrie touristique. Bien plus, ils révèlent les mécanismes de productions de ces clichés, les revisitent et y puisent leur *poétique* particulière.

1.b. Ironiser le touriste permet de sauver le voyageur. Entre ces deux figures (touriste/voyageur), un curieux jeu de dépendance s'installe. Je montre que, à l'intérieur d'un texte, l'ironie sur le touriste permet de définir le voyageur. On peut même soutenir que, ponctuellement, un texte construit une fiction (une

¹ Donnons deux exemples. Le premier sera l'ouvrage de l'historien L. Tissot : *Naissance d'une industrie touristique. Les Anglais et la Suisse au XIX^{ème} siècle*, Lausanne, Payot, 2000. Cette étude, très informée, ne concerne pas que les Anglais. Elle est une référence en matière d'histoire du tourisme alpin. Un renvoi au très court « article » de R. Barthes sur le *Guide bleu* (1957, *Mythologies*) étonnera. Je crois les thèses - historiquement probantes - de Tissot assez proches de celles - historiquement moins explicites et probantes - du célèbre critique littéraire. L'industrie du tourisme en Suisse gagne un pouvoir que les linguistes nomment performatif. Une illustration : selon Tissot, les guides de voyage (*Baedeker*) en viennent à « vider le pays de ses habitants » (p. 70 et ss., un chapitre significativement intitulé : « Une Suisse sans Suiss(esse)s »). Cette assertion est presque aussi lapidaire que celle de Barthes pour lequel le *Guide bleu*, « contraire de son affiche », réalise une « opération d'aveuglement ». Mon second exemple sera la « thèse » de B. Crettaz pour lequel au cours du 19^{ème} siècle se met en place : « une visibilité suisse qui est un mythe, mais qui est un mythe matérialisé. Voir la Suisse, c'est comprendre comment nous avons matérialisé l'imaginaire et c'est pour cela, je crois, que nous ne pouvons plus rêver, parce que nous l'avons matérialisé, que cette matérialisation de l'imaginaire ne nous est pas propre à nous Suisses, mais que dans cette visibilité helvétique, nous avons réalisé le rêve de l'Occident tout entier ». Je cite une conférence prononcée dans le cadre de la manifestation organisée par la Municipalité de Lausanne « Jardins 97 », publiée par la Département d'architecture de l'EPFL, intitulée « Ah Dieu ! Que la Suisse est jolie ! », p. 3.

² En référence aux théories de P. Hamon. Cf. *L'ironie littéraire. Essais sur les formes de l'écriture oblique*, Paris, Hachette, 1996.

caricature du touriste) dont la fonction est de définir le voyageur.

2.a. On doit admettre que les registres esthétiques qui supportent les paysages des Alpes touristiques sont appauvris : les « horribles beautés », les « coups d'oeil » « riants et jolis » sont massivement illustrés dans la littérature du voyage. On remarque toutefois que les qualificatifs impartis aux codes du sublime et du pittoresque ont parfois un statut énonciatif différent de celui qu'ils avaient au 18^{ème} siècle. Linguistiquement, l'esthétique des Alpes touristiques semble recourir à la mention. Une duplicité s'installe dans les représentations du paysage. Les textes touristiques affichent des paysages qui parviennent à *mentionner* un syntagme appartenant à un registre esthétique, non plus directement à l'*employer*. En d'autres termes, lorsqu'un paysage est de l'ordre du joli, il ne l'est pas de manière simple ou univoque, mais de manière inquiète. Investi d'une charge ironique, le qualificatif « joli » signale son manque d'adéquation au référent. Il importe d'interroger cette tendance à la mention qui révèle un malaise, un jeu dans la franchise et la plénitude que l'esthétique des paysages alpins pouvait connaître dans le dernier quart du 18^{ème} siècle.

2.b. Des schèmes esthétiques explicites dans la culture d'alors sont parfois caricaturés dans un récit. Il s'agit de phénomènes parodiques intertextuels. Ceux-ci ne sont pas forcément le fait d'une littérature élitare, mais peuvent concerner des récits dits ordinaires.

Helene Häslér

Sein oder nicht sein im Gebirgswald: Weisstannenverjüngung unter Huftiereinfluss

Die Weisstanne (*Abies alba*) steht im Zentrum des Wald-Wild-Konfliktes. Wegen ihres tief reichenden Wurzelsystems und ihrer Resistenz gegen den Borkenkäfer (*Ips typographus*) ist die Weisstanne ein wichtiges Element montaner Schutzwälder. Sie ist aber auch der am stärksten unter Verbissdruck stehende Nadelbaum der Alpen. Verjüngungsdefizite der Weisstanne werden daher häufig Reh (*Capreolus capreolus*), Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Gemse (*Rupicapra rupicapra*) zugeschrieben. Als Konsequenz fordert die Forstpraxis die Huftierdichte zu reduzieren und gerät damit häufig in Konflikt mit Jägerschaft und Naturschutzkreisen. Zur Zeit nährt sich dieser Konflikt weitgehend von Annahmen und Spekulationen, da das effektive Ausmass des Huftiereinflusses auf die Weisstannenverjüngung kaum je quantifiziert worden ist. Im vorliegenden Projekt wird der Huftiereinfluss den Auswirkungen von abiotischen und weiteren biotischen Standortfaktoren gegenübergestellt. Damit soll die Dreiecksbeziehung Weisstanne-Huftiere-Standortfaktoren auf eine objektive Grundlage gestellt und der Wald-Wild-Konflikt zumindest teilweise entschärft werden.

Die Datenerhebung erfolgte in vier Untersuchungsgebieten mit gemäss Landesforstinventar unterschiedlichem Verbissdruck (Visp, Escholzmatt, Sarnen, Triesenberg FL). Auf je zehn Streifentransekten (2x50m) wurden Anzahl und Zustand der Bäume, verschiedene Standortfaktoren und die Nutzungsintensität durch wilde Huftiere erfasst. Eine zeitliche Masseinheit für die Nutzungsintensität erlaubt im Gegensatz zu den sonst verwendeten Dichteschätzungen eine kleinräumige Auflösung der Bewegungsmuster der Huftiere und somit einen direkten Vergleich des Baumangebots und der Huftierpräsenz auf denselben Stichprobenflächen.

Über die vier Untersuchungsgebiete konnte ein paralleler Verlauf von Huftiernutzungsintensität und Anteil verbissener Weisstannen (= Verbissprozent) gezeigt werden. Der Zusammenhang zwischen Verbissprozent und der Abundanz junger Weisstannen war dagegen wenig ausgeprägt. Es bleibt daher die Frage, ob zwischen der Verteilung der Weisstannenverjüngung und der Verteilung der Huftiere ein kausaler Zusammenhang existiert und falls ja, wer wen beeinflusst. Steuert die Weisstanne als Futterpflanze die Raumnutzung der Huftiere oder steuern die Huftiere die Populationsdynamik der Weisstanne? Das Wahrscheinlichste ist (Datenanalysen der kommenden Wochen werden diese Thematik zum Inhalt haben), dass Standortfaktoren, wie zum Beispiel die Lichtintensität, sowohl Weisstanne als auch Huftiere steuern. Dies würde bedeuten, dass in der Forstpraxis nicht nur die Präferenzen der Weisstanne bezüglich Standorts, sondern auch die Habitatpräferenzen der Huftiere beachtet werden sollten.

Helene Häslér – Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf und Geobotanisches Institut, ETH Zürich
Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

helene.haessler@wsl.ch

Daniel Isenegger, Bronwyn Price, Yi Wu

Developing a spatio-temporal modelling system: the case of Larch Bud Moth migration in the Upper Engadine valley

Integrating a temporally explicit ecological modelling simulation system with a spatially explicit GIS system and a real-time visualisation system, allowed us to simulate and investigate spatio-temporal ecological systems and represent simulation results in an intuitive manner. Considering the case study of larch bud moth (*Zeiraphera diniana* Gn. (*Lep.*, *Tortricidae*)) migration within the Upper Engadine valley, we were able to develop a concept for the development of an integrated dynamic spatio-temporal modelling and simulation system. A conceptual prototype has been developed integrating the three subsystems visualisation, GIS and theoretical systems ecology. This prototype is designed to offer a user seamless access to properties, functionalities and data of the subsystems through its Graphical User Interface. The interaction of the user with the subsystems on one hand and between the individual subsystems on the other hand is coordinated by a central coordination application. To exchange information between the subsystems mapping of the data models by defining interfaces and protocols is required.

We were able to visualise larch bud moth migration in a novel manner as clouds in real-time, using a simplified and efficient model to imitate light traversing and scattering inside and through a medium. With the help of a hardware-accelerated rendering technique, dynamic vegetation changes caused by larch bud moth defoliation can be visualised in a virtual environment. The techniques used in this visualisation system are generic and can also be applied to visualisation of other similar migrating phenomena.

Taking advantage of the integrated system's ability to simulate a process across space and time, we were able to investigate larch bud moth dynamics and migration pattern within a given spatial extent (the Upper Engadine valley) at a variety of spatial resolutions. Thus, we were able to show that landscape features and wind patterns influence larch bud moth distribution at small scale levels, and therefore are important in determining observed spatio-temporal population dynamics (synchrony and lags in synchrony) across large spatial extents.

The system developed within this project would be of value for simulating and understanding other ecological phenomena in a spatio-temporal context.

Daniel Isenegger, Bronwyn Price, Yi Wu – Geographisches Institut, Universität Zürich und Institut für terrestrische Ökologie ETH Zürich
Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich

disen@geo.unizh.ch

Veronika Killer

Eine GIS-gestützte landschaftsökologische Modellierung und Bewertung von subalpinen Agrarlandschaften

Einleitung

Die Diplomarbeit leistet einen Beitrag an das NFP48 Projekt SULAPS. In den Untersuchungsregionen wird eine ökologische Landschaftsnachfrage des Agrarlandes ausgearbeitet und modelliert. Dabei wird ein regionalspezifischer und planungsorientierter Ansatz gewählt, welcher sich auf theoretische landschaftsökologische Grundlagen abstützt. Es werden räumlich-spezifische Musterungen der Landnutzungsflächen aufgezeigt und neue Anordnungen aus ökologischer Perspektive vorgeschlagen.

Die Untersuchungsregionen: Albulatal und Surses

Die Analyse bezieht sich auf die im SULAPS-Projekt gewählten Untersuchungsregionen mit insgesamt sieben Gemeinden im Albulatal (Brienz, Surava, Alvaneu, Schmitten) und Surses (Cunter, Savognin, Riom-Parsonz). Allgemein kann festgehalten werden, dass die Landschaft in den Gemeinden mit wenigen Ausnahmen ziemlich reich strukturiert ist.

Die im Alpenraum auftretenden strukturellen und ökologischen Probleme, die sich z.B. in der Bewirtschaftungsaufgabe, Vergandung oder Wiederbewaldung von Agrarland in peripherer Randregionen und andererseits eine Intensivierung des Talbodens zur Folge haben könnten, werden in den Untersuchungsregionen eingehender betrachtet und fliessen in die darauf Landschaftsmodellierung ein.

Der Zielzustand ist als Annäherung einer „ökologischen Optimierung der Agrarlandnutzung“ für die Untersuchungsregionen anzusehen, unter Berücksichtigung des Ist-Zustands, der Habitatansprüche von ausgewählten Ziel- und Leitarten, der Expertenempfehlungen zu habitat- und landschaftsökologischen Fragen, weiterer naturräumlicher und kulturhistorischer Rahmenbedingungen und – sofern sich keine Widersprüche zur „ökologischen Landschaftsnachfrage“ ergeben – unter Berücksichtigung der „touristischen Landschaftsnachfrage“.

Methode: sozialwissenschaftliche Experteninterviews und GIS-gestützte Modellierungs- und Bewertungsmethoden in der ökologisch orientierten Planung

Ergänzend zu den Literaturanalysen werden mit Experteninterviews die aktuellen Naturschutzstrategien im Agrarland, sowie die regionalen Besonderheiten aufgearbeitet.

Mit einem GIS (Geographisches Informationssystem, ArcGIS 9) werden diese Erkenntnisse modelliert und für die Untersuchungsgebiete dargestellt. Zur Modellierung wird eine Kombination von zwei GIS-Basisfunktionen „Weighted Overlay“ und „Cost-Distance-Methode“ verwendet. Die Modellresultate werden im Vergleich zu den „SULAPS-Szenarien“ bewertet. Die dazu verwendeten Strukturindikatoren werden mit FRAGSTATS berechnet.

1. Resultate: Erhebung der ökologischen Landschaftsnachfrage

Basierend auf Experteninterviews werden Grundlagen für die aktuellen Biodiversitätsstrategien im schweizerischen Agrarland aufgezeigt. Bei den regionalspezifischen Modelle und Ansätze haben sich drei Eckpfeiler als besonders wichtig herausgestellt: (1) Der Schutz von wertvollen Landschaftselementen, (2) eine möglichst hohe Diversität auf Landschaftsebene und (3) eine Anlehnung an die Vorgehensweise von Vernetzungsprojekten nach Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) unter Einbezug der regionalspezifischen Fauna. Auf Artenebene resultiert eine Liste ausgewählter Ziel- und Leitarten mit ihren individuellen Habitatspräferenzen.

2. Provisorische Resultate: Modellierung des Zielzustandes

GIS-methodisch wird eine Eignungsanalyse eingesetzt, um den Ansprüchen einer differenzierten Land- und Bodennutzung mit Schutz der wertvollen Landschaftselementen gerecht zu werden. Die artenspezifische Sichtweise wird mit einer gewichteten Verschneidung und einer Cost-Distance Methode berechnet.

Es kann kein allgemeingültiger Endzustand gefunden werden, sämtliche Varianten bergen in sich verschiedene Vor- und Nachteile. Die verschiedenen Zielzustände werden räumlich explizit visualisiert.

3. Provisorische Resultate: Bewertung der Zielzustände

Die unterschiedlichen Vorgehensweisen ergeben eine Auswahl von Zielzuständen. Die Endresultate basierend auf der Methode der „gewichteten Verschneidung“ weisen den Regionen ausgehend von den Bedürfnissen der Ziel und Leitarten als ökologisch sinnvoll erachtet Nutzungen grosse zusammenhängende Flächen zu, während die „Cost-Distanz Methoden“ zu einer Kleinstrukturierung der Landschaft führen.

Ob GIS in der Planung und Erstellung von Vernetzungskonzepten und nicht nur für die Darstellung des aktuellen Landschaftsinventars (Ist-Zustandes) und Vernetzungsplans (Ziel-Zustandes) einzusetzen werden soll, ist auf Grund des zeitliche hohen Aufwandes und der Sensibilität der Modellierung kritisch zu betrachten.

Die Bewertung der Resultate (Zielzustände) mittels FRAGSTATS Indikatoren konnte noch nicht vorgenommen werden.

Corina Lardelli

Dynamik und Stabilität von Lawinenschutzwäldern – eine Luftbild- und GIS-gestützte Analyse

Der Gebirgswald hat in den Alpen eine wichtige Bedeutung als Schutzwald. Es wurden schon verschiedene Methoden zur Erfassung von Gebirgswaldstrukturen im Hinblick auf eine bessere Beurteilung der *aktuellen* Lawinenschutzwirksamkeit entwickelt. Es ist jedoch wenig bekannt über *mittel- bis langfristige* Veränderungen, welche zu einer Zu- beziehungsweise Abnahme dieser Schutzwirksamkeit führen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mit einer grossflächigen Luftbild- und GIS basierten Zeitreihenanalyse solche Veränderungen zu analysieren und somit zum besseren Verständnis der Dynamik von Gebirgswäldern und insbesondere von Lawinenschutzwäldern beizutragen.

Die gesamte Waldfläche der Landschaft Davos wurde mit Hilfe von Luftbildern aus den Jahren 1954 und 2000 kartiert. Die Waldausscheidung erfolgte zunächst nach einem automatisierten GIS- gestützten Bildverarbeitungsverfahren. Anschliessend wurden Waldstrukturtypen nach einem bestehenden Luftbildschlüssel für die gesamte Fläche abgegrenzt und stichprobenweise terrestrisch überprüft. Die erfassten Waldstrukturen von 1954 und 2000 wurden in einem Geographischen Informationssystem (GIS) übereinandergelagert und miteinander verglichen. Mit Hilfe von univariaten Tests und multivariaten logistischen Regressionen wurde die Abhängigkeit der Walddynamik von Standorts- und Nutzungsfaktoren untersucht. Durch Übereinanderlagerung mit topographischen Daten konnte zudem ein räumliches Modell für die Anrisswahrscheinlichkeit von Waldlawinen in der Landschaft Davos für die beiden Zeitschnitte erstellt und miteinander verglichen werden.

Die Waldfläche hat seit 1954 im Schutzwaldgebiet um 8% - und im gesamten Untersuchungsgebiet um 13% zugenommen. Sowohl in den Schutzwäldern wie auch im gesamten Untersuchungsgebiet bestand eine starke Tendenz zur Waldverdichtung. Besonders ausgeprägt war diese Verdichtung in höheren Lagen, an flacheren und westexponierten Hängen. Nur rund 20% der untersuchten Waldflächen wurden in den letzten Jahrzehnten offener, wobei Waldauflösungen häufiger in tiefer gelegenen und ostexponierten Wäldern auftraten. Trotz der allgemein deutlichen Waldverdichtung hat die Waldlawinen-Anrisswahrscheinlichkeit zwischen 1954 und 2000 kaum abgenommen. Waldtypen, bei denen die Schutzwirksamkeit weiterhin nicht gewährleistet ist, befinden sich vor allem an steilen, nord- und ostexponierten Hanglagen. An solchen Standorten wird die Waldverjüngung häufig durch Schneebewegungen und Vegetationskonkurrenz durch krautige Pflanzen gehemmt. Die in dieser Studie untersuchten anthropogenen Einflussfaktoren wie Weiderechte oder Nähe zu Waldstrassen hatten weder auf die Walddynamik noch auf die Veränderung der Schutzwirksamkeit einen signifikanten Einfluss.

Die Arbeit zeigt, wie durch Luftbild- und GIS- gestützte Zeitreihenanalysen wichtige Aussagen zur langfristigen Veränderung und zur Lawinenschutzfunktion von Gebirgswäldern gemacht werden können und wo sich diesbezüglich kritische Waldstrukturen befinden. Sie deutet aber auch darauf hin, dass die zurzeit stattfindende Waldausdehnung und Waldverdichtung im Alpenraum nicht zwingend eine Verbesserung der Lawinenschutzwirksamkeit zur Folge haben muss und dass die Möglichkeiten zur aktiven Steuerung dieser Schutzwirksamkeit limitiert sind.

Stefan Lauber

Räumlich explizite Modellierung nachhaltiger Landschafts-Produktionssysteme

Ein nachfrageorientierter landwirtschaftlicher Ansatz

Im Berggebiet wird das Landschaftsbild stark von der landwirtschaftlichen Nutzung geprägt, ist die Landschaft doch eine wichtige Externalität der landwirtschaftlichen Produktion. Der ökonomische Druck und die technische Entwicklung haben in den letzten Jahrzehnten zu einem kontinuierlichen Strukturwandel in der Landwirtschaft geführt. Art und Intensität der Landnutzung haben sich vielerorts verändert, die Bewirtschaftung der Grünflächen wurde stellenweise aufgegeben, an anderen Orten hat die Intensität zugenommen. Entfällt die Bewirtschaftung, führt die natürliche Sukzession zur Verbuschung und langfristig zur Verwaldung, was auch Konsequenzen für die Biodiversität hat.

Das Projekt SULAPS (Sustainable Landscape Production Systems) untersucht diese Wechselwirkungen zwischen Landwirtschaft und Landschaft anhand von zwei Regionen Mittelbündens: einerseits die Gemeinden Alvaneu, Brienz/Brinzauls, Schmiten und Surava im Kreis Belfort, andererseits die Gemeinden Cunter, Riom-Parsonz und Savognin im Kreis Surses (Oberhalbstein). Dabei liegen alle sieben Gemeinden in der Bergzone III.

Für eine Auswahl möglicher Zukunftsszenarien, welche von einer vollständigen Liberalisierung mit EU-Preisen und -Kosten bis hin zu parzellenspezifischen, ökologischen Nutzungsvorgaben reichen, werden Prognosen über die Entwicklung der Landwirtschaft für die nächsten zehn bis 15 Jahre gemacht. Durch den gewählten Modellansatz sind räumlich explizite Aussagen über die landschaftlichen Auswirkungen der verschiedenen, in den Szenarien definierten, Rahmenbedingungen möglich. Für jeden Schlag (einheitlich genutzter Teil einer Parzelle) der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird die künftige Nutzungsform und -intensität einzeln berechnet.

Die Modellierung geschieht mit einem speziell für diese Fragestellung aufgebauten neuartigen quantitativen Agrarstrukturmodell. Dieses besteht aus einzelbetrieblichen Optimierungsmodellen (Mixed Integer Programming-Ansatz), welche über ein Pachtlandmarkt-Modul miteinander verknüpft sind. Dieses Vorgehen ermöglicht die Berücksichtigung von betriebsindividuellen Entwicklungsmöglichkeiten. Gleichzeitig ist es so auch möglich, dass die Betriebe untereinander Pachtland austauschen und somit je nach Situation wachsen oder aber mehr und mehr in den Nebenerwerb ausweichen und den Betrieb verkleinern können.

In den Optimierungsmodellen wird jeweils das Haushaltseinkommen (d. h. landwirtschaftliches plus nichtlandwirtschaftliches Einkommen) maximiert, wobei die Betriebe den Tierbestand, die Landnutzung, die Anzahl der Angestellten etc. selber wählen. Auch die Investition in Ökonomiegebäude und Maschinen ist möglich. Nebst Nährstoffbilanzen und Futterbedarfsnormen müssen gesetzliche Bestimmungen, z. B. aus dem Gewässerschutz, eingehalten werden.

Der hohe Detailgrad des Agrarstrukturmodells stellt hohe Ansprüche an die verwendeten Daten. So erlaubt beispielsweise das vom Projektpartner INFRAS aufgebaute Geografische Informationssystem (GIS) eine Berücksichtigung von im Berggebiet sehr bedeutsamen Wegzeiten zwischen Hof und landwirtschaftlichen Parzellen, welche u.a. von Strassennetz, Steigung und gewähltem Fahrzeug abhängig sind. Nebst Daten der amtlichen Vermessung flossen auch kantonale Daten und Daten der landwirtschaftlichen Flächenerhebung in das GIS ein.

Für die naturräumlich unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten und Ertragspotenziale der einzelnen Bewirtschaftungseinheiten hat Agroscope FAL Reckenholz mit einem aufwändigen Random-Sampling-Ansatz Felderhebungen und Berechnungen angestellt, welche ebenfalls in die Entscheidungsmöglichkeiten des Agrarstrukturmodells einfließen.

Die 63 modellierten Betriebe – 90% aller Betriebe in den sieben Gemeinden – wurden 2003 anlässlich von strukturierten Interviews über die bestehende Infrastruktur, die aktuelle Tierhaltung, die Flächenausstattung, die Landnutzung etc. befragt. Des weiteren wurden nicht-ökonomische Ziele und Wünsche der Betriebsleitenden erhoben, welche mit in die Entscheidungsprozesse einfließen und daher vom Modell – soweit programmiertechnisch möglich – ebenfalls berücksichtigt wurden.

Die Bewertung und Abwägung der Ergebnisse erfolgt unter anderem mit einem umfassenden Set von Indikatoren, welche alle drei Nachhaltigkeitsdimensionen abdecken. Mit dem GIS können die Landnutzungsergebnisse der einzelnen Szenarien räumlich explizit visualisiert und miteinander verglichen werden.

Auf der Basis von Experteninterviews hat INFRAS die von der Gesellschaft nachgefragte Landschaft in den Projektregionen kartografisch umgesetzt und in die Szenarien mit parzellenscharfen Nutzungsvorgaben einfließen lassen. Die Abweichungen zwischen diesem Zielzustand und den modellierten Landnutzungen werden bei der Szenariendiskussion ausgewertet.

Stefan Lauber –Agroscope FAT, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon
8365 Ettenhausen

stefan.lauber@fat.admin.ch

Katrin Maurer

Einfluss von Kulturtraditionen, Höhe und Landnutzung auf die Biodiversität von Grasland in den Schweizer Alpen

The cultural landscape of the Alps belongs to the most plant species rich areas in Europe. Below the timberline most meadows and pastures are man-made and replace cleared forests. In the Swiss Alps we distinguish three main cultural traditions. The Romanic culture developed after 1800 BC, and it is characterized by a self-sufficient alpine economy practicing mixed farming with permanent villages at the valley bottoms, transient summer settlements at higher altitudes, and (sub)alpine pastures. The Germanic culture developed after 600 AD, when Alemannic people from the North immigrated into the wetter northern and northeastern parts of the Alps and practiced mainly dairy farming. After 1200 AD the Walser, Alemannic people from the Valais, migrated eastwards and settled at relatively high altitudes. Apart from farming they lived on trade and maintenance of alpine passes. Current socio-economic changes are bringing about severe land use changes, mainly fertilization or abandonment, which may both negatively affect plant species richness.

My PhD thesis is part of a comprehensive project within the NRP 48 that investigates the influence of agricultural land use, altitude, and cultural traditions on biodiversity in the Swiss Alps. Biodiversity is considered at different levels, from the landscape to the gene. My thesis will contain three scientific papers, which particularly refer to plant species richness and diversity at the landscape and at the parcel level, genetic diversity of the grass species *Poa alpina* L., and differences in plant species composition.

In another part of the project, the level of biologic interactions as represented by leaf damages through herbivory, the performance of *P. alpina* L. in a common garden experiment, and the correlation of the different levels of biodiversity are investigated.

Paper1: The relationship between plant species diversity of grasslands, cultural traditions, and land use in the Swiss Alps

In the species-rich cultural landscape of the Alps, the conservation of plant species diversity of grasslands depends on understanding effects of topography, land use, and, neglected in previous studies, cultural traditions. We studied plant species diversity in 216 grassland parcels at three altitudinal levels in 12 villages in the Swiss Alps. We found the likelihood of occurrence of different parcel types to depend on their land use history and altitude. In valleys of Romanic villages more different parcel types tended to occur than in those of Germanic and Walser villages, suggesting that cultural traditions still play a role in shaping landscape diversity. At the village level, higher man-made landscape diversity, i.e. a higher number of land use types per village, was associated with higher plant species richness. Of the 216 parcels, 29 formerly mown parcels now are grazed and 23 formerly mown and 10 formerly grazed parcels are abandoned, while no formerly grazed parcels now are mown. All these changes in land use reduced the workload of the farmers. Plant species richness per parcel increased from the valley bottom to intermediate altitudes and decreased again at the higher alp level. Plant species richness was lower in fertilized than in unfertilized parcels and in abandoned compared with used parcels. Grazing slightly reduced species richness compared with mowing among unfertilized parcels, while in fertilized parcels it had a positive influence. The highest species diversity was found in mown, unfertilized subalpine grasslands. Moderate grazing of former meadows can be a valuable alternative to abandonment. Among all parcels, higher species richness was associated with lower standing crop. We conclude that observed land use changes reduce plant species richness. Therefore, financial incentives appear indispensable to maintain a land use conserving high plant species diversity.

Paper 2: Influence of human land use on genetic diversity of *Poa alpina* L. in the Swiss Alps – a microsatellite study

The grass species *Poa alpina* L. is widespread in subalpine and alpine grasslands of the Alps. The plant is an indicator of nutrient rich and moist meadows and pastures, but it is also a pioneer species in alpine scree. It is one of the most important fodder grasses for cattle, and therefore *P. alpina* has been under an agricultural selection pressure for hundreds of years. *P. alpina* reproduces either sexually by seeds or asexually by pseudovivipary producing small plantlets instead of flowers. The species is a highly polyploid complex with common aneuploidy.

To investigate the effects of altitude, cultural traditions and land use on genetic diversity of *P. alpina* we collected plants from 12 villages in the Swiss Alps, from four villages of each of the cultural traditions. Eight individuals were sampled at three altitudinal levels, in parcels of land either used as meadows or pastures and either unfertilized or fertilized. Additionally, samples were collected from natural sites. Altogether we sampled 574 individual plants from 74 populations and screened them for alleles in five microsatellite loci. In total we found 209 different alleles, between 25 and 61 per locus. As measures for genetic diversity we calculated the mean number of alleles per plant and the allelic richness per population. There was no difference between populations from natural and agriculturally used sites. Among the used parcels, populations from pastures were more diverse than were those from meadows. We conclude that human land use has shaped genetic diversity of *P. alpina* in the Swiss Alps.

Paper 3: Influence of land use, altitude, and cultural traditions on plant species composition

For this paper we studied plant species composition of the same parcels of land as in paper 1. The still ongoing analyses so far showed that plant species composition was affected by the abiotic factors aspect, slope, pH, and altitude as well as by fertilization, traditional land use, abandonment and current land use. The proportion of species covering $\leq 5\%$ of the investigated area per parcel was higher in parcels with a higher slope, at higher altitudes, in unfertilized parcels, in parcels that had traditionally been used as pastures, in abandoned parcels, and in pastures than in meadows.

Katrin Maurer –Botanisches Institut, Universität Basel
Schönbeinstrasse 6, 4056 Basel
kathrin.maurer@unibas.ch

Urs Müller

Die Macht der Bilder in der nachhaltigen Entwicklung

Die Beispiele Biosphäre Entlebuch und Weltnaturerbe Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn

Bilder aller Art beeinflussen bzw. sozialisieren unsere «Sicht der Dinge» und prägen damit die Art und Weise, wie wir die äussere Welt auf uns beziehen («Bilder, die die Welt bedeuten»). Was wir von der Welt wahrnehmen, wie wir sie uns vorstellen, was für uns Bedeutung hat und welche Bedeutung dies ist, hängt ab von Wahrnehmungs- und Interpretationsweisen, d.h. letztlich von verinnerlichten Wissens-, Glaubenssystemen und Wertstrukturen. Plakatktiv gesagt handelt jemand, der der Natur einen Wert an sich beimisst einer Hochmoorfläche gegenüber anders als jemand, der seine bäuerliche Existenz der Urbarmachung von «Wildnis» verdankt.

Auch die Wahrnehmung (und folglich die Macht) von Bildern hängt von verinnerlichten Bedeutungsstrukturen ab: Ob ein Bild bedeutsam ist und was es in uns auslöst, bestimmt nicht das Bild an sich, sondern ein kaum zu entwirrendes Geflecht aus der konkreten Situation der Bildbetrachtung (Ort des Bildes, Rahmung, Standpunkt und Distanz, Stimmung etc.) und verinnerlichten sozio-kulturellen und individuellen Erfahrungen (gelernte Seh- und Interpretationsweisen). Strategische Bildverwendung wird den Kontext und die Situation zu berücksichtigen bzw. zu beeinflussen versuchen. Der genaue Einfluss wahrgenommener sinnlicher Eindrücke auf weiteres Handeln ist jedoch empirisch kaum fassbar.

Zielsetzung und Fragestellungen

Die Humangeographie untersucht, wie Handelnde mit dem Raum umgehen, d.h. welche Bedeutungen sie ihm zuweisen bzw. wie sie ihn sich aneignen. Die Ausweisung von «Naturschutzvorhaben» bringt in der Regel eine Änderung der geduldeten Raumaneynungen bzw. -nutzungen mit sich, die Bedeutungen der entsprechenden Regionen werden umdefiniert, die Vorstellungen bestimmter Akteure setzen sich durch.

Die Region Entlebuch wurde 2001 von der Unesco als Biosphäre (UBE), die Region Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn im gleichen Jahr als Weltnaturerbe anerkannt (JAB). Beiden Regionen ist gemeinsam, dass sie eine nachhaltige Entwicklung anstreben und dass die Umdefinitionen selbstbestimmt in Volksabstimmungen vorgenommen wurden. Angesichts dieser bemerkenswerten Selbstverpflichtung zu nachhaltiger Entwicklung stellen sich die Fragen: «Weshalb stimmten die Mehrheit der Stimmberechtigten für die Vorhaben?», «Welche Rolle spielten Bilder bei der Meinungsbildung?» bzw. «Wie wurde das abstrakte Konzept der nachhaltigen Entwicklung den Bevölkerungen veranschaulicht?».

Methode/Daten

Untersucht wurden sprachliche und visuelle Bilder (hauptsächlich Fotografien), welche in Informationsbroschüren und Zeitungsartikel zu den besagten Vorhaben publiziert wurden. Forschungsleitend war die Frage, in welchen Raumaneynungen und -nutzungen die Vorhaben präsentiert wurden bzw. welcher Umgang mit dem Raum in einer sich nachhaltig entwickelnden Region gemäss den Bildern möglich ist. Die Umschreibungen der Vorhaben bzw. nachhaltiger Entwicklung wurden in Diskurs-, die Visualisierungen in Bildanalysen herausgearbeitet. Ein quantitativer Bildanalyseansatz erlaubte, die vielen Einzelbilder in ein Gesamtbild zu verdichten, während qualitative Bildanalysen ermöglichten, einzelne bedeutende Bilder zu berücksichtigen. Um allfällige Unterschiede zwischen Innen- und Aussensicht bestimmen zu können, wurden neben innerregionalen Medien auch überregionale analysiert. Aus Bild- und Diskursanalysen gewonnene Hypothesen wurden mittels qualitativer Interviews bei Bildproduzenten und -rezipienten überprüft. Ergebnisse der Bildanalysen wurden in den Forschungsregionen in Ausstellungen präsentiert und so der Bevölkerung und Experten zur Kritik vorgelegt.

Resultate

Die romantiserte und romantisierende Aussensicht auf die Alpen, die Betonung der Natur- und der traditionellen Kulturwerte, ist in den überregionalen Medien – sowohl das JAB wie die UBE betreffend – dominant. Auch die Diskussion über das Weltnaturerbe in Oberwalliser Medien ist geprägt von Naturbildern (Ikone Aletschgletscher) und der touristischen Inwertsetzung der Natur. Trotz einer relativ weitgehenden Selbstverpflichtung für eine nachhaltige Entwicklung der beteiligten Gemeinden in der «Charta vom Konkordiaplatz» fand ein entsprechender Diskurs bzw. Viskurs noch nicht statt.

Die UBE wurde dagegen von den Initiatoren als relativ moderner, vielseitiger und alltagsnaher Lebens- und Wirtschaftsraum präsentiert. Auf Bilder von Naturschönheiten wurde weitgehend verzichtet. Insbesondere in der Regionalzeitung «Entlebucher Anzeiger» zeigt sich das Erfolgsrezept der UBE: Über die Hälfte aller Bilder sind Porträts von Personen, die sich für das Vorhaben einsetzen. Nach der Anerkennung der Biosphäre durch die Unesco wandelte sich allerdings das (Selbst-) Bild des Entlebachs in Richtung des idyllisierten Alpenbildes.

Bezüglich der Visualisierung von nachhaltiger Entwicklung sind die «blinden Flecken» im Diskurs bzw. Viskurs interessant: Unter anderem wurde in beiden Regionen auf allfällige sozio-ökonomische oder ökologische Probleme praktisch nicht hingewiesen (Kehrseiten des Tourismus, «Naturkatastrophen», Verkehr usw.). Dies lässt vermuten, dass die Probleme nicht bewusst bzw. nicht vorrangig sind. Ein umfassender Diskurs über nachhaltige Entwicklung ist noch nicht beobachtbar, jedoch sind insbesondere in der UBE viele kleine Schritte in Richtung sozial- und umweltverträglicher Wirtschaftsweisen sichtbar.

Lehren aus den beiden Fallbeispielen, mit welchen Bildern selbstbestimmte nachhaltige Entwicklungen zu fördern wären, sind mit Vorsicht zu ziehen. Die Bedeutung des konkreten Kontextes in der Bildwirkung relativiert verallgemeinernde Aussagen. Zudem gilt es zu beachten, dass sowohl die UBE wie das JAB heute wohl nicht existieren würden, wären ihnen nicht quasi fremdbestimmte Entscheide vorausgegangen: Die UBE ist ohne Rothenthurm-Initiative, das JAB ohne das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) kaum vorstellbar. Die Folgen aus dem Rothenthurm-Artikel auf das Entlebuch entstammen einer Abstimmung, die unter den Gesichtspunkten «Quittung an das EMD» (Entlebucher Anzeiger, 7.12.1987) oder «Umweltschutz zum Nulltarif» (Nef 1988) interpretiert wurden. Der Ausgang der Abstimmung, gewissermassen die Grundsteinlegung für die UBE, ist Bildern geschuldet, die mit jenen der Entlebucher Bevölkerung wenig gemeinsam haben.

Markus Peter

Entwicklung der Pflanzenbestände von Wiesen und Weiden – Fallstudie Tujetsch

Einleitung

Speziell im Berggebiet ist das Grasland ein nicht weg zu denkendes Landschaftselement. Es ist einerseits Hauptfutterquelle für die landwirtschaftliche Produktion, trägt andererseits bedeutend zur Erhaltung der Artenvielfalt bei und ist ein entscheidendes Element der Landschaftsattraktivität. Die Ausprägung der Pflanzenzusammensetzung hängt von der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung ab. In Folge sich ändernder politischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen ist zu erwarten, dass sich die Grasland-Bewirtschaftung verändert, und dass sich dies auf die Pflanzenbestände auswirkt. Das Ziel dieser Studie war zu untersuchen, ob sich die botanische Zusammensetzung des Graslands in den Alpen über die letzten 30 Jahre verändert hat, um Schlussfolgerungen über die ökologischen Auswirkungen von Bewirtschaftungsänderungen ziehen zu können.

Material und Methoden

Grundlage unserer Untersuchung sind 99 Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 1975 bis 1979, welche das Grasland des Tujetsch repräsentativ charakterisierten. Die Aufnahmen haben homogene Pflanzenbestände auf einer Fläche von 100 m² beschrieben, wobei die Mächtigkeit jeder vorkommenden Art geschätzt wurde. Wir wiesen die Bestände aufgrund der botanischen Zusammensetzung mittels einer Clusteranalyse 9 homogenen Vegetationsgruppen zu, wobei 3 Fettwiesen- und 6 Magerwiesen-Gruppen resultierten. Zwischen 2002 und 2004 wurden die „historischen“, gut lokalisierten Vegetationsaufnahmen wiederholt. Die Entwicklung der Pflanzenbestände wurde sowohl mit multivariaten (Ter Braak & Šmilauer, 2002) als auch mit univariaten statistischen Methoden analysiert. Für die Abschätzung der Relevanz der beobachteten Veränderungen wurden ökologische Zeigerwerte (Landolt, 1977), landwirtschaftliche Wertzahlen (Briemle et al., 2002) und Zeigerarten verwendet.

Resultate und Diskussion

Die botanische Zusammensetzung hat sich während den 30 Jahren signifikant verändert ($p \leq 0.002$). Bezogen auf die gesamte Variation aller Pflanzenbestände erklärte die Veränderung in der Zeit jedoch nur 2.4%. Hingegen waren die standörtlichen Unterschiede von entscheidender Bedeutung (73.8% der erklärten Variation). Bezogen auf die einzelnen Vegetationsgruppen erklärte die Veränderung in der Zeit zwischen 8.5 und 19.7% der jeweiligen Variation in der Pflanzenzusammensetzung. Die markanten durchschnittlichen Turnover-Raten zwischen „historischen“ und wiederholten Beständen von 0.49 bestätigen, dass sich die Pflanzenzusammensetzung deutlich verändert hat.

Es konnte gezeigt werden, dass sich die botanische Zusammensetzung in den Vegetationsgruppen nicht gleich gerichtet verschoben hat. Währenddem sich die Bestände der flach gelegenen, bereits früher intensiv genutzten Fettwiesen von denjenigen der Magerwiesen wegbewegt haben, näherten sich die Bestände der wenig intensiv genutzten Fettwiesen an steilen Hanglagen denjenigen der Magerwiesen an. Dies zeigt, dass die Bewirtschaftungsintensität der intensiven, arbeitstechnisch günstig gelegenen Fettwiesen weiter zugenommen hat. Bei wenig intensiven Fettwiesen der arbeitstechnisch ungünstigen Lagen hat die Intensität abgenommen. Die Veränderungen in der Pflanzenzusammensetzung äusserten sich in einer tendenziellen Zunahme des Futterwerts bei den intensiven Fettwiesen und einem unveränderten Futterwert in den wenig intensiven Fettwiesen.

Bei den Vegetationsgruppen der Magerwiesen zeichnete sich generell eine Verschiebung entlang des Intensitätsgradienten ab. 5 von 6 Vegetationsgruppen näherten sich den Fettwiesen an, was sich in der Zunahme der mittleren ungewichteten Nährstoffzahl von 2.41 auf 2.57 niederschlug. Dabei sank der Anteil an Magerwiesenpflanzen (N-Zeigerwert ≤ 2) von 61 auf 52% und der Anteil der Fettwiesenpflanzen (N-Zeigerwert ≥ 4) nahm von 7 auf 15% zu. Eine Erhöhung der Nährstoffzahl trat vor allem bei denjenigen Beständen auf, bei welchen die Nutzung von Mahd auf Schafbeweidung gewechselt hat (von 2.44 auf 2.71). Sie nahm aber auch tendenziell in den Magerwiesen, bei denen die Schnittnutzung beibehalten wurde, zu (von 2.47 auf 2.64). Bei brachgefallenen Magerwiesen und bei Brachen mit fortschreitender Sukzession konnte jedoch keine gesicherte Veränderung des N-Zeigerwerts festgestellt werden. Die durchschnittliche Artenzahl pro Aufnahme nahm beim Wechsel von Schnitt auf Weidenutzung von 62.9 auf 66.5 Arten zu, währenddem sie bei allen anderen Magerwiesen auf hohem

Niveau unverändert blieb.

Schlussfolgerungen

- Die durch Standorts- bzw. Bewirtschaftungsunterschiede bedingte Variabilität der Artenzusammensetzung (β -Diversität) ist in den Bergwiesen sehr gross. Diesem Umstand sollte bei Bestrebungen zur Erhaltung der Biodiversität vermehrt Rechnung getragen werden. Es ist weiterhin eine standortangepasste, abgestufte Bewirtschaftungsintensität anzustreben.
- Bei den Fettwiesen hat sich die Ausnutzung des Produktionspotenzials verschoben. Währenddem die Bewirtschaftungsintensität von arbeitstechnisch günstigen Lagen zugenommen hat, nahm sie auf ungünstigen Lagen ab.
- Bei den ehemals ungedüngten einschürigen Magerwiesen wurde eine Umnutzung zu Weidewirtschaft und Verbrachung beobachtet, was zu einer unterschiedlichen Entwicklung der botanischen Zusammensetzung führte. Eine Annäherung an die Fettwiesen wurde insbesondere beim Wechsel von Mahd auf Schafweide festgestellt, trat aber weniger ausgeprägt auch bei der Weiterführung der Schnittnutzung auf. Die abnehmende Frequenz von Magerwiesenarten deutet auf eine Abwertung der Magerwiesen hin, obwohl sich die Artenvielfalt nicht verändert hat.

Literatur

- Briemle G., Nitsche S. & Nitsche L. (2002) *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Landolt E. (1977) Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH*, Stiftung Rübel, Zürich, 208 pp.
- Ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. (2002) *CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows – User's Guide: Software for Canonical Community Ordination, Version 4.5*. Biometris, Wageningen and České Budějovice, 500 pp.

Markus Peter –Geobotanisches Institut, ETH Zürich und Agroscope FA, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz,
Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich

markus.peter@fal.admin.ch

Marius Risi

Im Lauf der Zeiten: Oberwalliser Lebenswelten

Ein ethnografischer Film

Fragestellung und Methoden

Der Kulturwissenschaftler Thomas Antonietti bemerkte kürzlich, dass die Walliser heutzutage von ihrem Lebensstil her nicht anders leben würden als Leute in Zürich oder Bern. Er spielte damit auf den kulturellen und sozialen Wandel an, der im Wallis insbesondere in den letzten 40 Jahren stattgefunden hat. Wie sehen und interpretieren die heute hier lebenden Menschen diese Veränderungen?

Das Forschungsprojekt ging dieser Frage mit den Mitteln der Filmethnografie nach: In qualitativen Interviews wurden einzelne Personen zu ihrer Sicht der Dinge – zu ihren Erfahrungen, Deutungen und Erinnerungen – befragt und gefilmt. Für Erzählungen erzeugende Impulse sorgte eine Reihe alter Filme (1956-1970) aus dem Archiv der Schweizerischen Gesellschaft für Volkskunde. Die Aussagen der Interviewten wurden anschliessend mit ergänzendem Bildmaterial zu einem ethnografischen Film geschnitten. In einem Begleittext werden sie zudem in ihren historischen, sozialen und kulturellen Kontext gestellt.

Modernisierungsprozesse im Oberwallis

Der Einzug der Moderne in die europäischen Gesellschaften ist ein komplexer historischer Prozess. Er verlief nicht einheitlich linear, sondern vollzog sich über die Umwege zahlreicher Aussparungen, Retardierungen oder Rückwärtsbewegungen. Dies gilt auch für die alpenländische Region des Oberwallis. Eine (im schweizerischen Vergleich) relativ *zeitgemässe Modernisierung* lässt sich im späteren 19. Jahrhundert für die aufstrebenden Fremdenverkehrsorte (Paradebeispiel: Zermatt) und die von der Eisenbahn im Rhonetal erschlossenen Dörfer mit industriellen Fabrikationsbetrieben feststellen. Sie wirkte tief in die Bereiche des alltäglichen Lebens hinein, indem sie für die ortsansässige Bevölkerung neue Betätigungsfelder und Kontakte ermöglichte: Aus Bergbauern wurden Bergführer, Hotelangestellte (vereinzelt auch Hoteliers) oder Fabrikarbeiter – allerdings meist ohne den Stammbetrieb ganz aufzugeben. Dem gegenüber steht eine *späte Modernisierung* vor allem hinsichtlich der ökonomischen Strukturen und der infrastrukturellen Ausstattung. In der Regel erst ab den 1960er Jahren kam die Ausformung der gegenwärtigen Dienstleistungs- und Freizeitgesellschaft in Gang, in deren Verlauf die alles dominierende Landwirtschaft und die mit ihr verbundenen Lebens- und Arbeitswelten kontinuierlich an Terrain verloren. Gleichzeitig passten sich auch Strassen- und Hausbau, Wasserversorgung oder Heizungstechnik langsam aber stetig an die landesweit üblichen, modernen Standards an.

Wahrnehmungen und Bewertungen des Wandels

Die Spuren dieser Modernisierungsprozesse lassen sich heute in zahlreichen Oberwalliser Lebensgeschichten wieder finden. Die relativ schnellen und dichten Veränderungen der gesellschaftlichen Verhältnisse wirkten in die biografischen Erfahrungen der einzelnen Menschen ein. Die beiden Vertreter der ältesten Generation im Film (mit den Jahrgängen 1917 und 1923) bewerten den Weg hin zum modernen Leben grundsätzlich positiv, ohne hingegen die negativen Aspekte zu übersehen. *Viktor Minnig* aus Betten – der seinen Lebensunterhalt als Bergbauer verdiente, bis er mit 54 Jahren eine Anstellung als Filialleiter des Dorfladens annahm – berichtet, dass das frühere Leben „primitiv“, und „der Neid damals grösser als heute“ gewesen sei. Er erinnert sich gut an die Einführung technischer Neuerungen im Dorf (Elektrisches Licht 1931, Seilbahn 1951, Telefon 1960er Jahre) und konstatiert ohne wehmütigen Unterton das Verschwinden von Traditionen. Dem entgegen steht das Verlustempfinden des pensionierten Gymnasiallehrers *Alois Grichting* (Jahrgang 1933) aus Brig-Glis. Als ETH-Student, Informationsbeauftragter der Diözese Sitten oder Governor des Rotary-Klubs führte er in all seinen Lebensabschnitten ein ausgeprägt modernes Leben. In der handwerklichen Arbeit seines Onkels (der 1970 von volkskundlichen Filmemachern porträtiert wurde) erkennt er verloren gegangene Werte wie Einfachheit, Ausdauer, Religiosität und Heimatverbundenheit. Die historischen (Film-)Welten werden hier zum rhetorischen Referenzpunkt in der Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen Welt. Auch die Coop-Kassiererin *Käthi Ritler-Lehner* (Jahrgang 1968) empfindet es als „schon nicht schlecht, wenn man die Traditionen noch ein bisschen pflegt.“ Sie sitzt in ihrer Freizeit gerne an ihrem über zweihundertjährigen Webstuhl, den sie vom Estrich eines alten Bauernhauses ins Kinderzimmer ihrer Mietblockwohnung geholt hat. Die Beschäftigung mit dem Alten ist für sie in erster Linie eine praktisch ausgerichtete Tätigkeit, die ohne grosse Worte auskommt. Dieser pragmatische Zugang verbindet sie mit der zweiten Frau im Film,

der aus Georgien zugezogenen *Anastasia Wassoli-Rieder* (Jahrgang 1980) aus Wiler/Lötschen. Sie sieht den kulturellen Wandel auch als Chance, die schönen Seiten des Traditionellen mitzunehmen, gezielt mit Neuem zu kombinieren und so weiterzuentwickeln.

Wahrnehmungen und Bewertungen des Eigenen

Die von den interviewten Personen genannten Innensichten auf die eigene lokale oder regionale Gesellschaft korrespondieren mit den Modernisierungsprozessen. Die schon relativ früh ausgeprägte, grosse Mobilität breiter Bevölkerungsschichten (die berufsbedingte Reisetätigkeit eines oder einer Hotelangestellten war schon vor hundert Jahren beträchtlich und ging weit über die Kantonsgrenzen hinaus) brachte es mit sich, dass die Oberwalliser und Oberwalliserinnen immer auch aus eigener Erfahrung Vergleiche mit anderen Regionen und Lebensstilen ziehen konnten. Sie wussten also um die Eigenheiten der modernen (urbanen) Welten sehr wohl Bescheid und lebten diese in bestimmten Abschnitten ihres Lebens sogar auch selbst. Ihre eigene späte Modernisierung, die in der Aussenperspektive stark mit dem Stigma der Rückständigkeit versehen ist, interpretieren sie heute eher als gesundes Wachstum. Dem jahrzehntelangen, Not gedungenen Verzicht gewinnen sie auch positive Aspekte ab – oder wie es *Philipp Kalbermatten* (Jahrgang 1946) aus Blatten formuliert: „Hätten wir alles gehabt, hätten wir auch überall so Spinn-Blöcke aus Beton aufgestellt.“

Die (zunächst von aussen an sie herangetragene) Verklärung der eigenen harten Existenz – gerade auch die alte Volkskunde leistete hier ganze Arbeit – nahmen sie in der Regel gerne an. Sie spielten das Spiel der Idyllisierung der „alpinen Volkskultur“ im Verlauf der letzten 150 Jahre mit. Bis heute zeigt sich dies in einer grundsätzlich positiven Konnotation des Althergebrachten und Traditionellen, das für die Konstituierung des Eigenen nach wie vor von zentraler Bedeutung ist.

Lisa Rösli

Hinterrhein: Umbruch im Bergdorf

Ein ethnographischer Film

Die Walser-Gemeinde Hinterrhein liegt auf 1625 m.ü.M. am Fuss des San Bernardino-Passes. Vor allem bis Ende des 19. Jahrhunderts, in einem stark verminderten Ausmass auch noch bis zum Zweiten Weltkrieg, bildeten die Einnahmen aus dem Passverkehr in Richtung Italien, bzw. nach Chur die ökonomische Grundlage der Einwohner. Die Landwirtschaft hatte nur eine ergänzende Funktion. Mit dem Bau des Gotthardtunnels 1882 und dem damit verbundenen Einbruch der Säumereinnahmen am Splügen- und San Bernardino-Pass begann eine grössere Abwanderung aus dem ganzen Tal. Zwischen 1850 und 1930 schrumpfte die Bevölkerung im Rheinwald um fast 40 Prozent. Parallel dazu wurde die Landwirtschaft Haupterwerbszweig der Talbewohner und ist es bis heute insbesondere in Hinterrhein geblieben. Rund 70 Prozent der Dorfbevölkerung verdient ihren Lebensunterhalt mit Viehwirtschaft. Die Entwicklung zum Arbeiter- bzw. Freizeitbauern, wie sie in vielen anderen Bergdörfern ab den 70er Jahren zu beobachten war, ist in Hinterrhein weitgehend ausgeblieben. Ebenfalls eher normabweichend ist, dass die Bevölkerungszahl seit den 60er Jahren mehr oder weniger stabil ist und auch heute noch rund 70 Personen zählt. Trotzdem ist auch dieses Dorf in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts einem steten wirtschaftlichen und sozialen Wandel unterworfen worden. Augenfälligste Veränderungen sind der Bau des Bernardino-Strassentunnels 1967 und der Autobahn N13, die direkt an den Häusern von Hinterrhein vorbei führt. Seit den 50er Jahren betreibt das Militär zudem nicht weit weg vom Dorf einen Panzerwaffenplatz. Weitere einschneidende Veränderungen sind die in den 90er Jahren erfolgten Schliessungen von Dorfschule, Käserei und Post. Aber auch in der Berglandwirtschaft hat im letzten halben Jahrhundert ein grosser Strukturwandel stattgefunden. Erwähnt seien die Mechanisierung, der Bau von Strassen bis in höhere Regionen der Alpweiden, das Ausbleiben fremder Arbeitskräfte, das Erstellen zentraler Dorfställe als Ersatz für die brachliegenden kleinen Aussenställe, dann die Einkommenssicherung der Bauern durch Subventionen und Direktzahlungen und schliesslich die 1992/93 erfolgte Umstellung auf biologische Landwirtschaft. Die mit diesen Entwicklungen verbundenen besseren Bewirtschaftungs- und Absatzmöglichkeiten können nicht verhindern, dass die Zahl der Betriebe in Hinterrhein in absehbarer Zeit von gegenwärtig elf auf acht schrumpfen wird.

In meiner als Mikrostudie angelegten Untersuchung geht es nicht darum, diese strukturellen Veränderungen, die teilweise einem typischen, teilweise einem von der Norm abweichenden Entwicklungsprozess eines Bergdorfes entsprechen, systematisch zu erfassen und zu analysieren. Sie dienen vielmehr als Ausgangspunkt dafür, zu untersuchen, wie die Menschen im Ort den Wandel alpiner Lebens- und Arbeitswelt subjektiv erfahren und erlebt haben. Anhand verschiedenster Bereiche wie Arbeitsweise, Sozialleben, Dorfpolitik oder Erfahrung des umgebenden Lebensraums versucht die Arbeit, die Veränderungen „objektiver“ Strukturen zu rekonstruieren mit dem Ziel, die „subjektiven“ Erfahrungsweisen der Dorfbewohner, ihre Werthaltungen und ihre individuellen und kollektiven Identitäten zu ergründen.

Darstellungsform und Methode dieser Untersuchung ist das Medium Film. Der Schwerpunkt des Beitrages liegt auf der Auseinandersetzung mit den Stärken und Schwächen dieses Vorgehens. Insbesondere soll dabei darüber reflektiert werden, was es heisst, einen solchen Film im Alleingang zu realisieren.

Christine Rothenbühler

GISALP

Räumlich-zeitliche Modellierung der klima-sensitiven Hochgebirgslandschaft des Oberengadins

Typisch für das Hochgebirge ist die grosse Vielfalt an Landschaftsobjekten auf kleinem Raum. Viele dieser Landschaftsobjekte wie beispielsweise Gletscher, Permafrost, Vegetation oder Boden sind sehr klimasensitiv und werden in der Zukunft grosse Veränderungen erfahren. Als Folge davon werden sich auch die Naturgefahrdispositionen, die Prozessdynamik, die von Naturgefahren betroffenen Flächen sowie die Landschaftsattraktivität verändern. Somit kann das Hochgebirge als komplexes System betrachtet werden, in dem die verschiedenen Landschaftsobjekte unterschiedlich schnell und intensiv auf die steigenden Temperaturen reagieren und einander gegenseitig beeinflussen.

Vorstellungen über zukünftige Veränderungen sind wertvolle Entscheidungsgrundlagen in der Raumplanung und deshalb Gegenstand des Forschungsprojektes GISALP. Darin wurde ein Geo-Informationssystem aufgebaut, in dem zahlreiche Daten zur Landschaft des Oberengadins aus unterschiedlichsten Quellen integriert sind. Zahlreiche Modellierungen, die sogenannten Module, simulieren unter Verwendung dieser Daten die heutige und zukünftige Verbreitung bestimmter Landschaftsobjekte und Prozesse. Das Kernstück des GISALP-Projektes besteht aus einer Überlagerung von vegetationskundlichen, geomorphologischen, glaziologischen und pedologischen Prozessen (Abbildung 1). Diese Synthese ist im GISALP umgesetzt, sodass alle Module für einen bestimmten Zeitpunkt (2000, 2025, 2050, 2075 oder 2100) gestartet werden können und bei Bedarf auf die Resultate von anderen Modulen zugreifen. Dabei wird mit einem mittleren Temperaturanstiegs-Szenarium nach IPCC von +3°C bis 2100 gearbeitet. Die Modulresultate der verschiedenen Zeitpunkte können im GISALP über Satellitenbildern und einem digitalen Höhenmodell 3-dimensional visualisiert werden, sodass die zeitliche Entwicklung anschaulich dargestellt wird und von einem 4-dimensionalen Geo-Informationssystem gesprochen werden kann.

Das GISALP ermöglicht es erstmals, nicht nur ein einzelnes Landschaftsobjekt oder ein einzelner Naturgefahrenprozess zu modellieren, sondern die Hochgebirgslandschaft des Oberengadins als Synthese zu betrachten und die Reaktion auf steigende Temperaturen abzuschätzen. Unter Einbezug der zahlreichen Modulresultate wird es möglich, die Landschaftsattraktivität zu modellieren. Durch den Vergleich der Modulresultate unterschiedlicher Zeitpunkte können Veränderungsräume berechnet werden. Ein Vergleich der Veränderungsräume untereinander ermöglicht Aussagen über Geschwindigkeit, räumliche Verteilung und Beschleunigung der ablaufenden Veränderungen. Die Resultate der Naturgefahrenmodule können mit bestehender Infrastruktur überlagert werden, um potentielle zukünftige Problemräume aufzudecken. Für das stark vom Tourismus abhängige Oberengadin wird aber auch ein Ort mit abnehmender Landschaftsattraktivität zu einem Problemraum.

Das GISALP ist ein Werkzeug, um die Landschaftsveränderungen der nächsten 100 Jahre abzuschätzen. Diese Resultate bilden für Behörden, Ämter, Politiker, Naturschützer, Bergbahnen, Touristiker oder Raumplaner wertvolle Informationen und helfen bei raumrelevanten Entscheidungen, die langfristige Konsequenzen mit sich ziehen, wie beispielsweise bei Bauprojekten.

Eigene Beobachtungen der Gletscher erlauben eine fotografische Dokumentation zahlreicher Veränderungen, die sich während der dreijährigen Projektdauer und speziell während des Hitzesommers 2003 abgespielt haben. Die Fotos aus dem Hitzesommer 2003 vermitteln eine Vorstellung, wie sich das Landschaftsbild unter wärmeren Temperaturen präsentieren könnte. Diese Beobachtungen bilden eine ideale Ergänzung zu den modellierten GIS-Resultaten.

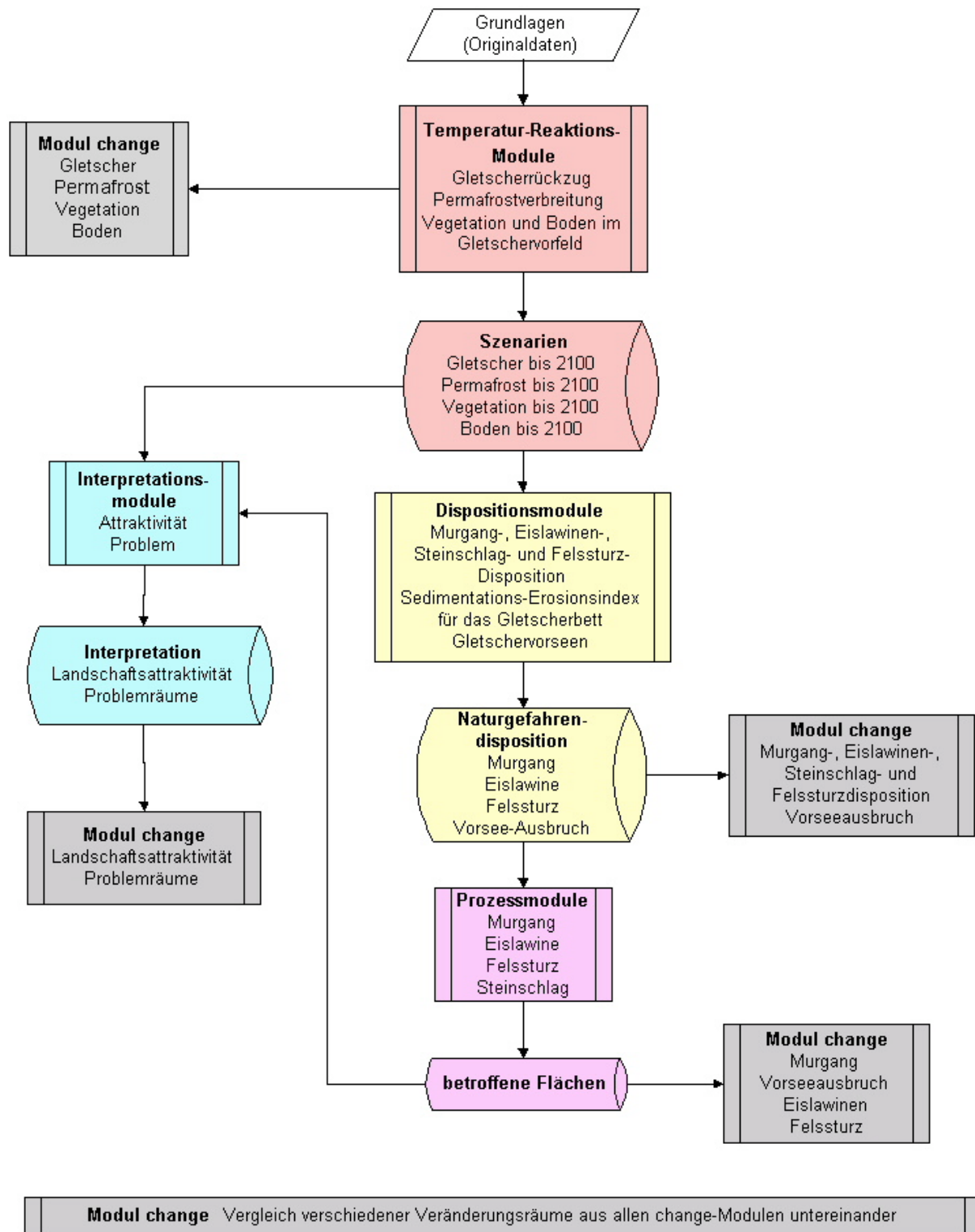


Abbildung 1: Die Synthese zeigt die Verknüpfung der Module auf. Rot dargestellt sind die Temperatur-Reaktionsmodule und -Resultate, gelb die Dispositionsmodule, violett die Prozessmodule, blau die Interpretationsmodule und grau die Change-Module. Die Module stehen in Rechtecken, die Resultate in Zylindern.

Nina Schneeberger

Geschwindigkeit und treibende Kräfte des Landschaftswandels im voralpinen Raum – ein Gemeindevergleich

Zahlreiche Untersuchungen haben sich schon mit dem Thema Landschafts-wandel beschäftigt, aber nur selten wurde der Geschwindigkeit der Veränderungsprozesse Beachtung geschenkt. Gerade auch alpine Landschaften haben sich mit sehr unterschiedlicher Geschwindigkeit in verschiedene Richtungen entwickelt.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Landschaftsveränderungen, ihre Geschwindigkeiten sowie die Ursachen dahinter besser zu verstehen. Die zentralen Themen sind demnach: 1. die Geschwindigkeit des Landschaftswandels (Transformationsraten) und 2. die treibenden Kräfte der Landschaftsveränderungen. Die Forschungsfragen zu den Transformationsraten lauten: Hat sich der Landschaftswandel im letzten Jahrhundert tatsächlich kontinuierlich beschleunigt? Sind Transformationsraten abhängig vom betrachteten Veränderungsprozess und beeinflussen topographische Gegebenheiten sowie der lokale Kontext die Transformationsraten entscheidend? Zu den treibenden Kräften des Landschaftswandels wurden folgende Frage untersucht: Welche Akteure und treibenden Kräfte haben im letzten Jahrhundert den Landschaftswandel beschleunigend bzw. bremsend beeinflusst?

Die Untersuchungsgemeinden liegen am Alpennordrand und sind auf zwei Regionen verteilt. Die Gemeinden beider Regionen weisen laut der schweizerischen Gemeindetypologie sehr unterschiedliche Prägungen auf (urban/periurban, agrarisch, touristisch) was für einen Vergleich von unterschiedlichen Entwicklungen eine interessante Ausgangslage darstellt.

Als Datengrundlage für die Rekonstruktion der Veränderungsgeschwindigkeit wurden die Topographischen Landeskarten und die Siegfriedkarten 1:25'000 verwendet. Diese Karten decken einen Zeitraum von ca. 1880 bis 1996 ab. Zu elf Zeitschnitten wurden mittels Stichprobenverfahren die in den Karten sichtbaren Landschaftselemente aufgenommen (Siedlung, Wald, Strassen, etc.). Die Veränderungen der Landschaftselemente wurden darauf zwecks Übersichtlichkeit zu drei Hauptveränderungsprozessen zusammengefasst:

- Wachstum der Siedlungsfläche
- Verdichtung des Strassennetzes
- Zu-/Abnahmen von strukturierenden Elementen im Landwirtschaftsland

Die Untersuchung der Transformationsraten hat aufgezeigt, dass bei allen Prozessen und Gemeinden in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine horrende Beschleunigung der Veränderungen stattgefunden hat, welche im allerletzten Zeitschnitt, also von den 80er in die 90er Jahre, in eine Verlangsamung eingemündet ist (Fig. 1). Es wurde ebenfalls ersichtlich, dass die lokalen Kontexte in den unterschiedlichen Gemeindetypen sowie die topographischen Bedingungen einen starken Einfluss auf die Veränderungsgeschwindigkeit der drei Hauptveränderungsprozesse hatten (Fig. 1). Nicht alle diese Prozesse zeigen diese Einwirkungen jedoch auf gleiche Weise.

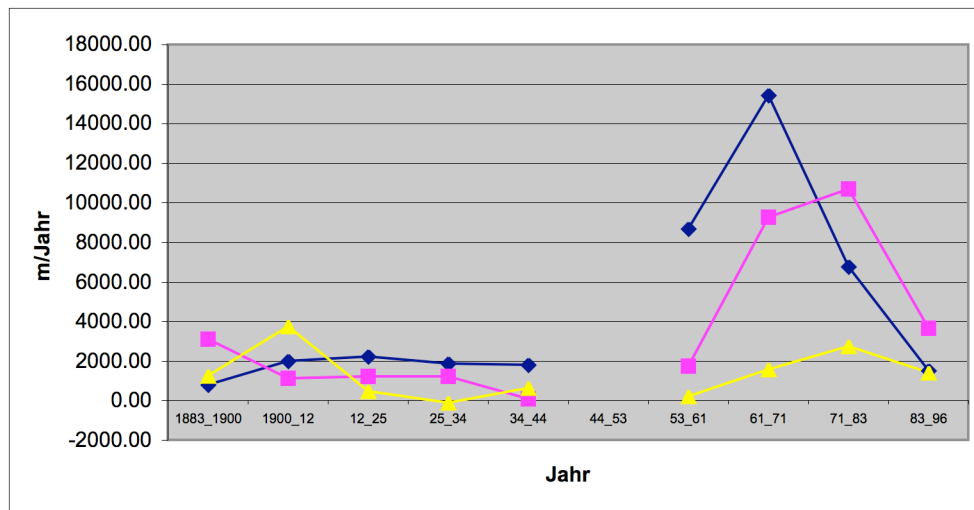


Fig. 1 Transformationraten der Verdichtung des Strassennetzes nach topographischen Klassen unterschieden (flache Gebiete, mittelsteile Gebiete, steile Gebiete). Der Übergang von der Siegfried- zur Landeskarte enthält zu starke Verzerrungen und wird deshalb nicht interpretiert.

Die Fragen zu den Akteuren und treibenden Kräften hinter den Landschaftsveränderungen wurden mittels informellen Expertengesprächen sowie durch das Studium von lokalen Chroniken und weiteren geschichtlichen Quellen bearbeitet. Akteursebenen sowie treibende Kräfte wurden dabei auf ihre Verbindung mit den Transformationsraten hin untersucht. Daraus entstanden Profile aus denen der Beitrag der Akteure und Kräfte zur Landschaftsveränderung ersichtlich wird. Die Gemeinden weisen dabei - nicht nur bezüglich ihrer landschaftlichen Entwicklung sondern ebenso betreffend den beteiligten Akteuren und Kräften - neben den gemeinsamen Tendenzen auch Besonderheiten auf. Die gleichzeitige Betrachtung von Transformationsraten und Akteuren bzw. treibenden Kräften hat sich als hilfreich herausgestellt, um landschaftliche Entwicklungen in ihrem lokalen sowie überlokalen Kontext zu verstehen.

Zuzana Sýkorová

Molekulare Studien von Mykorrhiza-Pilzgesellschaften in Alpenwiesen

Einführung und Aufgabenstellung

Für die Pflanzenvielfalt und damit für die Landschaftsvielfalt in den Alpen spielen die Mykorrhizapilze im Boden eine wichtige Rolle. Viele Pflanzen sind auf arbuskuläre Mykorrhizapilze (AM-Pilze) angewiesen, mit welchen sie eine enge Lebensgemeinschaft (Symbiose) eingehen. Im Vergleich zu der grossen Zahl der bekannten Pflanzenarten wurden bisher nur knapp 200 AM-Pilzarten anhand ihrer Sporenmorphologie beschrieben. Deswegen dachte man, dass die Wirtsspezifität dieser Pilze nur gering sei. Mittels molekularbiologischer Methoden kann man neuerdings die AM-Pilzarten auch direkt in den Wurzeln bestimmen. Wir bestimmen die AM-Pilzgesellschaften in den Wurzeln bei verschiedenen Wiesenpflanzen. Unser Ziel ist es die Hypothese zu prüfen, dass zwischen verschiedenen Arten von AM-Pilzen und von Pflanzen mehr oder weniger spezifische Symbiosen vorkommen und dass diese Symbiosen mit ihren Wechselwirkungen für die Biodiversität von Wiesen eine entscheidende Rolle spielen.

Hintergrund

Die meisten Pflanzen leben in einer engen Symbiose mit Pilzen im Boden, den sogenannten «Mykorrhizapilzen». In dieser Symbiose wird durch die beiden Partner ein spezielles Organ, die Mykorrhiza (griechisch: Pilz-Wurzel) gebildet. Darin liefern die Pilze den Pflanzen Mineralstoffe aus dem Boden und werden im Austausch von den Pflanzen mit Produkten aus der Photosynthese (z.B. Zucker) versorgt. Die Mykorrhizapilze spielen auch eine Schlüsselrolle für Stresstoleranz bei Pflanzen. Mit ihrem ausgedehnten, feinen Geflecht von Pilzfäden stabilisieren sie zudem die Bodenstruktur und schützen damit vor Erosion. Es gibt Hinweise dafür, dass die Pflanzenvielfalt in einem Ökosystem in entscheidender Weise von der Vielfalt der Mykorrhizapilze abhängt.

Vorgehen

Wir haben die Artengemeinschaft der AM-Pilze in den Wurzeln von neun Pflanzenarten (*Gentiana verna*, *Gentiana acaulis*, *Thymus sp.*, *Hieracium pilosella*, *Trifolium sp.*, *Leontodon sp.*, *Crocus albiflorus*, *Bromus erectus*, *Polygala sp.*) aus zwei artenreichen Wiesen oberhalb von Ramosch (Unterengadin, GR) mit DNA-Analysen untersucht. Die gesamte DNA wurde aus den Wurzelproben extrahiert und die ribosomale DNA mittels AM-Pilz spezifischer Primer in der Polymerasen-Ketten-Reaktion (PCR) amplifiziert. Die PCR-Produkte wurden kloniert, die Klone durch Restriktionsanalysen analysiert und nötigenfalls sequenziert. Das Vorkommen charakteristischer Restriktionsmuster und DNA-Sequenzen wurde in den verschiedenen Wirtspflanzen bestimmt und mittels kanonischer Korrespondenzanalyse ausgewertet.

Vorläufige Resultate und Schlussfolgerungen

Bisher haben wir 10 unterschiedliche Sequenz-Typen von AM-Pilzen in den beiden Alpwiesen gefunden. Die kanonische Korrespondenzanalyse ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen AM-Pilzgesellschaften von den beiden Wiesen. Ein signifikanter Unterschied ergab sich jedoch zwischen den AM-Pilzgesellschaften in Wurzeln verschiedener Pflanzenarten. So beherbergten zum Beispiel die Wurzeln von zwei nahe verwandten und in enger Nachbarschaft wachsenden Pflanzenarten, *Gentiana acaulis* und *Gentiana verna*, eine artenreiche, jedoch unterschiedliche AM-Pilzgesellschaft, was auf eine gewisse Wirtsspezifität dieser Pilze hinweist. Eine solche Wirtsspezifität könnte dazu führen, dass verschiedene Gruppen von Pflanzenarten in Wiesen über ein gemeinsames Hyphennetz von mehr oder weniger spezifischen AM-Pilzarten im Boden miteinander verbunden sind. Dies könnte spezifische Wechselwirkungen zwischen bestimmten Arten von Pflanzen zur Folge haben, ja es könnte sogar zu Abhängigkeiten voneinander führen. Wir möchten solche möglichen Zusammenhänge zwischen Wirtsspezifität von AM-Pilzen und Artenvielfalt der Vegetation von Alpwiesen weiter abklären.

Alexandre Tangerini

Une étude hédoniste sur la valeur du paysage

L'évolution du concept de *paysage* traduit à bien des égards l'évolution de notre société européenne occidentale. De région, territoire ou pays au Moyen Age, il reflète actuellement un certain nombre d'enjeux sur lesquels diverses disciplines tentent d'en appréhender la complexité. En effet, ces enjeux, non sans être en totale indépendance les uns des autres, reflètent des préoccupations d'ordre environnemental, sociétal et économique. La notion de développement durable en est l'exemple le plus probant.

Cependant, et bien que notre expérience individuelle nous permette de nous approprier le paysage en tant qu'élément culturel, émotionnel, récréatif ou professionnel, le paysage, comme beaucoup d'aménités environnementales, est et reste ce que la théorie économique désigne comme un bien mixte, et donc non marchand. De fait, il n'est pas reflété par un signal de valeur, i.e. son prix, permettant au marché d'en favoriser un usage optimal et le cas échéant de l'utiliser de manière rationnelle, en le préservant d'un certain nombre d'atteintes pouvant directement lui nuire, et indirectement nuire à la collectivité dans son ensemble.

Dans le sillage de l'évaluation des biens non-marchands, la **méthode** des prix hédonistes a pour objectif d'estimer la valeur de la qualité d'un bien environnemental au travers d'un marché substitut, tel que, par exemple, le marché de l'immobilier. Sur cette base, un bien de consommation, par exemple un appartement, est considéré comme possédant une myriade d'attributs se combinant afin de former un paquet de caractéristiques évaluées par le consommateur. C'est donc en définissant un bien de consommation au moyen des caractéristiques qui le constituent, qu'il est possible de déterminer les préférences des individus en matière d'environnement. Un bien environnemental, tel que le paysage, peut ainsi être considéré comme faisant partie intégrante de ce bien de consommation, et analysé en tant que caractéristique. Les préférences des individus pour les caractéristiques composant un bien différencié sont ainsi évaluées en termes monétaires.

Dans cette optique, le paysage et sa qualité, concepts éminemment subjectifs et recourant à des expressions normatives, ne sont pas des plus aisés à appréhender. En effet, Neuray (1982) avance qu'« *il n'y a pas de paysage sans individu* »¹. Il nous est donc possible d'avancer que l'individu occupe une place centrale dans la perception des facteurs naturels (faune, flore, couverture de l'espace, climat, etc.) et des facteurs socio-économiques et culturels, qui, sous l'influence des uns sur les autres, donnent naissance à la conception de paysage moderne.

La méthode hédoniste s'insère ainsi parfaitement dans le cadre conceptuel de cette définition, et nous oblige à nous interroger sur la façon d'appréhender le plus précisément possible le paysage. Dans ce sens, le marché de la location touristique immobilière de six stations alpines valaisannes sert de cadre d'analyse. Plus de 400 appartements ont été sélectionnés parmi ces stations. Plus de 80 variables expliquant potentiellement la variation des loyers en station ont été récoltées auprès de diverses sources : agents immobiliers, offices du tourisme et municipalités. Seule la variable reflétant la qualité esthétique relative du paysage dominant de chaque station a fait l'objet d'une **démarche** différente. En effet, une technique d'analyse multicritère d'aide à la décision, MACBETH, nous a permis d'exprimer les préférences de 5 groupes d'individus en matière de qualité esthétique des paysages naturels et construits de ces 6 stations. Le classement obtenu lors des séances d'évaluation, ainsi que la définition des écarts de qualité entre chaque type de paysage, a permis de générer sous forme de notes la différence de qualité entre chaque type de paysage. Ces données, de type cardinal, sont ainsi directement exploitables dans une analyse de régression, et permettent une interprétation intuitive des résultats, à la différence de données ordinales.

¹ Il explicite d'ailleurs cette affirmation en définissant le paysage de la manière suivante : « *Le paysage, c'est ce que je vois* ».

Les **résultats** de l'analyse économétrique montrent premièrement que la qualité des paysages construits et naturels exercent une influence sur la variation des loyers. Ainsi, une augmentation relative de la qualité du paysage naturel peut faire varier le loyer de 15% à plus de 40% selon la période touristique considérée. Il est dès lors possible d'avancer que les touristes ayant choisi de séjourner dans une de ces stations expriment des préférences positives pour la préservation d'un paysage naturel de qualité. Bien que l'impact de la qualité du paysage construit sur les loyers soit moindre, il apparaît néanmoins que celui-ci est significatif. Les touristes sont ainsi également sensibles à une authenticité préservée de leur lieu de vacance. Outre les caractéristiques structurelles d'un appartement (nombre de pièces, cheminée, etc.), l'analyse met en évidence l'importance des caractéristiques locales dans l'explication des loyers pratiqués en station. Ainsi, les touristes attachent une importance particulière à l'offre d'infrastructures (magasins de sport, restaurants, bars, etc.) en station : plus leur nombre est élevé et plus les loyers augmentent. Il en est de même pour la longueur des pistes de ski ou des chemins de randonnée pédestre. Finalement, il ressort que les individus séjournant en station apprécient de se retrouver en dehors ou à l'écart des principales infrastructures de la station, i.e. le centre, les remontées mécaniques et les magasins d'alimentation.

Ce travail est le premier en Suisse à approcher la qualité du paysage d'un point de vue monétaire. Bien qu'il ne s'agisse que d'une valeur d'usage indirect (ou d'une valeur de contemplation), et outre l'importance non négligeable de la valeur intrinsèque du paysage (i.e. ses fonctions biologiques) qui n'est pas évaluable au moyen de la méthode hédoniste, cette dernière permet de fournir des données pouvant être analysées et utilisées dans l'élaboration de programmes ou de décisions politiques, dans l'objectif d'un bien-être collectif et de la gestion d'une ressource dont les potentialités sont loin d'être illimitées. C'est également le cas des caractéristiques locales qui mettent en lumière un certain nombre de contradictions parmi les préférences des touristes. En effet, il semble délicat de concilier la préservation d'un paysage naturel de qualité tout en voulant augmenter l'offre d'infrastructures liées aux sports d'hiver (i.e. les pistes de ski). Il en est de même si nous imaginons que pour répondre à une demande des touristes en termes d'infrastructures (magasins, restaurants, etc.) les autorités locales construisent de manière intensive, alors qu'ils ont également pour objectif de préserver l'authenticité du lieu. Dès lors que nous connaissons les préférences des touristes, il semble ainsi plus aisé de chercher des pistes de réflexion dans le sens d'un développement touristique durable, en conciliant des intérêts (environnementaux, sociétaux et économiques) *a priori* divergents.

Ariane Walz

Landnutzungsveränderungen im Schweizer Berggebiet im Rahmen einer nachhaltigen Regionalentwicklung

Veränderte Landnutzungsmuster führen zur Modifikation von Habitaten und anderen ökologischen Rahmenbedingungen sowie zu einer modifizierten landschaftlichen Attraktivität, die sich insbesondere in Tourismusregionen direkt auf die lokale Wirtschaft auswirken können. Räumlich explizite Landnutzungssimulationen von relevanten Zukunftsszenarien können eine Grundlage zur Bewertung der zu erwartenden Veränderungen (z.B. durch Ecosystem Services) bilden und liefern Entscheidungsträgern wichtige Informationen über langfristige Entwicklungen. Mittelfristig steckt die Raumplanung insbesondere für die Siedlungsentwicklung einen wichtigen gesetzlichen Rahmen mit dem Ziel einer nachhaltigen Bodennutzung.

In der vorliegenden Doktorarbeit wird die Veränderung der Landnutzung im Schweizer Berggebiet und die Auswirkungen der Raumnutzungsplanung auf die lokale Wirtschaft beispielhaft an der Region Davos erforscht. Dabei wird ein Allokationsmodell verwendet, mit dem Szenarien der veränderten landwirtschaftlichen Nutzung und der Ausweitung der Siedlungsfläche simuliert werden. Landnutzungsänderungen werden dabei auf der Basis von Zukunftsszenarien und damit verbundenen, veränderten Nutzungsansprüchen anhand von statistisch festgelegten Kriterien innerhalb der Region lokalisiert. Die statistischen Zusammenhänge, auf denen das Modell beruht, wurden auf der Grundlage der Arealstatistiken von 1979/85 und 1992/97 ermittelt. Das Modell wurde speziell auf seiner Fähigkeit hin, räumliche Muster zu reproduzieren, anhand des Beobachtungszeitraums 1954-1985 validiert.

Die regionalen Zukunftsszenarien wurden in Zusammenarbeit mit der lokalen Bevölkerung im Rahmen des NFP48-Projektes ALPSCAPE entwickelt und systematisch auf die Eingabeparameter für das Landnutzungsmodell reduziert. Thematisch setzen sich die Szenarien mit veränderten Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft, mit einer Klimaerwärmung und entsprechenden Veränderungen in der touristischen Nachfrage sowie mit der Ausrichtung eines Mega-Sports-Events auseinander. Obwohl die Zusammenarbeit in erster Linie der Erarbeitung eines Systemverständnisses und der Entwicklung dieser Szenarien diente, stellten sie für die Davosern auch eine attraktive Plattform zur Diskussion langfristiger regionalpolitischer Ziele dar.

Zur wirtschaftlichen Bewertung des Raumnutzungspotenzials wurde die bestehende Siedlungs- und Wohnfläche, die auf verschiedene touristische Einrichtungen entfallen, auf der Grundlage von Geometerdaten und einer Kartierung geschätzt und mit der aktuellen Zonenplanung verglichen. Die Verknüpfung mit einer regionalen Input-Output-Tabelle erlaubte es, einen Zusammenhang zwischen der touristischen Ausnutzung dieser Flächen und der lokalen Wirtschaft herzustellen. Drei potentielle Tourismusstrategien (a. Anhebung der Auslastung in der Nebensaison; b. Stärkung des Luxustourismus, und c. Ausbau der Kapazitäten), konnten schliesslich anhand dieses Modells gegenübergestellt und hinsichtlich ihrer Flächenintensivität geprüft werden.

Die grösste Flächen- und Landschaftsrelevanz wurde durch ein Landwirtschaftsszenario erreicht, das von einer Liberalisierung innerhalb des europäischen Marktes und einer Streichung staatlicher Beiträge bis 2011 ausgeht. Die Simulationen dieses Szenario über einen Zeitraum von 50 Jahren zeigen, dass an den Hängen und in den hinteren Seitentälern unterhalb der Baumgrenze die aufgegebenen Flächen einwachsen und sich die Baumgrenze insgesamt um ca. 200 m nach oben verlagert. Dabei zeigen die Simulationen für die nächsten 50 Jahren keine weitere Homogenisierung und Verdichtung des Waldes, sondern eher eine Zunahme des Struktureichtums. Entsprechend der Simulationen ist für Tallagen mit einer Ausdehnung des Waldes von den Hängen her und einer kompensatorischen Ausweitung der Siedlungsfläche in attraktiven Lagen, die heute noch der Landwirtschaft vorbehalten sind, zu rechnen.

Erste Ergebnisse zur Bewertung der raumplanerischen Massnahmen für die lokale Wirtschaft deuten darauf hin, dass im Rahmen der aktuellen, flächenschonenden Zonenplanung keine wirtschaftlichen Einschränkungen bestehen. Selbst ein deutlicher Ausbau der Bettenkapazitäten, mit der eine Erhöhung des Umsatzes während der Hochsaison angestrebt werden könnte, ist innerhalb der aktuellen Zonenplanung möglich. Der hohe Anteil des Stockwerkeigentums durch den Verkauf von Eigentumswohnungen seit den 1960er-Jahren erschwert allerdings die Erneuerung des bestehenden Baukörpers und stellt damit die grösste Einschränkung für die Ausnützung der raumplanerischen Potenziale für die lokale Wirtschaft dar.

Die beiden Ansätze demonstrieren zwei Ebenen der Landnutzungsforschung. Während das Landnutzungsmodell landschaftliche Veränderungen langfristig betrachtet, ihre Auswirkungen bewertet und die Reaktion der Raumplanung auf veränderte Rahmenbedingungen damit indirekt einschliesst, fokussiert der zweite Ansatz auf die kurzfristige Notwendigkeit der Raumplanung, wirtschaftlich vertretbar und politisch durchsetzbar sein zu müssen. Die Diskussion von Zukunftsszenarien durch die lokale Bevölkerung sehen wir als eine Möglichkeit, diese beiden Ebenen zusammenzubringen und damit eine langfristig nachhaltige Regionalentwicklung zu fördern.

Ariane Walz – Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
Flüelastrasse 11, 7260 Davos

walz@slf.ch

Irene Weyermann

Einfluss der Weidetiere auf die Bestandeszusammensetzung von Naturwiesen im Tujetsch

Durch die veränderten Rahmenbedingungen in den letzten Jahren fand eine Umstrukturierung in der Landwirtschaft statt. Immer mehr Bauernbetriebe geben im Berggebiet die Milchproduktion auf und stellen auf andere Tierhaltungssysteme um. Um mögliche Auswirkungen dieser Entwicklungen auf die Pflanzenbestände abschätzen zu können, wurde in dieser Diplomarbeit der Einfluss der Nutzungsform (Milchkühe, Mutterkühe, Schafe, Ziegen und Schnittnutzung) und der Einfluss von Standortfaktoren (Neigung, Höhe, Exposition) auf die Vegetation mittels botanischer Bestandesaufnahmen untersucht. Die Heterogenität des Pflanzenbestandes innerhalb der Parzellen wurde erhoben, indem auf jeder Parzelle drei botanische Aufnahmen an Stellen gemacht wurden, die ‚unternutzt‘, ‚normal genutzt‘ oder ‚übernutzt‘ waren. Insgesamt wurden im Jahr 2002 von Juni bis Mitte August 104 Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Als Untersuchungsgebiet war die Bündner Gemeinde Tujetsch gewählt worden (1200-1800 m.ü.M). Die Auswertung der botanischen Bestandesaufnahmen erfolgte sowohl mit multivariater als auch mit univariater Statistik.

Die Nutzungsform war der wichtigste Einzelfaktor und konnte 10.5 % der totalen Varianz der botanischen Artenzusammensetzung erklären. Das Nebeneinander der Nutzungsformen bringt also für das ganze Gebiet die grösste Vielfalt an Arten. Ebenfalls wichtig für die botanische Zusammensetzung waren die drei Standortfaktoren Neigung, Höhe und Exposition, welche zusammen 18.1% der totalen Varianz erklärten. Das weist darauf hin, dass die Standortverhältnisse im Berggebiet sehr variabel sind und einen grossen Einfluss auf die Vegetation haben. Eine Varianzpartitionierung zeigte, dass die Nutzungsform und die Standortfaktoren miteinander korreliert sind. Die Heterogenität innerhalb einer Parzelle erklärte 5.7 %. Von der totalen Varianz konnten mit den untersuchten Faktoren 28.0 % erklärt werden.

Die extensivste der untersuchten Nutzungsformen, die Schafweide, wies die tiefste Nährstoffzahl und signifikant mehr Arten auf als die anderen intensiveren Nutzungsformen. Zudem wurde auf den extensiven Mutterkuh- und Schafweiden eine grosse Heterogenität innerhalb der Parzellen festgestellt, die positiv für Refugien für die Fauna sein könnte. Am homogensten waren die Schnittwiesen. Die Neigung hatte einen grossen Einfluss auf die Artenzahl. Steile Parzellen hatten meist eine grössere Artenvielfalt als flachere, was mit der unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensität erklärt werden konnte.

In dieser Arbeit wurde nicht der direkte Einfluss der Tierart (Tiergewicht, Fressverhalten) auf die botanische Artenzusammensetzung untersucht. Vielmehr war das Ziel, die Tierhaltungssysteme als Ganzes so wie sie in der Praxis durchgeführt werden, zu untersuchen. So waren die Schafweiden die extensivsten und steilsten Flächen. Die Grenzertragsböden im Tujetsch werden vorwiegend durch Schafe und Mutterkühe genutzt, während die Milchkühe auf den Fettweiden im Tal und über den Sommer auf der Alp gehalten werden. Die Ziegenhalter beweiden mit ihren Tieren nur im Frühling und Herbst die Parzellen im Tal, den Sommer verbringen sie auf der Alp.

Die Arbeit zeigt, dass die wertvollsten Flächen bezüglich Artenreichtum die steil gelegenen Flächen sind, die wegen dem grossen Arbeitsaufwand am ehesten verbrachen würden. Eine geregelte extensive Nutzung mit Schafen bildet zur Erhaltung dieser Wiesenbestände offensichtlich eine gewisse Alternative. Die hohe Futterqualität der Fettweiden ermöglicht eine angepasste Fütterung der Milchkühe. Da die Nutzungsformen die Bestände unterschiedlich prägten, ist ein Nebeneinander der Nutzungsformen für die Vielfalt am positivsten zu bewerten.