

Sven Fuchs

Entwicklung des Lawinenrisikos im Siedlungsraum - Fallbeispiel Davos, Schweiz

Im Bereich alpiner Naturgefahren spielt das Risikokzept eine immer wichtigere Rolle, vor allem aufgrund der Entwicklung der Schäden in den letzten Jahren. Dennoch gibt es keine allgemein akzeptierte Definition des Risikobegriffs, ebensowenig ein standardisiertes Vorgehen über den Umgang mit Risiken. Verschiedene Disziplinen und Akteure wenden verschiedene Definitionen des Risikokzept an. Im ersten Teil der Arbeit werden die Begriffe Risiko, Sicherheit, Gefahr und Schaden abgegrenzt, und im Kontext der verschiedenen Disziplinen, wie Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften erläutert. Darüber hinaus wird ein historischer Abriss über das Risikokzept gegeben. Im Anschluss daran werden die wichtigsten Risikoformeln vorgestellt und diskutiert, sowie die Kritikpunkte daran herausgearbeitet. Der Prozess des integralen Risikomanagements erfordert eine breitere Definition des Risikokzept, vor allem müssen vermehrt sozio-ökonomische Aspekte Berücksichtigung finden.

Der zweite Hauptteil der Arbeit setzt sich mit der Entwicklung der Schäden sowie des Schadenpotentials im Siedlungsraum des Kantons Graubünden auseinander, Untersuchungszeitraum sind dabei die Jahre zwischen 1950 und 2000. Räumliche Entwicklungsmuster bei der Wohnbevölkerung sowie bei den versicherten Gebäuden werden auf Gemeindeebene ermittelt. Vertiefende Untersuchungen der von Lawinen betroffenen Prozessräume werden in der Gemeinde Davos durchgeführt. Es zeigt sich, dass durch die Ausführung von Verbaumaßnahmen die Schäden in den letzten 50 Jahren sukzessive abgenommen haben, obwohl auf der Seite des Schadenpotentials eine markante Zunahme zu verzeichnen ist.

Der dritte Teil der Arbeit setzt sich mit der Entwicklung des Lawinenrisikos auseinander. Zur Quantifizierung von Risiken ist zum einen Information über die Eintretenswahrscheinlichkeit notwendig, zum anderen über die Entwicklung des Schadenpotentials. Vor allem das Schadenpotential ist jedoch bei der bisherigen Berücksichtigung von Naturgefahren in der Raumplanung vernachlässigt worden. Zur Bestimmung der Veränderung der Risiken wurden verschiedene Systemzustände mittels eines numerischen Lawinensimulationsmodells ermittelt. Das Schadenpotential (Anzahl und Wert der Gebäude sowie Personenbelegung) wurde für jeden Systemzustand quantifiziert. Es konnte gezeigt werden, dass im Gegensatz zu der oft geäußerten Aussage, dass die Verletzlichkeit der Gesellschaft gegenüber Lawinenrisiken zugenommen hat, das Risiko - zumindest in Davos - substantiell abgenommen hat. Diese Entwicklung ist eindeutig auf die Ausführung von technischen Schutzmaßnahmen, wie Anrissverbauungen, zurückzuführen. Die einzige Ausnahme bei dieser Entwicklung stellt die Gruppe der Wohngebäude dar, wo bereits bei mittleren Eintretenswahrscheinlichkeiten eine Erhöhung des Risikos nachweisbar ist. Dennoch dürfte es schwierig sein, die Ergebnisse auf größere Räume zu übertragen, da die Landnutzung entscheidend von historischen Entwicklungen beeinflusst wird, die in unterschiedlichen Räumen verschieden verlaufen sind.

Im vierten Teil der Arbeit wird gezeigt, was die Entwicklung des Risikos für die Bevölkerung bedeutet. Im speziellen wird diskutiert, welcher Benefit sich aus der Nutzung ehemals gefährdeter Räume ziehen lässt, und was die Kosten dafür sind.

Sven Fuchs - Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Flüelastrasse 11, 7260 Davos

fuchs@slf.ch

INHALT

Abbildungen	V
Tabellen	VI
Exkurse	VII
Fotos	VIII
Abkürzungen	VIII
Zusammenfassung	XI
Summary	XIV

TEIL I: AUSGANGSLAGE

1. Einleitung	3
1.1 Grossschutzgebiete in der Schweiz - Ausgangslage	3
1.2 UNESCO Biosphäre Entlebuch: Modellregion für eine nachhaltige Entwicklung! - Problemstellung	3
1.3 UNESCO Biosphäre Entlebuch: Modellregion für eine nachhaltige Entwicklung? - Zielsetzung und Fragestellungen	4
1.4 Aufbau der Arbeit	4
2. UNESCO Biosphäre Entlebuch	7
2.1 Naturschutz im Wandel der Zeit	7
2.2 Unesco Biosphärenreservate	7
2.3 UNESCO Biosphäre Entlebuch	8
2.3.1 Charakterisierung	8
2.3.2 Partizipation	10
2.3.3 Regionalwirtschaft	13
2.3.4 Monitoring und Evaluation	15

TEIL II: GRUNDLAGEN

3. Evaluationen	19
3.1 Definitionen	19
3.2 Evaluationsgegenstände	20
3.3 Evaluationsfunktionen	20
3.4 Evaluationen und Projektphasen	21
3.4.1 Projektphasen	21
3.4.2 Evaluationszeitpunkt	22
3.4.3 Evaluationskonzept	23
3.4.4 Evaluationskriterien	23
3.4.5 Kontrollarten	24

3.4.6	Zusammenfassung	25
3.5	Verortung	26
3.6	Methodenpluralismus	27
3.7	Partizipative Monitoring- und Evaluationsansätze	27
3.7.1	Definitionen	28
3.7.2	Charakteristiken	28
3.8	Evaluation in der UBE	29
4.	Nachhaltige Regionalentwicklung	31
4.1	Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen	31
4.2	Nachhaltige Entwicklung	33
4.2.1	Entwicklung	33
4.2.2	Nachhaltige Entwicklung - ein globales Leitbild	34
4.2.3	Nachhaltige Entwicklung - ein ganzheitlicher Ansatz	35
4.2.4	Nachhaltige Entwicklung - Gerechtigkeit und Verantwortung im Zentrum	35
4.2.5	Nachhaltige Entwicklung - ein langfristiger und kontinuierlicher Lernprozess	36
4.2.6	Nachhaltige Entwicklung - Umsetzung in zeitlicher und räumlicher Hinsicht	37
4.2.7	Nachhaltige Entwicklung - Ansätze zur Messung	38
4.2.8	Nachhaltige Entwicklung - zusammenfassende Ausführungen	40
4.3	Nachhaltige Regionalentwicklung	40
4.3.1	Paradigmenwechsel in der Regionalentwicklung	41
4.3.2	Nachhaltige Produktlinien in der Region	42
4.3.3	Innovationen in nachhaltigen Produktlinien	45
4.4	Nachhaltige Regionalentwicklung in den drei Handlungsfeldern	52
4.4.1	Nachhaltige Regionalentwicklung mit Tourismus	52
4.4.2	Nachhaltige Regionalentwicklung mit Wald- und Holzwirtschaft	53
4.4.3	Nachhaltige Regionalentwicklung mit Landwirtschaft	56
4.5	Evaluation nachhaltiger Regionalentwicklung in der UBE	58
5.	Partizipation	61
5.1	Definitionen	61
5.2	Perspektiven	62
5.3	Stufen	63
5.4	Ansätze	65
5.5	Methoden	65
5.6	Information, Kommunikation und Moderation	66
5.7	Projektzyklus	68
5.8	Stakeholder	68
5.9	Motivation	69
5.10	Partizipation bei der Evaluation nachhaltiger Regionalentwicklung in der UBE	69
6.	Vorgehen und Methodik	73
6.1	Leitbildorientierte Entwicklung von Indikatoren	73
6.1.1	Leitbild	74
6.1.2	Analyserahmen	74
6.1.3	Schwerpunkte und Ziele	74
6.1.4	Indikatoren	75
6.1.5	Leitbildorientierte Entwicklung von Indikatoren in der UBE	79

6.2	Literaturanalyse.....	80
6.3	Situationsanalyse	80
6.3.1	Ausgangslage	81
6.3.2	SWOT-Analyse.....	81
6.4	Moderierte Workshops	82
6.4.1	Charakteristik	83
6.4.2	Rolle der Moderierenden	84
6.4.3	Standardablauf	85
6.4.4	Techniken.....	85
6.4.5	Arbeitsformen	87
6.4.6	Planung einer Moderation.....	88
6.4.7	Moderierte Workshops in der UBE	89

TEIL III: MODELL UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

7.	Nachhaltige Regionalentwicklung mit Tourismus in der UBE	107
7.1	Situationsanalyse	107
7.1.1	Ausgangslage	107
7.1.2	SWOT-Analyse.....	114
7.2	Konzept Zielerreichungskontrolle	116
7.2.1	Regionales Leitbild	116
7.2.2	Analyserahmen	117
7.2.3	Schwerpunkte, Ziele und Indikatoren	115
7.3	Zielkontrolle.....	129
7.3.1	Bausteine des touristischen Leistungsbündels	129
7.3.2	Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung	134
8.	Nachhaltige Regionalentwicklung mit Wald- und Holzwirtschaft in der UBE.....	137
8.1	Situationsanalyse	137
8.1.1	Ausgangslage	137
8.1.2	SWOT-Analysen.....	140
8.2	Konzept Zielerreichungskontrolle	143
8.2.1	Regionales Leitbild	143
8.2.2	Analyserahmen.....	144
8.2.3	Schwerpunkte, Ziele und Indikatoren Waldwirtschaft	144
8.2.4	Schwerpunkte, Ziele und Indikatoren Holzwirtschaft	153
8.3	Zielkontrolle.....	159
8.3.1	Funktionen des Waldes	159
8.3.2	Nachhaltige Holzkette.....	164
9.	Nachhaltige Regionalentwicklung mit Landwirtschaft in der UBE.....	169
9.1	Situationsanalyse	169
9.1.1	Ausgangslage	169
9.1.2	SWOT-Analysen.....	174
9.2	Konzept Zielerreichungskontrolle	176
9.2.1	Regionales Leitbild	176
9.2.2	Analyserahmen.....	177
9.2.3	Schwerpunkte, Ziele und Indikatoren	177

9.3	Zielkontrolle	190
9.3.1	Umwelt	190
9.3.2	Wirtschaft	192
9.3.3	Gesellschaft.....	193
10.	Nachhaltige Regionalentwicklung in der UBE - ein Vergleich der drei Handlungsfelder	197
10.1	Umwelt	197
10.2	Wirtschaft	197
10.3	Gesellschaft	199
11.	Schlussfolgerungen	201
11.1	Konzept Zielerreichungskontrolle	201
11.2	Vorgehens- und Methodenkritik.....	203
11.3	Evaluations- und Forschungsbedarf	206
11.4	Ausblick.....	208
11.4.1	Umsetzung Konzept Zielerreichungskontrolle	208
11.4.2	UBE als Modell für eine nachhaltige Regionalentwicklung!?	209
	Literatur.....	211
	Anhang	231
	Anhang 1: Fragebogen zur SWOT-Analyse	232
	Anhang 2: Selektionsprozess Indikatoren Landwirtschaft.....	233

ZUSAMMENFASSUNG

Das Entlebuch ist im September 2001 von der Unesco als erstes **Biosphärenreservat** der Schweiz gemäss Sevilla-Strategie von 1995 anerkannt worden. Biosphärenreservate sind Regionen, in denen die Erhaltung der Natur- und Kulturlandschaft, die Stärkung der Regionalwirtschaft, die Partizipation der Bevölkerung sowie Forschung und Bildung im Vordergrund stehen. Damit sollen Biosphärenreservate Modelle für eine nachhaltige Regionalentwicklung sein.

Um zu überprüfen, ob die UNESCO Biosphäre Entlebuch (UBE) dem Anspruch einer Modellregion tatsächlich gerecht wird, bedarf es regelmässiger Evaluationen. Im Rahmen dieser Arbeit werden Schwerpunkte, Ziele und Indikatoren einer nachhaltigen Regionalentwicklung hergeleitet, welche als Basis für eine künftige **Zielerreichungskontrolle** dienen werden. Die drei Handlungsfelder Tourismus, Wald- und Holzwirtschaft sowie Landwirtschaft bilden den inhaltlichen Rahmen.

Der **Aufbau** des Konzepts zur Zielerreichungskontrolle basiert:

- in inhaltlicher Hinsicht auf Ansätzen der nachhaltigen Entwicklung und der Regionalentwicklung von unten (regionale Kreisläufe, kreatives Milieu, lernende Regionen).
- in konzeptioneller Hinsicht auf der leitbildorientierten Entwicklung von Indikatoren des Sachverständigenrats für Umweltfragen in Deutschland.
- in methodischer Hinsicht auf einer Literatur- und einer Situationsanalyse der Region, in der die Ausgangslage mittels sekundärstatistischer Daten analysiert wird sowie Stärken, Schwächen, Chancen und Gefahren in einer schriftlichen Befragung eruiert werden. Zudem werden in moderierten Workshops lokale AkteurInnen in die Erarbeitung des Konzept zur Zielerreichungskontrolle einbezogen.

Zur Strukturierung der Analyse einer nachhaltigen Regionalentwicklung mit **Tourismus** wird das nachhaltige touristische Leistungsbündel verwendet, denn im Tourismus sind die Produkte eigentliche Leistungsbündel, die der Gast in einer bestimmten Region von verschiedenen AnbieterInnen bezieht. Es definiert den Lebensweg einer touristischen Dienstleistung aus der Sicht der Gäste und umfasst die Bausteine Information, Anreise, Unterkunft, Verpflegung, Aktivitäten, Mobilität in der Region und Abreise (Bieger 1997b:3). Im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Entwicklung muss das touristische Leistungsbündel unter den drei Gesichtspunkten Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft analysiert werden. Innerhalb des Bündels wurden in der UBE folgende Schwerpunkte und Ziele gesetzt:

- *Bausteine des touristischen Leistungsbündels*: Als übergeordnetes Ziel gilt der Aufbau der Destination UBE, welche die Koordination der verschiedenen Aktivitäten entlang des Leistungsbündels übernimmt. Entlang des touristischen Leistungsbündels werden der

Aufbau des Destinationsmarketings (Information und Service), die Vermeidung von Verkehr durch Förderung des Aufenthaltstourismus, die Verlagerung des Freizeitverkehrs auf den öffentlichen Verkehr und die verträgliche Gestaltung des Privatverkehrs mittels Mobilitätsmanagement (An- und Abreise, Mobilität in der Region) angestrebt. Die Stärkung der Hotellerie und des Agrotourismus (Unterkunft), der vermehrte Einsatz von zertifizierten Regionalprodukten der Marke ‚echt entlebuch biosphärenreservat‘ (eeb) in der Gastronomie (Verpflegung) sowie der kontinuierliche Ausbau der Natur- und Kulturerlebnisse wie Exkursionen, Erlebnispfade und -zentren (Aktivitäten) sind weitere Schwerpunkte.

- *Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung:* Im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes werden im Bereich Umwelt die Erhaltung der Umwelt- und Landschaftsqualität und der Biodiversität mittels BesucherInnenlenkung, RangerInnenwesen, Landschaftsentwicklungskonzept und Monitoring der Beschneidung angestrebt. Im Bereich Wirtschaft soll der Aufenthaltstourismus gefördert und der Tagestourismus konsolidiert werden, um Wertschöpfung und Arbeitsplätze zu generieren. Im Bereich Gesellschaft steht bei der Gestaltung der Tourismusentwicklung die Steigerung der Lebensqualität der Ortsansässigen, der Arbeitsqualität der TouristikerInnen und der Erholungsqualität der Gäste im Zentrum.

Zur Strukturierung der Analyse einer nachhaltigen Regionalentwicklung mit **Wald- und Holzwirtschaft** dient einerseits die Multifunktionalität des Waldes und andererseits die nachhaltige Holzkette. Die Funktionen des Waldes werden den Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung zugeteilt und umfassen im Bereich Umwelt die Ökofunktion, im Bereich Wirtschaft die Nutzfunktion und regionalwirtschaftliche Funktion und im Bereich Gesellschaft die Bildungs- und Erholungsfunktion sowie die Schutzfunktion. Folgende Schwerpunkte wurden in der UBE im Rahmen der Multifunktionalität des Waldes gewählt:

- *Umwelt:* Hier steht die Förderung des naturnahen Waldbaus, die Ausscheidung von Waldreservaten sowie die Vernetzung der Wälder mit der übrigen Kulturlandschaft im Zentrum (Ökofunktion).
- *Wirtschaft:* Prioritär werden die koordinierte, nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen Holz und Wild (Nutzfunktion) sowie die regionale Verarbeitung von Holz zur Stärkung des Arbeitsplatzangebots und zur Erhöhung der Wertschöpfung (regionalwirtschaftliche Funktion) angestrebt. Holz aus nachhaltiger Bewirtschaftung soll mit einem Label ausgezeichnet werden.
- *Gesellschaft:* Im Bereich der Bildungs- und Erholungsfunktion wird der Wald als Lernort positioniert. Dabei wird Nachhaltigkeitsbildung am Beispiel Wald und Holz vermittelt, sollen Innovationen ermöglicht sowie Evaluationen durchgeführt werden. Die Koordination der Waldfunktionen wird im Rahmen der forstlichen Planung vorgenommen. Der Schutz vor Naturgefahren wie Lawinen, Steinschlag, Rutschungen, Murgängen und Hochwasser muss gewährleistet sein (Schutzfunktion).

Die nachhaltige Holzkette umfasst die Bausteine der Rohstoffproduktion und damit die Holznutzung, die Be- und Verarbeitung, die Verwendung, die Wiederverwertung / Entsorgung sowie die Auswirkungen auf die drei Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung. Im Rahmen der nachhaltigen Holzkette wurden in der UBE folgende Schwerpunkte gewählt:

- *Holzketten*: Die Koordination von Holzangebot und -nachfrage soll sichergestellt (Holznutzung) und die Holzketten (Be- und Verarbeitung) gezielt gestärkt werden. Zudem soll im Bereich Holzarchitektur und Design zertifiziertes Holz prägender Bestandteil der Bau- und Wohnkultur werden (Verwendung). Der Aufbau der Energieregion Entlebuch, in der eine effiziente Energienutzung mit erneuerbaren Energieträgern zentrale Anliegen sind, ist lanciert (Wiederverwertung / Entsorgung).
- *Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung*: Hier stehen die Optimierung der Ökobilanz entlang der Holzketten (Umwelt), die Erhöhung der Wertschöpfung und Produktivität sowie die Stärkung des Arbeitsplatzangebots (Wirtschaft) im Vordergrund. Information und Partizipation, der Aufbau von Kooperationen, Bildungs- und Forschungstätigkeiten sowie die Durchführung von Evaluationen sollen sichergestellt werden (Gesellschaft).

Zur Strukturierung der Analyse einer nachhaltigen Regionalentwicklung mit **Landwirtschaft** wird, wie bei der Waldwirtschaft, das Konzept der Multifunktionalität verwendet. Die Funktionen der Landwirtschaft umfassen im Bereich Umwelt die Öko- und Ethofunktion, im Bereich Wirtschaft die Produktions- und Dienstleistungsfunktion und im Bereich Gesellschaft die Raumordnungsfunktion. Folgende Schwerpunkte wurden in der UBE im Rahmen der Multifunktionalität der Landwirtschaft gesetzt:

- *Umwelt*: Zur Pflege der Kulturlandschaft und zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen soll eine konsequente Umsetzung der Ökoprogramme des Bundes angestrebt und die landwirtschaftlich genutzte Fläche erhalten werden (Ökofunktion). Um das Wohlergehen der Tiere zu gewährleisten, wird an die Tierhaltungsprogramme des Bundes angeknüpft (Ethofunktion).
- *Wirtschaft*: Hier werden die regionale Veredelung von Milch, Fleisch und Nischenprodukten, welche mit dem Label ‚eeb‘ ausgezeichnet werden sollen (Produktionsfunktion) sowie die Professionalisierung des Agrotourismus bezüglich Übernachtungs- und Erlebnisangeboten betont (Dienstleistungsfunktion).
- *Gesellschaft*: Im Zentrum steht der Beitrag der Landwirtschaft an eine dezentrale Besiedlung der Region wozu die Lebens- und Arbeitsqualität der landwirtschaftlichen Bevölkerung erhalten werden muss (Raumordnungsfunktion). Die Arbeitsbelastung soll gesenkt, das Einkommen erhöht, Informationen bereitgestellt, Partizipation, Kooperation und Innovation ermöglicht und Evaluationen durchgeführt werden.

Als gemeinsame Schwerpunkte aller drei Handlungsfelder gelten im Bereich Umwelt die Natur- und Kulturlandschaft. Im Bereich Wirtschaft sind es zertifizierte Regionalprodukte und deren Vermarktung mit Hilfe von Events sowie die Natur- und Kulturerlebnisse im Rahmen des Bildungsangebots der UBE, welche einen Beitrag zur Erhaltung von Arbeitsplätzen und zur Erhöhung der Wertschöpfung leisten sollen. Im Bereich Gesellschaft gelten Kooperationen, Partizipation, Evaluationen, Innovationen und Informationen als gemeinsame Schwerpunkte.

In Exkursen konnte aufgezeigt werden, dass in allen Handlungsfeldern erste Schritte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Regionalentwicklung in der UBE gemacht worden sind. Werden die gewählten Schwerpunkte konsequent umgesetzt, können aufgrund der Resultate der Zielkontrolle weitere Beiträge an eine nachhaltige Regionalentwicklung erwartet werden. Die Umsetzung des Konzepts zur Zielerreichungskontrolle wird zeigen, ob die UBE tatsächlich als Modell für eine nachhaltige Regionalentwicklung gelten kann.

Annette Schmid, Geographisches Institut der Universität Zürich, Abteilung
Wirtschaftsgeographie, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich, 01 / 635 52 45,
a.schmid@geo.unizh.ch

Sylviane Attinger

Etude des intempéries et des précipitations abondantes en Valais durant le 20^{ème} siècle

Plusieurs auteurs pensent que le réchauffement actuel et futur du climat devrait notamment s'accompagner d'une hausse des précipitations extrêmes et moyennes en Europe centrale. Suite aux intempéries record qui ont touché le Valais ainsi que le Sud des Alpes en septembre 1993 puis en octobre 2000, nous nous sommes demandés si ces deux épisodes reflétaient une évolution dans la fréquence des précipitations extrêmes dans ce canton.

Avant de répondre à cette question, nous avons mis en évidence les différences régionales qui existent en Valais dans le domaine des précipitations. Nous avons également analysé quelques épisodes d'intempéries qui ont particulièrement touché le Valais durant le 20^{ème} siècle. Sur cette base, nous avons pu définir 3 régions présentant chacune une sensibilité particulière face aux précipitations extrêmes : le Sud-Est du Valais, le Valais central, et le Bas-Valais avec le Chablais. De plus, il apparaît que le risque d'inondations est maximal pour le Valais lorsqu'une situation dépressionnaire sur l'Europe occidentale entraîne un afflux d'air humide de la Méditerranée à l'Europe centrale. Ce type d'advection provoque une situation de barrage active au Sud des Alpes avec des précipitations débordant sur le Valais. Dans ces cas-là, la région la plus touchée correspond à la partie Sud-Est du canton.

L'étude réalisée sur l'ensemble du 20^{ème} siècle (8 stations) a révélé une augmentation sensible des épisodes de fortes précipitations (plus de 100 mm en 72 heures) à partir des années 70, essentiellement dans la partie Sud-Est du canton. La prise en compte de 22 stations supplémentaires pour la période 1961-2000 confirme ces résultats, tout en précisant que cette évolution dans cette partie du canton se ressent surtout durant la saison automnale. Cette augmentation est plus faible dans les 2 autres régions du Valais et résulte essentiellement d'un accroissement de ces épisodes en hiver.

Dans un deuxième temps, l'utilisation de la classification de Hess-Brezowsky nous a permis d'identifier les principales situations météorologiques à l'origine de ces épisodes de précipitations abondantes. En ce qui concerne le Sud-Est du Valais, ce sont les situations de barrage du Sud qui sont responsables du plus grand nombre d'épisodes de fortes précipitations durant le 20^{ème} siècle. Les précipitations liées à ce type d'advection sont en augmentation depuis le milieu des années 70 et ont atteint des valeurs très élevées durant les années 90. Les intempéries de septembre 1993 et d'octobre 2000 s'inscrivent donc dans un contexte riche en situations météorologiques susceptibles de provoquer des précipitations extrêmes.

Dans le but d'expliquer l'évolution des périodes de fortes précipitations liées à des situations de barrage du Sud, nous avons calculé la fréquence d'apparition des différentes situations de Hess-Brezowsky pour la période 1881-1998, indépendamment des précipitations provoquées par ces types de temps. En ce qui concerne la saison la plus exposée aux inondations, i.e. l'automne, il apparaît que 2 situations cycloniques du Sud-Ouest et du Sud présentent une fréquence sensiblement plus élevée durant la seconde moitié du 20^{ème} siècle. Toutefois, cette évolution ne semble pas suivre une progression linéaire.

Enfin, en ce qui concerne le caractère extrême des précipitations mesurées aux stations situées entre le Saastal et le Binntal lors des intempéries de septembre 1993 et d'octobre 2000, nous ne disposons pas de séries de mesures suffisamment longues pour y voir une conséquence directe du réchauffement climatique. Toutefois, ce genre d'événement extrême risque de devenir plus fréquent au cours du siècle présent si les prévisions des modèles climatiques actuels se confirment.

Sylviane Attinger - Université de Lausanne, Institut de Géographie
Avenue de Collonges 9, 1015 Lausanne

attinger@wsl.ch

Adriano Bazzocco

L'«epoca del riso». Contrabbando alla frontiera italo-elvetica (1943-1945)

Il contrabbando alla frontiera italo-elvetica vanta una lunga e consolidata tradizione. Tuttavia, dall'estate 1943 all'autunno 1947, il reato assunse una fisionomia del tutto straordinaria sia per l'intensità impressionante con cui veniva commesso sia per la direzione delle merci, dall'Italia verso la Svizzera, opposta a quella classica. Le cause del fenomeno vanno ricercate soprattutto nella caduta vertiginosa del valore della lira e nella profonda crisi sociale in cui era piombata l'Italia. Agli inizi di luglio 1943, la valuta italiana era scambiata sul mercato nero di Como a 27 lire per un franco svizzero; dopo l'invasione alleata in Sicilia del 10 luglio era già svalutata a 50 lire per un franco, per precipitare poi in un spirale inflativa attestandosi sulle 240 lire per un franco. Il deprezzamento della lira spinse una moltitudine di italiani dei villaggi delle regioni di confine a trasportare in Svizzera qualsiasi bene smerciabile per ottenere in cambio i preziosi franchi svizzeri che, una volta importati in Italia, venivano venduti sul mercato nero ottenendo importi elevatissimi di lire inflazionate.

La tipologia delle merci introdotte in Svizzera era quanto mai differenziata: farina, burro, scarpe, suole per scarpe, salumeria, formaggio, pneumatici, camere d'aria, calze, seta ecc. Il bene di gran lunga più trattato era tuttavia il riso, che rappresentava almeno l'80-90% delle merci trafficate, tant'è vero che la grande ondata di contrabbando tra il 1943 e il 1947 è ricordata dalle popolazioni di frontiera come l'«epoca del riso». La Svizzera aveva infatti impresso alla sua economia di guerra un indirizzo autarchico fondato sullo sfruttamento intensivo del territorio; la distribuzione con le tessere di razionamento di beni di importazione come il riso era stata pertanto fortemente ridotta. I traffici illeciti verso la Svizzera diminuirono drasticamente nell'autunno 1947 a causa della manovra economica Einaudi che, attraverso misure di restrizione creditizia e di riduzione della liquidità bancaria, aveva permesso il raffreddamento dell'inflazione erodendo i margini di guadagno dei contrabbandieri.

Le cifre sui sequestri operati dalle guardie di confine svizzere alla frontiera meridionale danno la misura dell'estensione impressionante assunta dal fenomeno: tra gennaio e ottobre 1944 furono confiscate in Ticino e Mesolcina 52 tonnellate di riso e redatti circa 5'000 verbali d'interrogatorio, nell'anno 1945 i sequestri aumentarono a 115 tonnellate per un totale di 9'154 verbali. Se per la stima della cifra oscura, ovvero di coloro che riuscirono a farla franca, si adotta il rapporto di un arrestato su cinque applicato all'epoca dalle guardie di confine, risultano diverse decine di migliaia di transiti: la frontiera italo-elvetica era dunque ben poco ermetica.

Larghe fasce della popolazione italiana di frontiera erano spinte a dedicarsi a una pratica faticosissima e rischiosa come quella del contrabbando a causa delle ardue condizioni di vita, contrassegnate da salari erosi da un'inflazione galoppante, da penuria alimentare e da disfunzioni nel sistema di razionamento. Le tessere annonarie non coprivano minimamente il fabbisogno calorico; per sopravvivere era necessario far capo al mercato nero con i suoi iperbolici prezzi. Si verifica dunque un evidente paradosso: i contrabbandieri italiani esportavano in Svizzera beni di prima necessità di cui avrebbero avuto un assoluto bisogno.

Nonostante il fenomeno del contrabbando abbia esercitato un influsso notevole sulle relazioni diplomatiche, sull'economia, sulla società e in generale sulla vita quotidiana delle regioni di frontiera, smovendo ingenti interessi e mobilitando importanti fasce di popolazione in qualità di fornitori, spalloni e ricettatori, la storiografia italiana ed elvetica hanno a lungo ignorato questo tema. I primi studi, di ampiezza e rilevanza scientifica diverse, risalgono alla seconda metà degli anni Ottanta; ma è a partire dalla metà degli anni Novanta che sul tema si registra un'ondata di contributi storici, memorie, racconti, romanzi o guide turistiche sulle vie dei contrabbandieri. Di fronte ai processi di globalizzazione e alla progressiva abolizione delle frontiere in corso nell'Unione europea, che con gli Accordi bilaterali interessa appieno anche la Svizzera, la riattualizzazione del tema del contrabbando rappresenta una forma di reazione culturale al senso di disgregazione che incombe sulle identità locali. Questa chiave di lettura è suffragata dal fatto che i contributi pubblicati sono incentrati prevalentemente su aspetti concernenti regioni specifiche – province, cantoni, vallate, paesi. Manca invece uno studio d'insieme che prospetti il fenomeno del contrabbando in un contesto più ampio e che, senza indugiare eccessivamente sul documento suggestivo, il reperto, l'aneddoto, ricostruisca le articolazioni di quella che fu una vera e propria struttura socioeconomica transfrontaliera.

Le ricerche condotte sul tema sono molto dissimili tra loro per ampiezza, rigore scientifico e periodo studiato. Tuttavia per quella stagione particolare che si estende dal 1943 al 1947, la cosiddetta «epoca del riso», le chiavi di lettura proposte non divergono. L'interpretazione generale è che le enormi quantità di beni che affluivano in Svizzera andavano a mitigare una situazione economica difficilissima. Nessuno studio tiene in debita considerazione l'aspetto valutario del contrabbando. Se si pone al centro dell'attenzione il mercato dei beni, tralasciando ogni considerazione su cambi e mercato valutario, si

giunge alla conclusione che l'offerta di beni in Italia era nettamente maggiore rispetto a quella svizzera. Ma dallo studio delle condizioni di vita delle popolazioni elvetiche risulta invece come il razionamento funzionò piuttosto bene assicurando a tutti un minimo vitale. L'impulso principale a porre in opera il contrabbando derivava infatti dai guadagni che si potevano realizzare rivendendo sul mercato nero italiano della valuta i franchi ricavati, e non dalla differenza di prezzo delle merci tra i due Paesi. Gli articoli esportati in Svizzera erano paradossalmente molto più necessari in Italia, dove la popolazione non poteva assicurarsi con i beni forniti dalla tessera di razionamento un minimo vitale. Nella mia dissertazione intendo verificare questa tesi di fondo già abbozzata nel mio lavoro di licenza sottoponendola al vaglio di una più ampia e approfondita base documentaria e bibliografica.

Adriano Bazzocco - Universität Zürich, Historisches Seminar
Aarstrasse 102, 3005 Bern

bazzocco@hotmail.com

Michelle Bollschweiler, Melanie Ehmisch

Frequenzanalyse von Murgangereignissen anhand dendrogeomorphologischer Methoden. Murkegel Bruchji, Blatten bei Naters, Wallis

Murgänge und andere Massenbewegungen sind charakteristische Prozesse des Hochgebirgsraums und gehören in das naturräumliche Gefüge der Alpen. Mit der voranschreitenden anthropogenen Erschliessung des Gebirgsraums werden aus diesen natürlichen Prozessen „Naturgefahren“ oder gar „Naturkatastrophen“, da zunehmend Siedlungen, Infrastruktur oder sogar Menschenleben davon gefährdet sind, und Schäden durch z. B. Hochwasser und Muren ein grösseres Ausmass erreichen. Für Baumassnahmen in gefährdeten Bereichen oder etwa für die Dimensionierung von Schutzmassnahmen ist darum die Kenntnis der Dimension und der Wiederkehrzeit von Murgangereignissen im Gebiet von besonderer Wichtigkeit.

Das Dorf Blatten bei Naters (VS) liegt im Einflussbereich des Wildbaches Bruchji, welcher in den letzten Jahren durch Murgangereignisse regelmässig für Schäden an der Infrastruktur gesorgt hat. Zwischen 1976 und 1978 sind schon verschiedene bauliche Massnahmen ergriffen worden, um das Dorf vor Murgängen zu schützen. Diese Arbeiten sind jedoch ohne Kenntnisse des Prozesses im Allgemeinen und des Verhaltens von Murgängen im Bruchji im Speziellen durchgeführt worden. Hinzu kommt, dass sich in den letzten Jahrzehnten das Dorf in Richtung des Wildbaches vergrössert hat und sich nun neuere Bauten sehr nahe am murgefährdeten Bereich befinden.

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Murgangfrequenz des Wildbaches Bruchji zu rekonstruieren, um damit eine möglichst weit zurückreichende Aussage über dessen Aktivität treffen zu können. Die Ergebnisse sollen der Gemeinde dabei helfen, die Gefährdung durch Murgänge im Gebiet besser einschätzen zu können, und sich zukünftig durch geeignete und verbesserte Baumassnahmen vor Schäden zu schützen.

Da der Murkegel des Bruchjis bewaldet ist, bot sich eine dendrogeomorphologische Untersuchung des Gebietes an, bei der das Holz der Bäume nach Reaktionen auf vergangene Murgangereignisse untersucht wird. Verletzungen, Lageveränderungen, Freilegung der Wurzeln oder Verschüttung sind typische Störungen der Bäume, die sich durch abrupte Zuwachsänderungen und Reaktionsholz im Jahrringbild niederschlagen und so zeitlich datiert werden können.

Um einen Überblick über das Untersuchungsgebiet zu bekommen, wurde der Murkegel des Bruchjis im Massstab 1:1'000 im Detail kartiert. Alle murgangerelevanten Formen wurden dabei in diese Karte aufgenommen. Auf der Grundlage dieser Karte wurden alle offensichtlich durch Murgänge gestörten Bäume mit Zuwachsbohrern von jeweils zwei Seiten beprobt und ihr Standort auf die erstellte Karte übertragen. Die Auswertung der etwa 400 Bohrproben erfolgte anhand der dendrogeomorphologischen Methoden.

Durch die Auswertung dieser Proben konnten 39 sichere Ereignisse zwischen 1867 und 1997 datiert werden. Nach 1982 konnten erste Effekte der zuvor erfolgten Schutzmassnahmen (Auffangbecken, Damm, Rinnenbefestigung) festgestellt werden, da ab diesem Zeitpunkt sich die Murgangaktivität auf die befestigte Rinne und nicht mehr den gesamten Kegel konzentrierte und nur mehr einzelne Ausbrüche aus dem aktuellen Gerinnebett, bzw. unterhalb des Auffangbeckens, datiert werden konnten. Ausser den Ereignisjahren liess sich auch das räumliche Verhalten der einzelnen Ereignisse aufzeigen, wobei sechs ehemals aktive Rinnen nachvollzogen werden konnten.

Ereignisse der jüngeren Zeit, die das Fassungsvermögen des Auffangbeckens überstiegen, haben gezeigt, dass bezüglich der Schutzmassnahmen noch Verbesserungsmöglichkeiten bestehen und man zum Schutz von Siedlung und Infrastruktur noch einiges verändern könnte.

Michelle Bollschweiler - Universität Freiburg Departement für Geowissenschaften, Einheit Geographie
Chemin du Musée 4, 1700 Fribourg

michelle.bollschweiler@unifr.ch

Melanie Ehmisch - Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main (D), Institut für Physische Geographie
Hohemarkstrasse 61, D- 61440 Oberursel

melanie_ehmisch@gmx.de

Sibyl Brugger

Lawinen schaffen Lebensraum für Pflanzen

Die vorliegende Arbeit aus dem Forschungsbereich „Disturbance Ecology“ soll aufzeigen, wie periodische Störungen durch Lawinen die Vegetation beeinflussen. Dafür wurden in einem typischen subalpinen Seitental (Dischmatal) die Sturzbahnen von 17 Lawinenzügen unterschiedlicher Lawinhäufigkeit und –intensität untersucht. In den Lawinenzügen konnten drei verschiedene Zonen visuell unterschieden werden: die baumfreien Kernzonen, die bewaldeten Randzonen und die dazwischen liegenden Übergangszonen. Pro Zone wurde jeweils eine Vegetationsaufnahme auf gleicher Höhe der Sturzbahn gemacht.

Um die Lawinhäufigkeit und –intensität der einzelnen Lawinenzüge zu bestimmen, mussten verschiedene Methoden angewendet werden. Die dokumentierten Lawinen der Schadenlawinendatenbank (1888 - 1999) und der Winterberichte des SLF (1948 - 1999) wurden mit den Resultaten simulierter Lawinenszenarien (VS-FL2D) kombiniert. Ein Experte teilte die Lawinenzüge auf Grund dieser Ergebnisse in Lawinengruppen ein, welche bestimmte Lawinhäufigkeiten und –intensitäten quantitativ repräsentieren.

Mit Hilfe ausgewählter statistischer Methoden (ANOVA-Modell, Korrespondenzanalyse, Kanonische Korrespondenzanalyse) wurden Zusammenhänge zwischen dem Lawineregime und den Vegetationsparametern erkannt und Muster visualisiert.

Die Analyse der Lawineninformation hat ergeben, dass sich in den Sturzbahnen der Lawinenzüge während des Winterhalbjahres verschiedene Prozesse überlagern. Einerseits wirken Lawinen durch ihre mechanische Kraft, andererseits verändern sie die Schneeverteilung. Durch grosse Lawinen kann die Schneedecke mitgerissen werden, was zur Auskühlung des Bodens, allfälligem Frost, Feuchtigkeitsverlust und verfrühter Ausaperung führt. Es ist aber auch möglich, dass kleinere Lawinen Schnee ablagern, wodurch genau das Gegenteil bewirkt wird. Es bilden sich kleinräumig grosse Standortunterschiede aus.

Die Vegetation in den Lawinenzügen scheint auf diese lawinenbedingten Standortunterschiede zu reagieren. So liess die Auswertung der Vegetationsdaten erkennen, dass die Licht-, die Feuchtigkeits-, die Nährstoff- und die Humuszahl signifikant durch die Lawinenaktivität beeinflusst werden. Dadurch entsteht ein Lebensraum für verschiedene Pflanzengesellschaften mit unterschiedlichen Standortansprüchen. Eine typische Lawinenpflanze gibt es nicht. So kamen über 80% der 141 beobachteten Arten in weniger als 5% der Untersuchungsflächen vor. Meist handelt es sich dabei um konkurrenzstarke, ausdauernde Pflanzenarten. Typische Störungszeiger, wie die einjährigen Therophyten, können sich nur nach einem Lawinenereignis mit Waldschaden kurzfristig durchsetzen. Mit zunehmender Lawinenstörung erhöhen sich sowohl die Artenzahl wie auch der Shannon-Index. Selbst bei jährlichen Ereignissen wirkt sich der lawinenbedingte „Stress“ positiv auf die Artenvielfalt aus; je häufiger die Lawinniedergänge, desto grösser die Biodiversität.

Durch Lawinen werden baumfreie Zonen in der subalpinen Stufe geschaffen. Diese dienen einerseits als Lebensräume, andererseits als Verbindungsglieder zwischen Habitaten unter- und oberhalb der Waldgrenze. Im Hinblick auf die Klimaerwärmung und dem damit verbundenen Anstieg der Höhen- und Vegetationszonen, wird diese Korridorfunktion der Lawinenzüge zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Sibyl Brugger - Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Flüelastrasse 11, 7260 Davos

brugger@slf.ch

Judith Bühler

Innovationsnetzwerke „landwirtschaftliches Biogas“ im Alpenraum. Eine vergleichende Studie zwischen Fallbeispielen aus Österreich (Vorarlberg) und der Schweiz

Biogas entsteht aus der Vergärung von organischen Abfällen und wird zur Erzeugung von Elektrizität und Wärme weiterverwendet. Mit den technischen Mitteln der neuesten Generation handelt es sich dabei um CO₂-neutrale Energieerzeugung. Die vorliegende Arbeit stellt sich damit in den Dienst des Klimaschutzes, respektive der Förderung *erneuerbarer Energien*. In den Schweizer Alpen wurden seit 1999 zwei landwirtschaftliche Biogaskleinanlagen als *Pilot- und Demonstrationsprojekte* lanciert. Sie werden zur dezentralen Entsorgung organischer Abfälle und Energiegewinnung durch die Landwirtschaft genutzt. Standorte wie touristische Zentren mit saisonaler oder ganzjähriger Gastronomie, Gemeinden mit lebensmittelverarbeitender Industrie oder grössere Agglomerationen werden damit angesprochen. Die Anlagen stellen darüber hinaus eine umsichtige Lösung im Sinne einer *nachhaltigen Regionalentwicklung* in Aussicht.

Damit sich landwirtschaftliches Biogas im Berggebiet etablieren kann, gilt es die spezifischen Bedingungen seiner Ausbreitung zu kennen und zu berücksichtigen. Diese Bedingungen sollen mit dem Ziel, Förderstrategien mit Blick auf die Neue Regionalpolitik abzuleiten, in dieser Arbeit beschrieben werden.

Sie stützt sich dabei auf *innovationstheoretische Ansätze* und leistet einen *empirischen Vergleich* zwischen Vorarlberg und der Schweiz. Der klassische *Verlauf einer Innovationsdiffusion* erfordert das Erreichen einer kritischen Masse von Adaptoren innerhalb eines bestimmten Zeitraumes. Den Ereignissen in der *Pionierphase* kommt im Sinne von Anfangsbedingungen, die sich direkt auf den späteren Diffusionsverlauf auswirken, besondere Bedeutung zu. Im Falle von ökologischen Innovationen ist dies mit spezifischen Hindernissen verbunden. Hier setzen öffentliche *Impuls- und Förderprogramme* an. Deswegen sollen Gründungsgeschichten von landwirtschaftlichem Biogas rekonstruiert werden. Die Verbreitung von Innovationen ist in höchstem Masse an soziale Prozesse gebunden. Mit den Interaktionen rund um ein Pionierprojekt entstehen *Innovationsnetzwerke*. Der Fokus richtet sich demzufolge auf die Netzwerke landwirtschaftliches Biogas. Technologische Innovationen befinden sich schliesslich in einem *komplexen Umfeld* und sind abhängig von ihrem räumlich spezifischen Kontext. Der Vergleich der Gründungsgeschichten mit ihrem spezifischen Umfeld gibt Aufschluss über die Zusammenhänge von Verbreitung und Kontext. *Methodisch* stützt sich die Arbeit auf einen *Fallvergleich* von Gründungsgeschichten von Biogasanlagen in Österreich (Vorarlberg) und der Schweiz (Schaffhausen und Wallis) und auf *qualitative Expertenbefragung*. Vom österreichischen Fallbeispiel wurde aufgrund der hohen Verbreitungsdynamik seit 1998 ein beispielhafter Innovationsprozess *innerhalb* einer alpinen *Region* erwartet. Die schweizerischen Fälle dagegen liefern Aufschluss über den *Innovationstransfer* vom Schweizer Mittelland *in die alpine Region* und bringen den spezifischen Kontext der Schweiz ein. Für jede Gründungsgeschichte ist eine heterogene Gruppe von Akteuren zu deren Verlauf und Organisation befragt worden.

Zwei *Hypothesen* haben die Untersuchung geleitet:

Erstens ist die Entstehung von Innovationsnetzwerken zur Nutzung von landwirtschaftlichem Biogas abhängig von der Mobilisierung unterschiedlicher Promotoren in der Initialphase. Zweitens: Gelingt es den Promotoren, während der Umsetzung von Pionierprojekten eine gemeinsame Diffusionsstrategie zu entwickeln und Lernprozesse in Gang zu setzen, kann die Komplexität des Adaptionentscheides reduziert und damit die Verbreitung von landwirtschaftlichem Biogas erleichtert werden.

Zur ersten Hypothese: Einer oder mehrere Initiatoren suchen in einem *ersten Schritt* den *Zusammenschluss* mit weiteren *Innovationsträgern*. Es bildet sich eine Kerngruppe bestehend aus Energie- und/oder Bauexperten, Regierungsvertretern und Biogaspionier. Sie verschaffen sich die notwendigen Informationen in Bezug auf die Technologie, Rechtslage und Wirtschaftlichkeit und befassen sich prioritär mit der Bau- und Betriebsbewilligung. *Hindernisse* wie Akzeptanzschwierigkeiten seitens der Behörden, Stromversorgern und/oder der lokalen Bevölkerung tauchen früh auf. Regierungsvertreter, die über die notwendigen Entscheidungskompetenzen verfügen, helfen darüber hinweg. Gleichzeitig erkennt und nutzt die Kerngruppe *günstige Momente*: Die anstehende Umstrukturierung des landwirtschaftlichen Betriebes motiviert zur Biogasanlage, und Fördermittel zu Gunsten der Pilotanlagen werden in Anspruch genommen.

Zur zweiten Hypothese: Im *weiteren Verlauf* einer erfolgreichen Diffusion verdichten sich die Erfahrungen dieser Gruppe. Insbesondere die Organisation des Netzwerkes, aber auch Planung, Design, Bau und Betrieb der Pionieranlagen geraten in den *gemeinsamen Fokus*. *Rollen* werden eingenommen und *Aufgaben* verteilt. Entscheidungsträger begeben sich in die Rolle des „Prügelknaben“ gegenüber Behörden oder der Pionier wird zum „Vorbild“ der Praktiker. Unterschiedliche Akteure nehmen neue

Aufgaben wie die Entwicklung eines spezifischen Förderprogramms, die organisierte Vernetzung nach innen und aussen und die Professionalisierung der Branche wahr. Das Akteurnetz stabilisiert sich über diese Aktivitäten und beginnt in der Folge, *explizite Strategien* zu entwickeln. Beispiele dafür sind Vermarktungsstrategien wie die Gründung einer Ökostromgenossenschaft oder Förderprogramme zur Verbreitung von Gemeinschaftsanlagen. Der Innovationsprozess wird in beiden Fällen in Richtung „Erreichen einer kritischen Masse“ hin *gesteuert*. Dienstleistungen und informative Angebote, die der Stabilisierung des Netzes und der *Orientierung von möglichen Nachfolgern* dienen, werden ausgebaut. Darunter fallen Beratungen, veröffentlichte Leitfäden, kostengünstige Ausbildungsangebote, newsletters, organisierte Betriebsbesichtigungen und ähnliches. Dieser fortschreitende Aufbau von Know-how und Ressourcen erleichtert es zukünftigen Akteuren, sich für eine Biogasanlage zu entscheiden. Die Verbreitung von Anlagen wird dadurch vorangetrieben.

Was kann in Bezug auf regionale Förderstrategien gefolgert werden? Die Fallbeispiele aus dem Berggebiet zeigen in unterschiedlicher Weise die Notwendigkeit einer Feinsteuerung des Prozesses über lokale und regionale Akteure. Diffusionsfreundlich sind jene Förderstrukturen, die an den Wechselwirkungen zwischen Personenkreis und Umfeld ansetzen. Landwirtschaftliches Biogas ist im Falle von Vorarlberg in eine (regional)ökonomische Strategie eingebettet, was die Diffusion enorm begünstigt. Zusammengefasst bedeutet dies: bei der Verbreitung von landwirtschaftlichem Biogas haben sich die *enge regionale Steuerung* des Innovationsprozesses bei gleichzeitiger *Einbettung* der Innovation *in regionale Kernkompetenzen* als förderlich erwiesen. Dahinter steht der *erklärte politische Wille* auf nationaler und regionaler Ebene zur Förderung von erneuerbarer Energie, der die Diffusion von Biogas nicht nur zulässt, sondern beabsichtigt und reguliert.

Judith Bühler - CIRUS/EAWAG und Universität Bern, Geographisches Institut
Gesellschaftsstrasse 41, 3012 Bern

judithb@bluewin.ch

Linda de Torrenté

L'influence de l'Italie du Nord sur le Valais sous le Haut-Empire romain – Étude épigraphique

Un sujet d'histoire de l'Antiquité perdu au milieu des études géologiques et environnementales, pourquoi pas?

Mon sujet est plutôt révélateur du souci actuel de tisser des liens régionaux malgré nos frontières, mais il tend aussi à démontrer que ces liens ne sont pas nouveaux; bien au contraire. Comme la preuve de l'utilisation de nos cols a déjà été démontrée par Denis Van Berchen, par Gerold Walser et par Rémy Kaiser, je devais donc trouver une autre approche pour imaginer et démontrer ces liens entre le Valais, la ville d'Augusta Praetoria (aujourd'hui Aoste) et la Tarentaise (dont la ville antique principale était Axima). L'homme, quelle que soit l'époque, a toujours su exporter hors relation commerciale sa culture ou s'imprégner de celle de ses voisins. Mais est-il possible de faire le raisonnement en sens inverse? Et si d'une similitude culturelle ou iconographique pouvait se dessiner une même zone d'influence?

Les changements qu'a subi la Vallée Pœnine sous la domination romaine du Haut-Empire sont dus aux activités commerciale et de passage qui caractérise cette région. L'étude se portera essentiellement sur la région de Saint-Maurice, Martigny et Sion, c'est à dire la région environnant le débouché de la route du Col du Grand-Saint-Bernard.

Après une brève mise en perspective historique, ainsi qu'un rappel de l'évolution de l'organisation administrative de notre région, l'étude se base sur une analyse des stèles retrouvées dans ces 3 régions et portera sur 3 aspects différents. En effet, l'influence d'une région sur une autre se remarque généralement par les apports culturels de la première et par l'acceptation de ces importations par la deuxième.

C'est pourquoi ce travail ne porte pas sur un ensemble complet de stèles, mais uniquement sur des stèles suffisamment intactes pour fournir les informations sur les 3 domaines suivants: la stylistique, l'onomastique et la formulation. Est-ce que mes stèles ont des traits communs permettant de les définir dans leur ensemble? Les personnes qui ont vécu et sont mortes dans les régions concernées peuvent-elles provenir de familles communes? et finalement, les formules funéraires gravées sur les stèles sont-elles similaires?

Il reste un dernier point à définir avant d'avancer les propos de ma recherche. Pourquoi des stèles funéraires? Tout simplement parce qu'elles sont propres à la vie privée de la population. Contrairement aux monuments officiels, elles ne répondent à des règles établies que dans une moindre mesure. Un monument officiel, volonté civile de rendre hommage, répond à des "canons artistiques" beaucoup plus diffusés sur le territoire romain, voire pour certains communs à tout l'empire.

Je pensais pouvoir partir de la stylistique pour définir d'où provient le graveur et quel est le style de gravure le plus courant durant le Haut-Empire dans la Vallée Pœnine. Définir l'origine du graveur m'a paru très difficile, même si un style "général" apparaît. Alors je m'en suis tenue pour l'instant à relever les similitudes entre les 3 régions concernées et les différences avec d'autres régions. La formulation de l'inscription peut nous fournir le même type de renseignements et peut appuyer ou relativiser les informations fournies par l'étude stylistique.

Quant à l'onomastique, elle est intéressante puisqu'elle nous permet d'obtenir des renseignements sur l'intégration sociale des indigènes et sur l'origine des citoyens romains décédés et inhumés dans la région. Quelle y était leur fonction? Ont-ils une origine connue? Ont-ils aussi exercé une activité dans le Val d'Aoste ou la Tarentaise?

Cette étude est un peu comme un puzzle de 3 petites études dont il faudra comparer les résultats et décider s'il est possible d'en tirer une conclusion générale.

Au point actuel de ma recherche, je n'ai encore point de conclusions générales, mais je peux déjà relever que du point de vue stylistique, les stèles monumentales et les plaques présentent les mêmes sujets décoratifs (par exemple, les insignes de la fonction assumée par le défunt) et une « mise en page » très proche dans les 3 régions. L'écriture varie fortement selon l'époque et les indices qu'apporte son étude sont à relativiser. Notons que pour les inscriptions dont la même période chronologique est attestée, l'écriture est suffisamment similaire pour être prise en considération. La plupart des stèles présentent des arcotères sur les côtés et des moulures marquant le bord du fronton et du champ épigraphique. Pour les sarcophages, cela est beaucoup plus difficile, car aucun des 2 sarcophages du Haut-Empire (ceux d'Aoste et d'Aime) ne présentent de similitude et il est bien difficile de les comparer avec celui de St-Maurice, daté du Bas-Empire. Mêmes remarques pour les autels de Saint-Maurice et d'Aime. Ils présentent des similitudes, mais l'un étant funéraire et l'autre, bien que très ressemblant, votif, la comparaison est biaisée. Retenons finalement que pour les pièces les plus répandues (stèles monumentales et plaques funéraires), les similitudes sont évidentes et constantes.

Mes conclusions sur le formulaire sont encore réservées. Du point de vue onomastique, quelques familles se retrouvent de parts et d'autres des Alpes. Toutefois, les liens semblent à première vue plus évidents entre le Valais et la Tarentaise. Quelques gentilices sont similaires, mais pas totalement identiques dans l'orthographe, entre Aoste et le Valais. Il faut tout de même être attentif à différencier les familles

romaines et les familles indigènes. Des apparitions répétées des premières n'amènent pas aux mêmes conclusions que des apparitions répétées de noms indigènes.

Pour conclure, et bien que mes recherches auront amenés d'avantage de résultats le jour de ma présentation, une zone d'influence se dessine nettement entre ces 3 régions. Je serais tentée d'affirmer une influence romaine provenant de la Vallée d'Aoste et même de la Tarentaise sur le Valais, mais cette influence est difficilement quantifiable, même si nous pouvons la percevoir de manière sensible dans le style des stèles et, dans une moindre mesure, dans l'onomastique.

Linda de Torrenté – Université de Lausanne, Institut d'Archéologie et des Sciences de l'Antiquité
Rue J.-H. Barman 4, 1890 St.Maurice

lindalexandre@bluewin.ch

Mirjam Friedli

Erforschung der Kinematik von Felssackungen am Beispiel der Sackung beim Aletschgletscher

Hanginstabilitäten früh zu erkennen und zu bewältigen, erfordert das Verstehen der ablaufenden Prozesse. Gezielte Beobachtung von potentiell kritischen Situationen und Analysen von bereits stattgefundenen Massenbewegungen mittels Feldbeobachtung, Vermessung, Photogrammetrie und Computermodellen sollen dazu beitragen, das Prozessverständnis zu verbessern.

Die Felssackung beim Aletschgletscher ist - nicht zuletzt aufgrund der bereits vorhandenen vielfältigen Datengrundlage - ein ideales Objekt, um einen Forschungsbeitrag im Bereich von Hanginstabilitäten zu leisten. Ziel dieser Arbeit ist die Erforschung der Kinematik, die der Sackung zugrunde liegt. Die Kenntnis der Kinematik erlaubt ein vertieftes Prozessverständnis von Massenbewegungen.

Nach der kleinen Eiszeit ist der Aletschgletscher sehr schnell zurückgeschmolzen. Im Zungenbereich verlor er während diesen rund 150 Jahren 300 m an Mächtigkeit. Für die Talflanken ging das Eis als Widerlager verloren, was zu Spannungsumverteilungen führte. Seit mindestens den 70er Jahren bewegt sich auf der orographisch rechten Talseite ein ca. 450'000 m² grosser Hangabschnitt mit wenigen Zentimetern pro Jahr talwärts.

Aus photogrammetrischen Analysen und terrestrischer Vermessung standen Daten bezüglich horizontaler und vertikaler Bewegungen der Sackung zur Verfügung. Zur bereits vorhandenen geologischen Karte ist zusätzlich eine geomorphologische erstellt worden. Die Kenntnisse der Verhältnisse an der Oberfläche sind mit einer numerischen Modellierung, die einen Einblick in die Tiefe erlaubt, ergänzt worden. Die Synthese der verschiedenen Methoden im GIS ermöglichte den Vergleich der einzelnen Resultate.

Den Auswertungen der Photogrammetrie und Vermessung zufolge, sind die horizontalen Bewegungen nicht homogen über das Sackungsgebiet verteilt. Die geomorphologischen Strukturen korrelieren mit den Messungen und widerspiegeln die aktuelle Instabilität. Beispiele dafür sind aktive Zugrisse oder Erosionsgebiete, die räumlich mit verstärkten Bewegungsbeträgen zusammenfallen. Nach dem Lawinenwinter des Jahres 1999 sind deutlich grössere Bewegungsgeschwindigkeiten gemessen worden.

Diese sowohl zeitliche wie auch räumliche Unregelmässigkeit im Bewegungsmuster deutet auf eine nicht kontinuierlich sondern in Raten ablaufende Felsverschiebung hin.

Im oberen Teil der Sackung fand vorwiegend Geländesenkung, im unteren hingegen Geländehebung statt. Das lässt vermuten, dass die Masse eine Rotation erfährt und nicht „en bloc“ auf einer ebenen Gleitfläche abrutscht. Das Massenerhaltungsgesetz und die kinematische Randbedingung an der Oberfläche eines dynamischen Systems wurden ausgenutzt, um die Neigung der Trennfläche zwischen bewegter Masse und festem Untergrund abzuschätzen. Die Modellierung ergibt eine konkav gekrümmte Fläche. Dieses Resultat passt zum Verteilungsmuster der vertikalen Bewegungen und erhärtet die Vermutung einer Kippbewegung.

Die Durchführung einer Gefahrenabschätzung gestaltet sich bei Sackungen besonders schwierig, da die Bewegungen meist keiner Gesetzmässigkeit folgen und viele der Einflussfaktoren variabel oder noch unbekannt sind.

Die erzielten und grösstenteils übereinstimmenden Resultate zeigen, dass für die Erforschung der Kinematik die Synthese mehrerer Methoden aufschlussreich ist. Da Felssackungen einen komplexen Prozess darstellen, kann die Anwendung weiterer Methoden zusätzliche Zusammenhänge aufzeigen. Gerade im Hinblick auf die Vorhersage von schnelleren, grösseren Materialverschiebungen innerhalb von Sackungsgebieten sollten die hydrogeologischen Verhältnisse erfasst werden, denn das Wasser spielt für die Auslösung von tieferreichenden Hangbewegungen eine zentrale Rolle.

Mirjam Friedli - Universität Zürich, Geographisches Institut
Jungholzstrasse 16, 8050 Zürich

mirjam@access.unizh.ch

Mario Gellrich

Land abandonment and natural regeneration of forest in the Swiss mountains: A spatial econometric analysis

In many developed countries the continuous regeneration of forests can be observed during the last century. Investigations for Switzerland show that the forest area increased by about a third during the last 150 years. Since available studies investigating causes of regeneration of forest are restricted to small-scale case study analyses, incomplete knowledge exists about this phenomenon. To account for human impact, which is often ignored in land-use change studies, we use a spatial economic model.

The main study question is: **Can we explain the abandonment of agricultural parcels by using a model that builds on the behavior of the “operators” of these parcels?**

To address this question, we use a theoretical model that is based on the assumption of rational choice, i.e. the operator of the agricultural parcel makes the land-use decision by comparing costs and benefits and choosing the land-use option that maximizes utility. From equating utility and profit maximization follows that the operator chooses a particular land-use by comparing the net present value of the returns to all possible land uses. In the case the net present value of the returns of a certain parcels is negative the cultivation will be stopped, allowing natural regeneration of forest to occur. Otherwise the cultivation of the parcel will be maintained.

In the model we investigate land abandonment between 1979/85 and 1992/97 according to the Swiss Area Statistic (ASCH). The dependent variable contains information about land abandonment and forest expansion on agricultural parcels between both ASCH inventories. The explanatory variables are grouped by (i) cost and benefit related bio- and geophysical variables (ii) cost and benefit related socioeconomic variables and (iii) agricultural household related variables. To obtain information about the spatial structure of abandoned agricultural parcels, we use geostatistical methods and GIS. Since spatial autocorrelation in the dependent and clustering in the independent variables is present, autologistic models were calculated. These models include the spatial structure of the dependent variable as an additional explanatory variable in the model, which allows incorporating spatial interactions that cannot be captured by other independent variables.

Results show that limiting climatic growing conditions do not seem to be the most important drivers of land abandonment. Rather it indicates that cultivation costs of parcels and opportunity costs of agricultural labor (the cost difference between an agricultural income and an alternative income of farmers in an off farm job) have a higher influence on land abandonment and forest expansion than limiting climatic growing conditions. Identified as the most important cost related drivers of land abandonment are steepness, soil stoniness and distance to roads. Results also show that land abandonment occurs particularly at locations, where (i) the opportunity costs of agricultural labor are high and low, (ii) part time farms dominate and (iii) the decrease of the number of farms between 1939 and 1985 was high. This indicates that land abandonment and forest expansion is largely restricted to locations, where farmers have high opportunity costs of agricultural labor and distribute their labor between part time farming and off farm jobs. It also indicates that migration of farm labor seems to lead to a lack of labor at locations, where fulltime farms dominate, resulting in the abandonment of marginal parcels.

Spatial economic models provided here also show that some parts of the observed forest expansion could not be explained. Reasons might be socioeconomic differences between regions such as traditional behavior. However the study confirms that operators of agricultural parcels make their land-use decision by comparing costs and benefits, which was hypothesized by the theoretical model.

This is the first nationwide study in Switzerland that builds on a theoretical model considering human behavior, which influenced land abandonment and natural regeneration of forest in the past. It provides information about the driving forces of land abandonment that can be used e.g. for political decision making in the future.

Barbara Guénette-Beck

Recherches archéométriques sur le plomb et l'argent en Valais, Suisse

But et originalité du travail

Les nombreuses mines de plomb et d'argent du Valais témoignent d'une activité minière importante par le passé, sans toutefois dévoiler ni l'importance des minéralisations, ni l'ancienneté de l'exploitation. Ce travail a pour but de comprendre pourquoi les grandes mines sont concentrées dans une région, et de déterminer la chronologie de leur exploitation. L'originalité de ce travail réside dans son interdisciplinarité, plus précisément dans l'application des méthodes minéralogiques afin de résoudre une problématique historique.

Détermination du potentiel minier

Afin d'évaluer le potentiel minier en plomb et en argent du Valais, 47 mines et indices ont été repérés et échantillonnés. Les signatures isotopiques du Pb (74 analyses) et les compositions chimiques élémentaires (45 analyses) ont été déterminées. Les plus grandes exploitations se situent dans la nappe de Siviez-Mischabel, au Sud d'une ligne Vallée du Rhône / Val de Bagnes ainsi que dans le Lötschental. Elles sont liées, d'après leur signature isotopique de plomb, à des minéralisations d'âge tardi-hercynien (330 à 270 Ma). À cette période, l'ancien continent est très lourd et il subit une subsidence thermique. De premières fractures d'extrêmement importantes se forment à ce moment, qui préfigurent les grands chevauchement alpins. Comme ce sont des accidents tectoniques majeurs, des gisements de grande extension peuvent se former dans ce contexte. D'autres minéralisations se situent dans les domaines helvétiques (Massif des Aiguilles Rouges, Massif du Mont Blanc et couverture sédimentaire), couvrant une région au Nord de la Vallée du Rhône et du Val d'Entremont. D'âge post-hercynien à tardi-alpin (notons qu'il n'y a pas de minéralisations d'âge tertiaire), elles sont pour la plupart liées à des intrusions granitiques, sources de plomb juvénile. Les mines situées dans ces unités tectoniques sont nettement moins étendues que celles de la nappe de Siviez-Mischabel, ce qui permet de penser les minéralisations correspondantes le sont également.

Détermination de l'âge d'exploitation des mines

Les périodes d'exploitation des mines peuvent être déterminées (à part les méthodes traditionnelles telles que l'archéologie minière et la lecture de textes historiques) par deux approches différentes :

- L'étude des déchets métallurgiques. La composition chimique élémentaire a été déterminée des scories des sites de Peiloz (Val de Bagnes), de Praz Jean (Val d'Hérens) et de Trachsellaunen (Oberland Bernois). Elles sont probablement toutes récentes et témoignent de trois méthodes de réduction différentes : réduction par grillage (Röstreaktion), grillage et réduction (Röstreduktion), et réduction par ajout de fer (Niederschlagsarbeit). Une fonderie de plomb, datant de la fin de l'époque romaine, a également pu être étudié à Sion-Sous-Le Scex VS.
- La comparaison de la signature isotopique du plomb, que l'on mesure dans un objet archéologique bien daté (monnaie, bijoux etc.), avec celles des minerais. Pour ce faire, 233 échantillons d'objet en plomb ou en argent datés entre l'Âge du Fer et le Moyen Age ont été analysés par la méthode des isotopes de plomb et comparés, à l'aide d'un programme conçu à cet effet, à environ 1800 signatures isotopiques de minerais des gisements les plus importants en Suisse et en Europe.

L'interprétation de l'ensemble des analyses n'est pas encore terminée. Certaines signatures sont clairement identifiées, mais il reste des problèmes à résoudre (refonte et mélange des métaux). À ce stade de l'interprétation, on constate qu'aux I^{er} et II^{ème} siècles de notre ère, le plomb a principalement été importé en Suisse occidentale de grands centres de production situés en Allemagne du Nord, en Grande Bretagne et dans les Cévennes en France. Un seul objet de Lausanne-Vidy VD montre une signature isotopique compatible avec celle des mines de Grosseto en Toscane. À ce jour, il n'a pas été possible d'identifier d'apport espagnol alors qu'à cette période les mines de la péninsule ibérique sont en pleine activité. À partir du IV^{ème} siècle, le besoin en plomb a été couvert par un apport des mines locales et par la refonte d'objets anciens. Ce changement d'approvisionnement est probablement lié aux tensions créées par les invasions germaniques durant la seconde moitié du III^{ème} siècle ; le marché suisse n'est dès lors plus approvisionné par le nord, c'est-à-dire par la vallée du Rhin. Quant aux objets en argent, les résultats obtenus pour les bijoux de l'Âge du Fer et d'époque romaine sont en cours d'interprétation. Les monnaies

des frappes épiscopales valaisannes sont clairement produites à partir d'un métal d'origine locale ce qui confirme l'exploitation des mines d'argent en Valais à partir du Moyen Âge, notamment pour les bijoux et objets de cultes par contre ont été souvent créés à partir d'argent refondu.

Barbara Guénette-Beck - Université de Lausanne, Centre d'analyse minérale CAM
BFSH 2, 1015 Lausanne

barbara.guenette-beck@cam.unil.ch

Publications résultant des recherches effectuées

SERNEELS, Vincent et BECK, Barbara : Les scories du Mont Chemin et l'utilisation de la magnétite pour fabriquer du fer par la méthode directe de réduction. *Minaria Helvetica* 18b, 1998.

BECK, Barbara et SERNEELS, Vincent : The Iron Mines and the ancient Iron Production in Wallis, Switzerland. Actes du Colloque, 2000, Bienna I.

BECK, Barbara et SENN, Marianne : Zur Eisenverhüttung im Durachtal. In : Banteli, K. ; Höneisen, M. et Zubler, K. : Berslingen, ein verschwundenes Dorf bei Schaffhausen, 2000, Schaffhausen, 241-269.

GUENETTE-BECK, Barbara : Die Bleiproduktion der Bergwerke von Praz-Jean. *Minaria Helvetica* 21c, 2001.

BECK, Barbara : Réduction de la magnétite dans un bas fourneau au Mont Chemin (Valais – Suisse). In : Le fer dans les Alpes du Moyen Age au XIXe siècle. Actes du Colloque international de St-Georges-d'Hurtières 22-25 octobre. 2001, Montagnac F.

CURDY, Philippe et GUENETTE-BECK, Barbara : Les Alpes, les Celtes et l'argent. A propos d'un bracelet à godrons de Sierre (Valais). *L'archéologie en 83 trouvailles*, 2001, Lausanne.

GUENETTE-BECK, B., VILLA, I. (2003): Über die Bleiversorgung der römischen Westschweiz. *Helvetia archaeologica* 131/132, 151-162.

GUENETTE-BECK, B. (2003) : Die Schlacken von Praz Jean. *Cristallier Suisse* 2/2003, pp. 10-13, 30-32.

GUENETTE-BECK, B. (2003) : Über Silber und Blei aus dem Eifischtal. *Minaria Helvetica* 23b, 2003.

GUENETTE-BECK, B., PFEIFER, H-R.: Die Bleischlacken von Trachsellaunen. *Archäologie im Kanton Bern*, Bd. 5. Berne, sous presse.

BECK, Barbara : La fonderie de Sion-Sous-Le Scex. In : Wiblé, F. et Paccolat, O. *Monographie sur Sion-Sous-Le Scex*, sous presse.

Alexandre Hirzel

Modélisation de la niche écologique du Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) dans les Alpes: nouvelles perspectives pour sa conservation

Les Gypaètes barbus (*Gypaetus barbatus*) furent exterminés des Alpes il y a environ un siècle. En 1986, un programme international de réintroduction d'oiseaux élevés en captivité fut lancé en 1986 ; depuis lors, et jusqu'en 2003, 121 individus furent relâchés en quatre sites différents des Alpes. La dispersion de ces rapaces a toutefois été plutôt inhomogène, résultant en une répartition des premiers couples reproducteurs groupée en trois zones qui ne coïncident pas forcément avec les sites de réintroduction.

Afin de quantifier les exigences écologiques de l'espèce, nous avons effectué une analyse spatiale de l'habitat du Gypaète barbu, sur la base d'observations collectée en Valais (Alpes suisses) entre 1988 et 2001. Le jeu de données du Valais est approprié pour cette étude car cette région n'abrite aucun site de lâcher, est située au cœur de la chaîne alpine et a été visitée par des oiseaux provenant des quatre sites de réintroduction.

Durant la phase prospective (1987-1994, principalement composée d'oiseaux immatures), la variable la plus importante pour expliquer la distribution du Gypaète était la biomasse de Bouquetins (*Capra ibex*). Durant la phase d'installation (1995-2001), la présence des oiseaux (en majorité des subadultes) était essentiellement corrélée avec la présence de substrat calcaire, tandis que les variables liées à l'accessibilité de la nourriture devenaient secondaires.

La sélection des zones calcaires (qui offrent les falaises les plus riches en niches) par des gypaètes en voie de maturation pourrait refléter la nécessité de trouver des sites de nidification bien protégés contre les intempéries du fait que la couvaison des œufs a lieu en hiver. Les paysages calcaires offrent également de nombreux pierriers à structure fine (une caractéristique essentielle de l'habitat reproductif de cette espèce) qui sont utilisés à la fois pour casser les os et pour stocker temporairement la nourriture, en particulier durant l'élevage des jeunes. Enfin, les substrats calcaires offrent les meilleures conditions thermiques pour un rapace planeur de grande taille. Si on extrapole ces résultats sur l'ensemble de la chaîne alpine, ces résultats pourraient potentiellement expliquer 1° la répartition actuelle des populations de subadultes/adultes, et 2° l'échec de certains couples de gypaètes ayant essayé de nidifier à proximité de sites de réintroduction situés au sein de paysages largement dominés par une géologie cristalline ou métamorphique.

Du fait que les Gypaètes réintroduits tendent à être philopatriques, nous suggérons que la restauration de ces populations pourrait être plus efficace si les réintroductions étaient concentrées au sein de grands massifs calcaires.

Alexandre Hirzel - Universität Bern, Zoologisches Institut
Baltzerstrasse 6, 3012 Bern

alexandre.hirzel@nat.unibe.ch

Gabriela Iqbal-Nava

Natural trophication and ecosystem evolution in oligotrophic high-mountain lakes

High-mountain aquatic ecosystems offer great potentials for studies about geobiological processes and on questions related to ecosystem evolution. The Jöri lakes, in particular, offer hydrochemical conditions which are highly specific and well definable. Jöri lake XIII (2640m a.s.l.) was the study site for my Diploma thesis (Figure). The lake was covered by the Jöri glacier until about 80 years ago, and it has evolved to almost mesotrophic conditions since the glacier retreated. The situation in this remote lake enables geochemical entrapment of dissolved molecules which is a likely paradigm for the nutrient enrichment mechanisms prevailing in early ecosystem evolution.

Figure. Jöri catchment. Lake XIII, the study site for this investigation on the right.



Original colonization of an ecosystem requires that organisms can grow in the habitat, which they are about to conquer. This in turn depends on the availability of a number of essential elements (C, H, O, N, P, S, etc.) in proper stoichiometric proportions. The build-up of nutrients is best studied in naturally oligotrophic, P-limited ecosystems with an active iron cycle. Certain young, high mountain lakes of glacial origin, which are located in remote, not anthropogenically disturbed environments are well suited to test the proposed nutrient accumulation hypotheses.

It was the topic of my work to investigate the development of the nutrient status of Jöri lake XIII, since it became a seasonally ice-free lake about 80 years ago. The original nutrient conditions were probably such that there was no lack of C, H, O, N and S, but it remains unresolved where the phosphorus came from and how it could be concentrated from dilute solutions to amounts needed for the synthesis of all the essential phosphate-containing biomolecules. I'd like to propose that phosphate was scavenged and retained in the lake by the biogeochemically driven iron cycle over the last 8 decades. According to this hypothesis, ferrous iron oxidation, both by bacteria and chemically at high UV-radiation led to the incorporation of oxyanions into the ironoxyhydroxide matrix of $\text{Fe}(\text{O})\text{OH}$, Fe_2O_3 , and $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Ferric iron reducing bacteria regularly release the scavenged phosphate and make it available for biosynthetic processes of primary producers. Constant iron cycling between the ferrous and the ferric forms assures that the phosphate once scavenged is retained within this ecosystem. Phosphate becomes regularly accessible for growth, it is built up in living organisms and is temporarily stored in sediments as bound phosphate in organic matter and entrapped in ironoxyhydroxides. Microorganisms living in the sediment are releasing the phosphate by dissolving the ferric matrix under anoxic conditions, thereby initiating and controlling the food webs of the entire lake ecosystem.

Nutrient sources are weathering of rock minerals in the catchment and transport of dust via the atmosphere. The catchment area is rich in iron containing rocks, which led to the formation of ferric iron oxide crusts on the lake bottom. No data are available yet on phosphate fluxes via the atmosphere.

The mesotrophic state of Jöri lake XIII becomes clear if one compares the nutrient contents of similar high mountain lakes. Abundance and biovolume of the planktonic algae prove the high productivity in the lake. The diffuse attenuation coefficients (K_d) of PAR and UV (305, 320, 340, 380nm) were used to indirectly define chlorophyll concentrations. Continuously recorded temperature-depth profiles were made to show the physical stability of the habitat and to aim in understanding the nutrient distribution in the lake.

Phosphate release fluxes were most pronounced in September when water temperatures were highest and the conditions still oxic at the lake bottom. N-limitation conditions occurred also in late summer. Lowest phosphate concentrations were measured in June/July after destabilisation of the thermal winter stratification. Iron concentrations were highest in the anoxic layer near the ground in June, indicating an efflux of Fe out of the sediment at this time of the annual cycle.

The phosphate concentrations, the diffuse attenuation coefficients and the biomass volume and abundances of algae are all much higher in Jöri lake XIII than in comparable remote high-mountain lakes worldwide. These are clear indicators for the mesotrophic nature of Jöri lake XIII and they lend support for the self-trophication in nutrient limiting environments.

Gabriela Iqbal-Nava - University of Zürich, Microbial Ecology Group
Ziegelstrasse 2, 4055 Basel

gabriela.iqbal@bluewin.ch

Franziska Keller

Schneedeckendauer in hohen Lagen und ihr Einfluss auf die Vegetation unter Einbezug der Klimaveränderung

Ein Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur, wie er für das Ende dieses Jahrhunderts vorausgesagt ist, führt zu einer früheren Schneeschmelze in alpinen Regionen. Die Schneeschmelze bestimmt in diesen Gebieten den Beginn der Vegetationsperiode für die Pflanzenarten. Das Ziel dieser Studie ist es, im Hinblick auf die globale Klimaveränderung den Einfluss des Zeitpunkts der Schneeschmelze auf das Blühen der alpinen Pflanzenarten zu untersuchen. Diese interdisziplinäre Arbeit unterteilt sich in einen pflanzenphysiologischen Teil und einen Teil über Schneemodellierung.

Zuerst werden in Laborversuchen phänologische Reaktionen auf Tageslänge und Temperatur von 33 hochalpinen Arten der Zentralalpen untersucht. Nach einer Winterruhezeit werden die Pflanzen mit vier verschiedenen Photoperioden (12, 14.5, 15 und 16 Std) und zwei Temperaturregimes (6/11 °C und 8/18 °C) aufgezogen. Die Tageslänge wird mit gewöhnlichen Lichtbirnen verlängert, die ein Signal der Tageslänge auslösen, ohne eine signifikante Dosis zum photosynthetisch-aktiven Photonenfluss beizutragen. Die Resultate zeigen, dass das Blühen von 54 % der Arten sensitiv auf die Photoperiode reagiert. Eine Sensitivität gegenüber erhöhter Temperatur wird für 24 % der Arten der langen Photoperiode (16 h) und für 65 % der Arten der kurzen Photoperiode (12 h) beobachtet. Unsensitiv gegenüber der Photoperiode und der Temperatur sind *Cerastium uniflorum*, *Elyna myosuroides*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga seguieri* und *Ranunculus glacialis*, welche kurz nach der Schneeschmelze blühen.

In einem zweiten Teil wird die Sensitivität der Schneedecke gegenüber einem Anstieg der mittleren, minimalen und maximalen Temperaturwerte analysiert. Modellläufe erlauben eine Analyse der Schneedeckendauer, der Strahlungs-, Energie- und hydrologischen Bilanz. Numerische Simulationen mit einem physikalisch-basierten Energiebilanzmodell der Erdoberfläche für zwei alpine Stationen im Osten der Schweiz (Säntis auf 2490 m ü M und Disentis 1190 m ü M) werden durchgeführt. Die Stationen liegen ober- und unterhalb der kritischen Höhe von 1200 m ü M, für die eine kontinuierliche Schneebedeckung in Zukunft nicht mehr garantiert werden kann. Die Simulationen zeigen, dass das Szenario mit einem Anstieg der mittleren Temperaturwerte die Schneedeckendauer um 24 bis 46 Tage verkürzt. Die Abnahme ist weniger stark für die Szenarien mit einem Anstieg der minimalen und der maximalen Temperaturwerte. Für den Säntis bewirkt eine Erhöhung der minimalen Temperaturen eine grössere Veränderung in der Schneedeckendauer, währenddem für Disentis die gleiche Auswirkung für eine Erhöhung der maximalen Temperaturwerte berechnet wird. Für beide Stationen nimmt die maximale Schneehöhe mit einer Erhöhung der mittleren Temperaturwerte ab. Die sensiblen und latenten Wärmeflüsse sind für den Säntis die wichtigsten Beiträge zur Schneeschmelze. Für Disentis sind es die Strahlungsflüsse.

Zuletzt wurde das Oberflächenmodell so verbessert, dass es die Geometrie der Sonneneinstrahlung auf komplexer Topographie berechnet, was sehr wichtig ist, um die räumlich variable Schneeschmelze richtig zu simulieren. Auf einer Fläche von 0.25 km² in den Schweizer Alpen wird eine Sensitivitätsstudie der Schneedeckendauer gegenüber drei Temperaturszenarien, einem Niederschlagsszenario und einem kombinierten Niederschlag-Temperaturzenario durchgeführt. Fünf Habitatszonen (Kreie, Geröll, Wiese, Fels und Schneetälchen) werden definiert und die im Labor untersuchten Arten werden diesen Zonen zugeordnet. Alle Habitatszonen sind einen Monat früher schneefrei, besonders die Wiesen- und Felszonen, in denen der Schnee bis zu zwei Monate früher als im aktuellen Klima schmilzt. Die gegenüber der Photoperiode unsensitiven Arten, wie *Minuartia sedoides*, *Poa alpina*, *Ranunculus glacialis* und *Saxifraga seguieri*, können von den besseren Bedingungen früher im Jahr profitieren. Nicht allen Arten ist es möglich, sich solchen Veränderungen der Umweltbedingungen anzupassen, und artspezifische Reaktionen gegenüber einer konstant früheren Schneeschmelze sind die wahrscheinlichsten Folgen eines wärmeren Klimas.

Franziska Keller - Universität Fribourg, Department für Geowissenschaften
Schönheimstrasse 10, 8902 Urdorf

keller.franziska@bluewin.ch

Andrea D. Kupferschmid Albisetti

Sukzession in einem Schutzwald nach Buchdruckerbefall

Der Sturm "Vivian" vom Februar 1990 traf weite Teile von Westeuropa und warf rund 4.9 Mio. m³ Holz im Schweizer Wald. Das viele liegende gebliebene Holz bot gutes Brutmaterial für den Buchdrucker (*Ips typographus*) und führte zu einer Buchdrucker-Massenvermehrung in Fichtenwäldern (*Picea abies* (L.) Karst.). Man wusste aber nur wenig über die Entwicklung des Baumzerfalls, der Bodenvegetation und der Baumverjüngung in Totholzbeständen. Es stellten sich deshalb die folgenden zwei Fragen:

- Wie lange können stehende tote Bäume, Strünke und Baumstämme vor Naturgefahren wie Waldlawinen und Steinschlägen schützen?
- Wie entwickelt sich die Baumverjüngung in solchen Totholzbeständen, und wie lange dauert es, bis ein schutzwirksamer Wald herangewachsen ist?

Für die Beantwortung dieser Fragen wurden Felduntersuchungen und dynamische Modellierung genutzt. Als Studienobjekt wurden die Totholzbestände im Gandbergwald, Kanton Glarus, gewählt (ca. 30 ha). Dieser steile Gebirgshang ist ein potenzielles Anrissgebiet von Steinschlägen und Waldlawinen. Er hat jedoch keine direkte Schutzfunktion, da keine Dörfer oder andere Infrastrukturanlagen unterhalb des Waldes liegen. Anhand von Felderhebungen wurde die Entwicklung der Totholzbestände in den ersten 8 Jahren nach dem Absterben der Fichten untersucht, und mit einem neu entwickelten Modell wurde die zukünftige Bestandesentwicklung simuliert.

Seit 1994 war die Deckung der Vegetation und die Dichte der natürlichen Baumverjüngung jährlich in 24 1 m x 1 m grossen Dauerflächen aufgenommen worden. Zusätzlich wurde im Jahre 2000 entlang von 4 horizontalen Streifen transekten (5 m breit und 100-160 m lang) in der montanen (1200-1450 m ü.M.) und subalpiner (1450-1600 m ü.M.) Höhenstufe die Häufigkeit von Kleinstandortstypen geschätzt. Mittels Vollkluppierung wurden die stehenden toten Bäume, die Strünke und das liegende Holz ebenfalls in diesen Streifen transekten vermessen. Die Distanz der liegenden Baumstämme zum Boden wurde im Jahre 2001 an Schnittpunkten mit 128 Linien von je 10 m Länge gemessen.

Im Sommer 2000 waren 75% der toten Bäume gebrochen, aber keine waren entwurzelt worden. Die Baumstämme befanden sich durchschnittlich 85 cm über dem Boden und waren ineinander verkeilt. Die Fallrichtung der toten Bäume konnte auch an diesem steilen Hang mit den vorherrschenden Windrichtungen erklärt werden. Aufgrund dieser Resultate und einem Vergleich mit Windwurfflächen ergab sich, dass die liegenden Stämme und Strünke während ca. 30 Jahren vor Naturgefahren schützen dürften.

In der montanen Höhenstufe entwickelte sich die Bodenvegetation des Labkraut-Tannen-Fichtenwaldes in den ersten Jahren nach dem Absterben der Fichten zu einem üppigen Himbeergestrüpp. In der subalpiner Höhenstufe dominierten hingegen weiterhin Farne, *Calamagrostis villosa* und *Polytrichum formosum* die Bodenvegetation der Assoziation Alpenlattich-Fichtenwald mit Heidelbeere.

In den Beständen war keine Vorverjüngung vorhanden. Rund 3 Fichten m⁻² keimten im Jahre 1994. Die jährliche Mortalitätsrate dieser natürlichen Fichtensämlinge und des Anwuchses lag konstant bei ungefähr 25%, wahrscheinlich infolge der zunehmenden Konkurrenz durch Bodenvegetation. Im Jahr 2001 war fast gleich viel Verjüngung von *Acer pseudoplatanus* (0.58 m⁻²) vorhanden wie Fichten, dagegen waren *Betula pendula* (0.29 m⁻²), *Sorbus aucuparia* (0.16 m⁻²) und *Salix caprea* (0.04 m⁻²) selten. Die Baumverjüngung war noch sehr klein (ca. 15 cm hoch), mit Ausnahme einiger Birken (ca. 2 m).

Ein neues Modell der Wiederbewaldung von Totholzbeständen („RegSnag“) wurde entwickelt. Das Modell simuliert die jährliche Dichte und die Höhe der 4 Baumarten Fichte, Birke, Vogelbeere und Bergahorn mit Hilfe von 8 Höhenklassen (<10 cm, 10.1-20, 20.1-40, 40.1-70, 70.1-130, 130.1-250, 250.1-500, >500 cm) verteilt auf 26 Kleinstandortstypen (z.B. Himbeergestrüpp, Moderholz, mit Moosen bewachsener Blockschutt). Da sich im Laufe der Sukzession die Häufigkeit der Kleinstandortstypen ändert, umfasst das Modell nicht nur die Baumverjüngung, sondern auch die Zerfallsdynamik und die Vegetationsentwicklung (modifiziertes Matrizen-Modell). Die Modellparameter wurden mit Hilfe der Resultate aus den Felderhebungen sowie anhand von Werten aus der Literatur geschätzt. Für die Modellvalidierung wurde die Häufigkeit der Kleinstandorte im Jahre 2001 entlang der 128 Linien aufgenommen („Linien-Abschnitt-Methode“), und die Baumverjüngung wurde in 2 m breiten Streifen transekten um diese Linien herum gezählt.

Ausgehend vom Bestand vor dem Buchdruckerbefall konnte mit Hilfe des Modells die Häufigkeit der Kleinstandortstypen, sowie die Dichte und Höhe der Baumverjüngung während den ersten 8 Jahren nach dem Absterben der Fichten, gut simuliert werden. Die im Feld beobachteten Verjüngungsdichten und gemessenen Höhen wurden bei den Simulationen dann am genauesten abgebildet, wenn Keimungs-

Wachstums- und Mortalitätsraten im Modell kleinstandortspezifisch geschätzt waren. Die Verfügbarkeit von Samen und der Wildverbiss beeinflussten Dichte und Höhe der Baumverjüngung stark.

Langzeitsimulationen ergaben, dass Fichten die heutige Vegetation ablösen werden und nicht Birken, Vogelbeeren oder Bergahorne. Von den Fichten, die im Jahre 1994 und 1996 gekeimt waren, erreichen laut Modellberechnungen in der montanen Höhenstufe nur ca. 330 Stück ha⁻¹ nach rund 35 Jahren eine Höhe von 5 m. Dies ist bedingt durch den sehr hohen Wildverbiss. In der subalpinen Stufe erreichen dagegen ca. 930 Fichten ha⁻¹ nach 30 Jahren eine Höhe von 5 m. Diese Dichte dürfte für einen effizienten Schutz vor Lawinenanrissen und eventuell auch vor Steinschlag genügen. Die Simulationsresultate deuten zusammen mit den Resultaten des Totholzerfalls darauf hin, dass die Schutzwirkung des Gandbergwaldes zuerst durch die Strünke und liegenden Stämme gewährleistet wird, danach durch das Totholz und die aufkommenden Fichten und später nur noch durch die neuen Fichten. Die Studie zeigt, dass ungeräumte Totholzbestände in steilen Gebirgslagen über mehrere Jahrzehnte vor Naturgefahren schützen können, sofern der Wildverbiss nicht zu hoch ist. Das Belassen von Totholzbeständen ist deshalb eine prüfenswerte Management-Option.

Andrea D. Kupferschmid Albisetti - Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
Fadacherstr. 17, 8340 Hinwil

albisetti-kupfi@bluewin.ch

Andrea Corinna Mayer

Waldweide und Lawinenschutz. Neubewertung der Mehrfachnutzung von Gebirgswäldern

In der Schweiz werden ca. 15 % des Gebirgswaldes von Nutztieren beweidet. Die Waldgesetzgebung einiger Gebirgskantone sieht vor, umstrittene Weiderechte neu zu reglementieren. Um Schaden und Nutzen der Waldweide gegeneinander abzuwägen, wurde im Mai 2000 am Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung ein Forschungsprojekt gestartet, im Rahmen dessen sowohl die Walddynamik als auch das Verhalten von Rindern auf subalpinen Waldweiden untersucht werden.

In einem ersten Schritt wurde die Bewirtschaftung subalpiner Waldweiden beschrieben. Um das Futterangebot sowie die Selektion gewisser Pflanzenarten zu bestimmen, wurden vor und nach Beweidung Vegetationskartierungen durchgeführt. Mittels der doppelten Indikator-technik wurden Futterverzehr und Verdaulichkeit untersucht. Der Verbiss von Baumteilen wurde durch die Längenmessung der Triebe junger Fichten, Lärchen und Vogelbeeren direkt vor und nach Beweidung errechnet. Die Langzeitwirkung der Waldbeweidung auf Waldstruktur und Holzqualität wurde mit dendroökologischen Methoden untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass durch eine Bewirtschaftung subalpiner Wälder als Waldweideflächen und die dadurch favorisierte Schaffung einer kleinflächig heterogenen Waldstruktur die tiergerechte Ernährung von Nutztieren und der nachhaltige Schutz gegen Naturgefahren kombiniert werden kann. Die wichtigste Voraussetzung hierfür ist, dass die Tierbesatzstärke sich unter einem bestimmten Grenzwert bewegt, um den Verbiss des Jungwuchses zu minimieren und damit die Regeneration des Waldes möglichst wenig zu beeinflussen. Bei den in der Feldstudie untersuchten traditionell genutzten subalpinen Waldweiden mit ca. 50% Waldfläche und 50% halboffener bis offener Weidefläche (Lawinenrunsen) hat sich gezeigt, dass extensive Beweidung mit einer Besatzstärke von 1 bis 2 GVE pro Hektar während mehrerer Wochen sowohl verjüngungsverträglich für den Wald als auch sinnvoll in Bezug auf die Tierernährung ist.

Aus ernährungswissenschaftlicher Sicht steht einer Nutzung subalpiner Waldweiden mit Rindern nichts entgegen. Die Rinder zeigten eine ausgeprägte Fähigkeit zur Selektion besser verdaulicher Futterpflanzen, was sich in der konstant relativ guten Verdaulichkeit des auf den Waldweiden selektierten Futters manifestierte. Die Beweidungsdauer muss allerdings an das Futterangebot angepasst sein, da sonst die Schädigungen an den jungen Bäumen zunehmen und Verdaulichkeit und aufgenommene Futtermenge abnehmen. Wenn diese Aspekte berücksichtigt werden, stellt die land- und forstwirtschaftliche Doppelnutzung und kleinflächige Vermischung von Wald und offenen Weideflächen gerade in Berggebieten eine sinnvolle Form der Landnutzung dar.

Andrea Corinna Mayer - Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Flüelastrasse 11, 7260 Davos

mayer@slf.ch

Tobias Markus Meyer

Einfluss der Erschliessung auf die Intensität der Waldnutzung im Alpenraum

Die Schweizerische Eidgenossenschaft und die Kantone fördern die forstliche Landnutzung des Berggebietes mittels Subvention von Erschliessungsanlagen. Die Arbeit untersucht die bisher nicht überprüfte Annahme, dass eine verbesserte Infrastruktur die Erhöhung der Intensität der Wald-Nutzung bewirkt.

Von Thünen-Landnutzungsmodelle erklären die räumliche Anordnung von Anbauprodukten und den räumlichen Verlauf von agrarischen Nutzungsintensitäten. Durch Lockerung der Annahmen und entsprechende Berücksichtigung der forstlichen Transporttechnologien ergibt sich ein Landnutzungsmodell für die Holzernte in Hanglagen. Die Subvention von Bewirtschaftungsmassnahmen und von Erschliessungsanlagen reduzieren die Gesamtkosten der Holzernte. Die Subvention von Erschliessungsanlagen wirkt indirekt: die tieferen Baukosten ermöglichen mehr Erschliessung, dies erlaubt kürzere Transportwege im Gelände und auf der Strasse.

Aus dem Stand des Wissens ergibt sich die Hypothese: die Nutzungsintensität ist abhängig von der Zugänglichkeit, von den institutionellen Rahmenbedingungen (finanzielle und nichtfinanzielle Anreize) und den naturräumlichen Rahmenbedingungen. Voraussetzung ist, dass der Forstbetrieb oder Waldbesitzer eine kostenminimierende respektive eine aufwandminimierende Nutzungsstrategie verfolgt.

Die Daten des zweiten schweizerischen Landesforstinventars (1993-1995) erlauben die empirische Überprüfung dieser Zusammenhänge für das Schweizer Berggebiet. Für rund 3500 Stichprobenpunkte wird die Nutzungswahrscheinlichkeit untersucht und mittels logistischem Modell geschätzt.

Der Zusammenhang mit der Nutzungswahrscheinlichkeit ist für die Indikatoren "Kanton", "Geländetransportdistanz" und "Oberflächenrauigkeit" nachweisbar. Je nach Ausprägung der regionalisierenden Faktorvariable "Kanton" liegt die distanzabhängige Nutzungswahrscheinlichkeit auf einem anderen Niveau. Für den Berggebiets-Durchschnitt wird auch in gut erschlossenen Lagen die als ideal angenommene jährliche Nutzungswahrscheinlichkeit von 4% (das ist eine Wiederkehrdauer von 25 Jahren) **nicht** erreicht. Die Nutzungswahrscheinlichkeiten der Kantone Bern Mittelland, Zürich und Nidwalden liegen darüber, die Nutzungswahrscheinlichkeiten der Kantone Wallis und Tessin liegen darunter. Es zeigt sich, dass die grossräumigen Unterschiede der naturräumlichen und institutionellen Rahmenbedingungen den grösseren Einfluss haben als die Erschliessung.

Unseres Wissens wurden mit dieser Arbeit das erste Mal die Zusammenhänge zwischen Erschliessung und Nutzungsintensität im Bergwald empirisch nachgewiesen. Zuhanden der Förderungspraxis und der Forschung ergeben sich folgende Empfehlungen:

Die von der Eidgenössischen Forstdirektion angestrebte Steigerung der Holzproduktion kann nur über den Einsatz von produktiveren Technologien und effizienteren Arbeitsabläufen erreicht werden.

Die institutionellen und die naturräumlichen Rahmenbedingungen haben einen grossen Einfluss auf die Nutzungsintensität. Diese Zusammenhänge müssen identifiziert und bei der Gestaltung von nutzungsfördernden Anreizen berücksichtigt werden.

Tobias Markus Meyer - ETH Zürich, Forstliches Ingenieurwesen
ETH Zentrum, 8092 Zürich

tobias.meyer@fowi.ethz.ch

Christian J. Nöthiger

Naturgefahren und Tourismus in den Alpen - untersucht am Lawinenwinter 1999 in der Schweiz

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Auswirkungen katastrophaler Naturereignisse auf den Tourismus in den Alpen. Die Erkenntnisse basieren auf Untersuchungen am Beispiel des Lawinenwinters 1999 in der Schweiz. Im Vordergrund des Interesses stehen sogenannte „indirekte Kosten“ für die Tourismusbranche. Dabei handelt es sich in erster Linie um Mindereinnahmen, welche als Folge von durch ein Schadenereignis veränderten Bedingungen entstehen. Eine solche „Veränderung der Bedingungen“ ergibt sich beispielsweise aus einer Sperrung von Zufahrtswegen oder durch die Ausserbetriebnahme von touristischen Transportanlagen.

Das Hauptproblem mit daraus entstehenden indirekten Kosten ist der Umstand, dass diese in jedem Fall hypothetisch sind, weil die wirtschaftliche Entwicklung *ohne* katastrophales Naturereignis zwangsläufig unbekannt bleiben muss. Im Rahmen dieser Arbeit wurde versucht, durch Umfragen mit Fragebogen Grundlagenkenntnisse zu indirekten Kosten zu gewinnen. Befragt wurden Betriebe und Touristen in den Gemeinden Elm (Kanton Glarus) und Davos (Kanton Graubünden) sowie alle grösseren Bergbahn- und Skiliftunternehmen der Schweiz. Parallel dazu wurde auf der Basis von statistischen Daten zu den touristischen Übernachtungen im Lawinenwinter 1999 ein Verfahren entwickelt, mit dem man nach katastrophalen Naturereignissen in den Alpen die Mindereinnahmen für die Tourismusbranche eines bestimmten Ortes berechnen kann. Das Grundprinzip dieses Berechnungsverfahrens besteht darin, dass die durch ein katastrophales Naturereignis ausgelöste Veränderung der touristischen Frequenzen mit den durchschnittlichen Tagesausgaben eines Touristen multipliziert wird. Das Verfahren liegt in Form eines „Berechnungsformulars“ für ein Tabellenkalkulationsprogramm auf einer CD-ROM vor.

Die Auswertung der Umfragen ergab, dass neben den oben erwähnten Gründen vor allem ungünstige Wetterverhältnisse und das gesteigerte Medieninteresse im Zusammenhang mit katastrophalen Naturereignissen für indirekte Kosten im Tourismus verantwortlich gemacht werden. Zudem zeigte sich, dass im Alpenraum – neben einem Gebäudeschaden – die Abhängigkeit eines Betriebes vom Tourismus und insbesondere vom Tagestourismus *der* ausschlaggebende Faktor dafür ist, ob dort *überhaupt* indirekte Kosten entstehen. Indirekte Kosten von katastrophalen Naturereignissen sind für die Tourismusbranche deshalb entschieden wichtiger als die direkten Schadenkosten. Gewisse Betriebe erzielen durch ein katastrophales Naturereignis auch Mehreinnahmen, vor allem durch den Transfer von Touristen in sichere Gebiete. Diese Mehreinnahmen können die Mindereinnahmen allerdings nicht kompensieren.

Zum Verhalten von Touristen nach katastrophalen Naturereignissen in den Alpen konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden: Der Tagestourismus bricht sofort massiv ein, erholt sich aber relativ rasch. Abbuchungen von Übernachtungsgästen führen dazu, dass die Zahl der Logiernächte erst im Monat nach dem Ereignis ihren Tiefpunkt erreicht. Die Erholung der Übernachtungszahlen geht langsamer vonstatten als beim Tagestourismus; auch ein Jahr nach dem Ereignis im selben Monat ist ein unterdurchschnittliches Ergebnis noch möglich. Ausländische Gäste reagieren im Vergleich zu inländischen verzögert. Todesfälle auf Verkehrsachsen und im Siedlungsgebiet führen bei Touristen zu einer verstärkten Reaktion.

Zur Verminderung von indirekten Kosten durch katastrophale Naturereignisse bieten sich für die Tourismusbranche vor allem Verbesserungen in der Kommunikationspolitik an. Im Vordergrund steht dabei eine Professionalisierung der Öffentlichkeitsarbeit im Krisenfall. Die Erkenntnisse dieser Arbeit dürften im Übrigen nicht nur für Lawinenereignisse gelten, sondern für alle katastrophalen Naturereignisse, welche für den Alpenraum typisch sind.

Christian Nöthiger - Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Rüschstrasse 27, 8037 Zürich

ch.noethiger@gmx.ch

Christian J. Nöthiger

Risques naturels et tourisme dans les Alpes - analysés à l'exemple des avalanches en hiver 1999 en Suisse

La présente thèse traite les effets des catastrophes naturelles sur le tourisme dans les Alpes. Les résultats présentés proviennent des recherches effectuées lors des avalanches de l'hiver 1999 en Suisse. Les coûts « indirects » pour la branche touristique figurent au premier plan. Avant tout, il s'agit des pertes de chiffre d'affaires causées par une modification des conditions due à des dommages directs. Une telle « modification des conditions » peut être le résultat du blocage des routes d'accès ou du non-fonctionnement des installations de remontées mécaniques.

Le problème principal avec les pertes de chiffre d'affaires est qu'elles sont toujours hypothétiques, parce que le développement économique *sans* la catastrophe naturelle ne sera jamais connu. Dans le cadre de cette thèse, des enquêtes par questionnaire ont été conduites pour obtenir des connaissances élémentaires sur les coûts indirects. Des entreprises et des touristes dans les villages d'Elm (Canton de Glaris) et de Davos (Canton des Grisons) ont été interrogés, ainsi que les sociétés de remontées mécaniques les plus grandes de Suisse. En même temps, un procédé a été développé sur la base des données statistiques sur les nuitées touristiques en hiver 1999, qui a permis de calculer les pertes de chiffre d'affaires pour la branche touristique d'un village donné après une catastrophe naturelle dans les Alpes. Le principe fondamental de ce procédé consiste en la multiplication des dépenses journalières moyennes d'un touriste avec la modification de la fréquentation des touristes causée par la catastrophe. Le procédé sous forme de « formulaires de calcul » se trouve sur le CD-ROM ajouté à cette publication.

Les enquêtes ont montré que principalement le mauvais temps et des reportages exagérés diffusés par les médias à propos des catastrophes naturelles sont rendus responsables pour les pertes de chiffre d'affaires de la branche touristique. En outre, il a été prouvé que – en dehors des dommages directs aux bâtiments – la dépendance du tourisme et du tourisme journalier en particulier est le facteur décisif pour occasionner des coûts indirects de *toutes sortes*. Pour cette raison, les coûts indirects sont beaucoup plus importants pour la branche touristique que les frais de remise en état des dommages directs. Il est possible que certaines entreprises puissent augmenter leur chiffre d'affaires pendant une catastrophe naturelle, surtout grâce au transfert d'un certain nombre de touristes vers des stations touristiques non-affectées. Toutefois, cette augmentation ne pourra jamais compenser les pertes.

En ce qui concerne le comportement des touristes après une catastrophe naturelle, les conclusions suivantes pouvaient être tirées : Le tourisme journalier va s'écrouler immédiatement ; toutefois, il se redresse relativement rapidement. Pour cause des annulations des hôtes locataires, le nombre des nuitées n'atteint son point le plus bas qu'au mois suivant celui de la catastrophe. Le redressement du nombre des nuitées se déroule plus lentement que celui des touristes journaliers ; il est même possible que l'on note une diminution des nuitées une année après la catastrophe pour le même mois. Les hôtes étrangers réagissent en retard par comparaison aux hôtes domestiques. Des morts sur les axes de transport ou sur les zones habitées mènent à une réaction renforcée des touristes.

Pour diminuer les coûts indirects des catastrophes naturelles pour la branche touristique, des améliorations principalement dans le cadre de la politique de communication sont proposées. En premier lieu, il faudrait professionnaliser les relations publiques en cas de crise. Il est à supposer que les conclusions de cette thèse ne s'appliquent pas seulement aux avalanches mais aussi à toutes les autres catastrophes naturelles qui sont typiques pour les Alpes.

Christian Nöthiger - Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Rüschstrasse 27, 8037 Zürich

ch.noethiger@gmx.ch

Summary

This thesis deals with the effects of natural disasters on tourism in the Alps. Its results derive from research carried out on the avalanche winter of 1999 in Switzerland. The main focus of interest is on so-called "indirect costs" for the tourist industry. They primarily consist of loss of earnings due to changed conditions as a consequence of a natural disaster. Such "changed conditions" can result from the closure of access roads or the decommissioning of cable cars and ski lifts.

The main problem with indirect costs arising under these circumstances is that they are always going to be hypothetical, because it will never be known what economic development there might have been if the natural disaster had *not* happened. In order to gain basic knowledge on indirect costs, several questionnaire surveys have been accomplished. They covered private businesses and tourists in the municipalities of Elm (Canton Glarus) and Davos (Canton Grisons) as well as most large cable car and ski lift companies of Switzerland. At the same time, a procedure has been developed based on statistical data on overnight stays during the avalanche winter of 1999, which allows to calculate the loss of earnings for the tourist industry after a natural disaster in a particular town in the Alps. The main idea behind this procedure is to obtain indirect costs by multiplying the change in number of tourists after a natural disaster with the average daily expense of a single tourist. This procedure is enclosed herewith in the form of a "calculation spreadsheet" on a CD-ROM.

One of the findings of the questionnaire surveys was that unfavourable weather conditions and exaggerated media coverage in cohesion with natural disasters have been designated as being the chief causes for indirect costs in tourism. Besides that – apart from direct damage to buildings – the dependency on tourism and on day-trippers in particular has been shown to be *the* decisive factor when it comes to *any* indirect costs of a natural disaster. As a consequence, indirect costs of a natural disasters are more important to the tourist industry than the costs of direct damages. It is quite likely that some tourist companies are able to gain a surplus in revenue after a natural disaster, mainly due to the transfer of tourists to areas not affected. However, that surplus cannot possibly make up for the losses.

As for the behaviour of tourists after a natural disaster, the following conclusions have been drawn: the number of day-trippers will immediately decrease dramatically, although it will recover after a relatively short period of time. Due to the delayed impact of cancellations, the number of overnight stays will not hit its low point before the month after the event. The recovery of the latter will take longer as it is the case with the number of day-trippers. Even one year after the natural disaster in the same month, its effects on overnight stays might still be felt. Foreigners proved to react with a lag compared to domestic guests. Fatalities on traffic routes and within residential areas will induce tourists to respond in a more intense manner.

In order to reduce indirect costs of a natural disaster, improvements in the field of communications appear to offer the best opportunities, professionalising public relations during a crisis probably being the most favourable measure. It is assumed that the results of this thesis not only apply to the avalanche winter of 1999 but to all natural disasters which are common throughout the Alps.

Christian Nöthiger - Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Rüschstrasse 27, 8037 Zürich

ch.noethiger@gmx.ch

Peter Nyffeler

Jugend-Dispersion, Habitat-Selektion und Nahrungswahl während der Nestlingszeit des Uhus *Bubo bubo* im Schweizer Rhonetal

Allgemeines

Der Uhu *Bubo bubo* ist mit durchschnittlich 2,3 kg Körpergewicht die weltweit grösste Eulenart. Er ist mit wenigen Ausnahmen in ganz Europa verbreitet, oft aber nur lückenhaft. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war diese Grosseule vielerorts fast oder ganz verschwunden. Erst seit den 1960er Jahren kam es unter anderem durch Freisetzungskaktionen und Schutzmassnahmen an vielen Orten wieder zu Ansiedlungen und erfolgreichen Bruten. In der ersten Hälfte der 90er Jahre wurden jedoch für rund zwei Drittel der überwachten europäischen Populationen abnehmende Tendenzen festgestellt. Somit gilt der Uhubestand in Europa als gefährdet.

In der ersten Hälfte der 1970er Jahre wurde der Bestand in der Schweiz auf rund 63 Brutpaare geschätzt. Zu Beginn der 1990er Jahre rechnete man mit über 120 brütenden Paaren. Im Wallis gab es während vielen Jahren keinen Brutnachweis. Von 1986 bis 2003 wurden jedoch im Wallis an insgesamt 19 Orten Uhu paare nachgewiesen. Diese Daten zeigen, dass der Uhu manche verwaiste Region wiederbesiedelt hat. In der Westschweiz und im Wallis sind jedoch ehemals besetzte Brutplätze bekannt, die verwaist geblieben sind, zudem gibt es in verschiedenen Regionen Zeichen für eine erneute Abnahme. Die Gründe für diese Entwicklung sind unklar. Um die Bedeutung von Jugend- und Adultmortalität und deren Ursachen besser zu verstehen, wurde im Frühling 2002 an der Abteilung für Conservation Biology der Universität Bern ein Uhu projekt gestartet.

Bei hochmobilen nachtaktiven Spezies ist die Beantwortung von Fragestellungen in diesem Zusammenhang mit herkömmlichen Beobachtungsmethoden kaum möglich. Nur durch Besenderung und anschliessende radiotelemetrische Verfolgung der Tiere können mit realisierbarem Aufwand Daten über den Uhu gewonnen werden, die einen weiteren Aktionsradius als den Nestbereich abdecken. Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Uhu projekts eine mehrjährige Telemetriestudie gestartet. Am Ende des Projekts sollten die wichtigsten Gefährdungsursachen für den Uhu im Wallis aufgezeigt und ein Massnahmenkatalog erstellt werden können.

Die hier vorgestellte Diplomarbeit präsentiert die ersten Ergebnisse des Uhu projekts. Es werden Resultate aus dem Zeitraum vom Oktober 2002 bis September 2003 behandelt. Bei allen verfolgten Vögeln handelt es sich um in freier Wildbahn geborene Tiere. Sie wurden im Schweizer Rhonetal besendert.

Jugenddispersion

Als Phase der Jugenddispersion versteht man die Zeit im Leben eines Tieres vom Erreichen der Selbständigkeit bis zur längeren Ansiedlung an einem neuen Ort. Ein besseres Verständnis der Jugenddispersion des Uhus ist wichtig, um den erwähnten Prozess der Wiederbesiedlung und die Populationsvernetzung besser verstehen zu können.

Von 18 mit Satellitensendern und konventionellen Sendern versehenen Jungvögeln überlebten nur 8 bis zum Beginn der Dispersion. Von diesen 8 Individuen starben drei während der Dispersion, drei wanderten nach Italien aus und nur zwei blieben in unserer Region!

Die zurückgelegte Strecke der verfolgten Individuen betrug im Durchschnitt 130 km. Die längste nachgewiesene Dispersions-Route misst gut 260 km. Ein im Zentralwallis geschlüpfter Uhu legte während rund 20 Nächten über 250 km zurück. Dabei durchstreifte er alle südlichen Seitentäler zwischen Sierre und Martigny und überquerte in einer Nacht zwei Bergketten à mindestens 3000 m Höhe. Es konnte gezeigt werden, dass die Bergketten der Alpen für den Uhu keine bedeutende Dispersionsbarriere darstellen. Dies und die langen Dispersionsrouten deuten darauf hin, dass im Alpenraum über grosse Distanzen ein genetischer Austausch möglich ist, und man deshalb von einer einzigen Alpen-Population sprechen sollte.

Nahrungswahl

Als Ursache für die hohe Nestlingssterblichkeit wird oft Nahrungsknappheit angegeben. Um diese Problematik besser zu verstehen, wurde an zwei Uhu-Nestern je eine Infrarot-Kamera aufgestellt, mit der während der ganzen Nacht und während jeweils mehreren Wochen das Geschehen am Nest gefilmt werden konnte. Dadurch konnte das Beutespektrum und die pro Nacht ans Nest getragene Beutemenge gut beurteilt werden. An beiden Standorten machten Säugetiere von Maus- bis Hasengrösse in Bezug auf

Anzahl und Masse den grössten Teil der Beutetiere aus. Besonders erwähnenswert ist, dass es sich an einem Nest bei knapp 50 % aller identifizierten Beutetiere um Siebenschläfer *Glis glis* handelte. Nebst Säugern ernährten sich die Uhus von bis zu krähengrossen Vögeln und wenigen Fischen. Die bisher vorliegenden Daten weisen darauf hin, dass die Junguhus der beiden gefilmten Bruten nicht unter Nahrungsknappheit litten.

Habitat-Selektion

Gute Kenntnisse der Habitat-Wahl sind wichtig, um die Bedeutung der einzelnen Landschaftselemente für den Uhu und dadurch für seinen Schutz besser einschätzen zu können. Zwei besenderte Uhuweibchen wurden deshalb im Verlauf von rund dreieinhalb Monaten regelmässig während ihrer nächtlichen Aktivität mittels Radiopeilungen genau geortet und es wurde eine "Compositional Analysis" durchgeführt. So konnten die vom Uhu über- und untergenutzten Habitattypen ermittelt werden. Die von den beiden Individuen genutzten Flächen betragen 4 und 7 km². Auf Wiesen und Weiden sowie an Waldrändern wurde deutlich häufiger gejagt als bei gleichmässiger Habitatnutzung erwartet. Die in vielen anderen Uhu-Studien anzutreffende Aussage, dass Uhus die Nähe zu Gewässern lieben, wurde bei den beiden untersuchten Individuen nicht bestätigt.

Peter Nyffeler - Universität Bern, Zoologisches Institut
Lärchenweg 3, 3363 Oberönz

peter.nyffeler@besonet.ch

Silke Poesthorst

Bedingungen für die Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Wertschöpfungsarten von Alpmilch

Auf Grund der neuen Qualitätsvorschriften zur Gewinnung und Verarbeitung von Alpmilch werden immer mehr Alpsennereien saniert. Diese Investitionen führen vielerorts zu Problemen, vor allem auch, weil die Zahl der gesömmerten Milchkühe tendenziell rückläufig ist, und viele Alpen nicht mehr voll bestoßen werden können.

Für den Erhalt von Subventionen werden von kantonalen Stellen immer häufiger regionale Sanierungskonzepte verlangt, die zeigen sollen, ob sich eine Sanierung überhaupt lohnt.

Es stellt sich die Frage, wie noch nicht sanierte Alpen mit dieser Situation umgehen. Selber umbauen, mit anderen Alpen fusionieren oder die Milchverarbeitung einzustellen und die Alp nicht mehr mit Milchkühen zu bestoßen.

Diese Diplomarbeit versucht, um eine Basis für einen Vergleich zu bekommen, eine Typologie für Schweizer Alpbetriebe zu erstellen. Die Typologie beschränkt sich auf Alpen, die getrennt von dem Heimbetrieb bewirtschaftet werden.

Die Beispielalpen werden in Gruppen eingeteilt, um relevante Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit erklären zu können.

Im weitem werden ökonomische Daten mit Hilfe von Produktionskostenrechnungen und Simulationen untersucht. Dieses geschieht mit dem @- Risk Modell „Alp- Navigator“.

Es werden verschiedene Varianten untersucht, unter anderem welche Unterschiede in der Bewirtschaftungsform, Tierzahl und Wertschöpfung zu verschiedenen rentablen Bewirtschaftungen führen.

Silke Poesthorst - Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick
Friedrichstr. 2, DE- 37073 Göttingen

s.poesthorst@gmx.de

Armin Rist

Unterkühlte Blockschutthalden mit Hexenwäldli – Abiotische Faktoren zur Charakterisierung des Phänomens

In dieser Diplomarbeit wurden die Faktoren erforscht, unter welchen das äusserst seltene Phänomen unterkühlter Blockschutthalden auftritt. Diese natürlichen „Kühlschränke“ zeichnen sich durch ein deutlich tieferes Jahresmittel der Bodentemperatur als in ihrer Umgebung aus. Z.T. bleibt der Untergrund ab einer bestimmten Tiefe sogar ganzjährig gefroren, es tritt also azonaler Permafrost auf. Azonal deshalb, weil dieser Standort unterhalb der alpinen Waldgrenze und damit weit unter dem grossflächigen Verbreitungsgebiet des Permafrostes in den Alpen (> ca. 2500 m ü. M.) liegt. Während diese Temperatur-Anomalie im Untergrund nicht direkt ersichtlich ist, lässt sie sich an ihrer oberirdischen Auswirkung umso deutlicher ablesen: das Wachstum der Fichten ist auf unterkühlten Blockschutthalden kältelimitiert, sodass die Gehölze bis ins hohe Alter zwergförmig bleiben. Bestände aus derartigen Miniaturbäumchen heben sich von der Umgebung art- und altersgemäss hohen Waldes klar ab und werden nach einer alten Appenzeller Sage als Hexenwäldli bezeichnet.

Untersucht wurden 36 Vorkommen in der Schweiz. Mit GIS-Techniken wurden auf der Maßstabsebene der Landschaft klimatische, relief- und untergrundbezogene Parameter bestimmt und mit den entsprechenden Werten von 495 Vorkommen art- und altersgemäss hohen Waldes der Schweiz verglichen. Zehn der unterkühlten Blockschutthalden wurden detaillierter untersucht und jeweils mit dem Referenzstandort hohen Waldes in ihrer unmittelbaren Umgebung verglichen, wozu der gesamte Hang vertikal in eine Ober-, Mittel- und Unterzone gegliedert wurde und Parameter zu Klima, Relief, Oberflächenbedeckung und Untergrund erhoben wurden.

Zwar beschränkt sich das Vorkommen unterkühlter Blockschutthalden bei einer mittleren jährlichen Niederschlagsmenge von etwa 1800 mm und einer mittleren Höhe ü. M. von über 1000 m auf Gebirgsregionen, doch ist es nicht an ein besonders kaltes Großklima gebunden. Vielmehr sind unterkühlte Blockschutthalden durch spezielle lokale Faktoren charakterisiert. Mit den reliefbezogenen Parametern kann das geringe, über den Gesamthang der unterkühlten Blockschutthalde gemittelte Strahlungsangebot von etwa 2.3 GJ/m² erklärt werden. Von besonderer Bedeutung für die Unterkühlung einer Blockschutthalde sind Konvektionsströmungen. Sie sind durch den hohen Anteil an der Oberfläche anstehenden Blockschutts von etwa 40% und die weiten Poren mit mittleren Durchmesser von 4 cm in der Ober- bis 10 cm in der Unterzone gewährleistet. Die Bodenmächtigkeiten unterkühlter Blockschutthalden (durchschnittlich 6 cm am Hangkopf bis 12 cm am Hangfuss) sind etwa um ein Drittel geringer als in der Umgebung, was auf eine schwächere Wärmeisolation des Untergrundes schliessen lässt. In Zusammenhang mit der Strahlungsarmut und der Wärmekonvektion kann damit die gegenüber der Umgebung niedrigere Energiebilanz einer unterkühlten Blockschutthalde erklärt werden.

Hexenwäldli-Biotope resp. unterkühlte Blockschutthalden sind aufgrund ihrer Eigenart und Seltenheit für den Natur- und Landschaftsschutz besonders wertvoll, aber in der Öffentlichkeit noch weitgehend unbekannt. Mit der Erforschung dieses Sonderstandorts wird die Grundlage geschaffen, die forstliche Praxis, Behörden und Bevölkerung dafür zu sensibilisieren und diese einzigartigen Kälte-Inseln als Lebensraum seltener Biozöosen zahlreicher oligothermer Tier- und Pflanzenarten gezielt zu schützen.

Armin Rist - Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Flüelastrasse 11, 7260 Davos

rist@slf.ch

Christian Rixen

Skipisten und Kunstschnee: Auswirkungen auf Vegetation und Boden

Die Produktion von Kunstschnee in Skigebieten hat in den letzten Jahren stark zugenommen und steigt weiterhin exponentiell an. Bei der Kunstschneeproduktion werden z.T. Schneezusätze verwendet, die aus abgetöteten phytopathogenen Bakterien bestehen. Die Auswirkungen von Kunstschnee und Schneezusätzen auf die Umwelt und Vegetation sind bisher weitgehend unklar und Gegenstand kontroverser Diskussionen.

Ziel meiner Dissertation war, (1) die Kunstschneedecke im Vergleich zur Naturschneedecke zu charakterisieren, (2) die Auswirkungen von veränderten Umweltbedingungen auf Skipisten zu untersuchen (mit Schwerpunkt auf Temperaturen an der Bodenoberfläche und auf Ausaperung) und (3) zu analysieren, ob und wie Pflanzen auf veränderte Lebensbedingungen reagieren. Innerhalb von drei Jahren untersuchte ich die Kunstschnee-Problematik in verschiedenen Ansätzen auf Skipisten in 13 Skigebieten, insbesondere in den Kantonen Wallis und Graubünden, und mittels Experimenten auf Versuchsfeldern und im Labor.

Die Untersuchungen der Schneedecke zeigten auf Kunstschneepisten eine Erhöhung der Schneedecke um knapp 1 m im Vergleich zur Naturschneepiste. Dadurch war die Schneemasse – auch durch die hohe Dichte - zweifach erhöht. Die Ausaperung war als Folge auf Kunstschneepisten um 2-3 Wochen verzögert. Chemische Analysen des Schmelzwassers von Kunstschnee zeigten einen achtfach höheren Eintrag von Ionen und Mineralien als beim Naturschnee.

Temperaturmessungen an der Bodenoberfläche zeigten, dass unter ungestörten Schneedecken die Temperaturen wegen hinreichender Isolierung um 0°C oder wenig darunter lagen. Unter Naturschneepisten hingegen traten wegen der Verdichtung des Schnees Bodenfröste bis –10°C auf. Unter Kunstschneepisten gab es nur wenig Frost wegen der verbesserten Isolierung durch die mächtige Schneedecke. Dafür erwärmte sich der Boden unter Kunstschneepisten im Frühjahr deutlich langsamer wegen der verzögerten Ausaperung.

Die meisten der veränderten Umweltbedingungen wirkten sich auf die Vegetation von Skipisten aus. Durch die lange Schneebedeckungsdauer auf Kunstschneepisten wurden Schneetalarten gefördert, während durch die extremeren Temperaturschwankungen auf Naturschneepisten Windheidearten vermehrt vorkamen. Auf beiden Pistenarten wurden frühblühende Arten zu Gunsten von spätblühenden Arten zurückgedrängt. Nährstoffzeigerarten kamen vermehrt auf als neben Pisten vor, besonders wenn Kunstschnee verwendet wurde. Holzpflanzen, die empfindlich auf mechanische Störungen reagieren, waren auf Pisten allgemein reduziert. Allerdings gab es auf Kunstschneepisten vermutlich wegen des mechanischen Schutzes durch den Kunstschnee mehr Holzpflanzen als auf Naturschneepisten. Die Diversität von Pflanzen war auf Skipisten allgemein verringert.

Schneezusätze hatten unterschiedliche Auswirkungen auf Pflanzen. Während der Schnee härter Ammoniumnitrat die Vegetation stark düngte, hatten bakterielle Kristallisationskeime für bestimmte Arten wachstumsfördernde und für andere Arten wachstumshemmende Wirkungen.

Den Ergebnissen zufolge hängt es von der Zielvegetation in einem Gebiet ab, ob die Auswirkungen von Kunstschnee negativ zu bewerten sind. Bei Vegetation auf nährstoffarmen Böden wäre ein Nährstoffeintrag ökologisch gesehen negativ, während in erosionsgefährdeten Gebieten ein mechanischer Schutz der Vegetation durch Kunstschnee sogar positiv sein kann. Da viele Auswirkungen vom Kunstschnee sich langfristig auswirken, sind die weiteren Veränderungen, die zu erwarten sind, sorgfältig zu beobachten.

Christian Rixen - Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF
Flüelastrasse 11, 7260 Davos

rixen@slf.ch

Gilles Rudaz

La montagne entre discours global et local : le Groupement de la population de montagne du Valais romand

Au travers de ce travail, nous nous intéressons au processus de construction d'une catégorie « montagne » dans le Valais romand. Privilégiant une approche qui « suggère que les montagnes ne sont jamais que des façons de désigner et d'appréhender une réalité »¹, nous considérons la montagne comme un ensemble de construits, c'est-à-dire un concept auquel sont attachés un certain nombre d'attributs. Cette démarche obéit à une logique de différenciation spatiale, que l'on peut définir comme le processus par lequel des espaces sont définis et distingués les uns des autres. « Dans cette perspective, la montagne ne peut être étudiée indépendamment de ses relations à d'autres catégories d'espaces »².

Comment et pourquoi s'opère une mise en spécification d'un espace qualifié de montagne ? L'objectif est de montrer comment une catégorie qui fonde un espace géographique est porteuse d'un projet sur ce territoire en question.

Quantité de travaux ont démontré que l'élaboration du concept « montagne » a été le fruit de regards extérieurs à cet espace, notamment celui des naturalistes et voyageurs du XVIIIe siècle. Au cours du temps, il a été intégré et remanié par les populations locales, présentées comme montagnardes. Nous considérons la singularisation d'un espace qualifié de montagne comme le fruit de négociation entre acteurs internes et externes à ce territoire. De par son rôle d'interface, d'intermédiaire, un lobby défendant les intérêts des populations montagnardes nous semble un acteur privilégié dans l'étude de ce processus de négociation.

Notre choix s'est porté sur le *Groupement de la population de montagne du Valais romand*, ci-après GPMVR, qui s'auto-définit comme « un lobby de la montagne »³. Créé le 8 décembre 1945, il fédère les communes du Valais romand qui se considèrent ou s'affichent comme montagnardes. « Le Groupement a pour but d'étudier et de prendre toutes les mesures propres à améliorer les conditions d'existence des populations de montagne et à promouvoir son développement culturel, social, économique »⁴.

La façon d'identifier, de catégoriser, de qualifier la montagne dans le contexte valaisan résulte de négociations entre divers acteurs porteurs de systèmes de représentations différents. La présente recherche repose sur l'hypothèse que le *Groupement de la population de montagne du Valais romand* permet de mieux saisir l'influence de ces diverses conceptions de la montagne.

La catégorie montagne n'est pas figée et est soumise à évolution. Nous nous intéressons à la façon dont elle va se recomposer suite aux évolutions socio-économiques, comme l'entrée définitive du Valais dans la modernité dans les années 1950, suite à l'émergence de politiques publiques ayant spécifiquement trait à la montagne, comme le cadastre de la production agricole en 1949 et la Loi sur l'aide aux investissements en régions de montagne en 1974, ou encore suite aux évolutions idéologiques avec l'arrivée en force des discours écologistes dans les dernières décennies.

Toute modification en interne ou en externe amène des modifications de positionnement. Au fil du temps, nous assistons à l'émergence d'une conception élargie de montagne et passons d'une opposition montagne-plaine à une opposition montagne-ville.

Gilles Rudaz - Université de Genève, Département de Géographie
102, Bd. Carl-Vogt, 1211 Genève

gilles.rudaz@geo.unige.ch

¹ Françoise Gerbaux in Bernard Debarbieux dir., « la montagne : un objet de recherche ? », in *Revue de géographie alpine*, n°2 Tome89, Grenoble, 2001, p.21

² Isabelle Sacareau, *la montagne : une approche géographique*, Belin, Paris, 2003, p. 15

³ Discours du Président du GPMVR, Assemblée générale du 30 août 2001

⁴ Article 2, Statuts du GPMVR du 7 septembre 1990

Christine Rudmann

Langfristige Sicherung der Funktionen der Schweizerischen Alpbetriebe

Ausgangslage, Fragestellung

Mit über 500'000 ha Fläche sind die Sömmerungsgebiete ausgedehnter als die landwirtschaftliche Nutzfläche im Berggebiet. Dadurch verdoppelt sich die Fläche, die den Bergbetrieben zur Verfügung steht.

Die Sömmerungsalpen erfüllen wichtige wirtschaftliche Funktionen für ihre Bewirtschafter. Diese Funktionen sind von den aktuellen Entwicklungen in Landwirtschaft und Politik aber negativ betroffen. Durch die Liberalisierung und wesentliche Änderungen in der Schweizer Agrarpolitik sinken die Preise von landw. Produkten immer mehr. Die an die Land- und Alpwirtschaft ausgeschütteten Direktzahlungen reichen heute noch knapp aus, um die sinkenden Produzentenpreise zu kompensieren, in Zukunft ist aber damit zu rechnen, dass dies nicht mehr der Fall sein wird.

Auch die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion ist immer mehr gefährdet. Besonders das Berggebiet leidet darunter, da die hohen Transportkosten in die Verarbeitungszentren des Talgebietes und die kleinen Strukturen der Berglandwirtschaft die Produktion erheblich verteuern. Deshalb werden Milchkühe immer häufiger durch Mutterkühe ersetzt. Diese Entwicklungen haben Konsequenzen für die Alpwirtschaft. Einerseits müssen Alpsennereien wegen fehlender Milch oder schlechter Wirtschaftlichkeit geschlossen werden, andererseits ist die Tendenz zu beobachten, dass Gunstlagen intensiver bewirtschaftet, während Ungunstlagen je länger je mehr aufgegeben werden. Dadurch werden auch die ökologischen Funktionen, welche die Alpwirtschaft heute noch erfüllt, in Mitleidenschaft gezogen. Die Intensivierung oder Aufgabe von Alpen schwächt die ökologische Stabilität, was die Gefahr von Erosion, Murgängen und Gewässerverschmutzung erhöhen.

Es ist deshalb anzunehmen, dass die jetzige Alpbewirtschaftung in ihrer Gesamtheit nicht nachhaltig ist, d. h. die Funktionen, die die Alpwirtschaft heute noch erfüllt, könnten langfristig gefährdet sein. Es fragt sich nun, ob es überhaupt Sinn macht, die Alpwirtschaft erhalten zu wollen, oder ob sich die Landwirtschaft langfristig ganz aus dem Sömmerungsgebiet zurückziehen sollte. Das Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, zu ermitteln, ob die Alpwirtschaft erhalten werden soll und wenn ja, welches die betrieblichen Voraussetzungen sind, damit das erreicht werden kann. Der Fokus der Arbeit liegt also auf der Betriebsebene.

Allgemeines Vorgehen:

Im **ersten Teil** der Arbeit werden anhand einer Literaturübersicht und einer Anspruchsgruppenanalyse die Funktionen der Alpwirtschaft definiert und untersucht, ob Bedürfnisse vorhanden sind, um die Alpwirtschaft auch in Zukunft zu erhalten. Die Bedürfnisse der zwei wichtigen Anspruchsgruppen „Alpbewirtschafter“ und „angestelltes Alppersonal“ wurden über umfangreiche schriftliche Befragungen auf nationaler Ebene erhoben, während die Gruppen „Besitzer“, „einheimische Bevölkerung“, „Tourismus“, „Natur- und Umweltschutz“, „Jagd“, „Militär“ und „Finanzinstitute“ über Interviews auf z. T. nationaler Ebene oder auf Ebene von zwei Fallstudien (siehe nächsten Abschnitt) befragt wurden.

Im **zweiten Teil** der Arbeit wurde zuerst ermittelt, ob das Konzept „Nachhaltigkeit“ und das Strategische Management geeignet sind, um die Nachhaltigkeit der Schweizerischen Alpbetriebe zu verbessern. Soll das Konzept „Nachhaltigkeit“ zur Lösung eines Problems beitragen, braucht es eine konkrete, auf die Fragestellung angepasste, Definition von „Nachhaltigkeit“ und geeignete Instrumente, um die Definition umzusetzen und die Umsetzung zu kontrollieren. Als Instrument der Umsetzung schien das Integrierte Strategische Management nach Lombriser/Abplanalp geeignet, sofern es an die Forderungen des Nachhaltigkeitskonzeptes angepasst würde. Das Integrierte Strategische Management, das aufgrund der Analyse gewählt wurde, besteht aus den Schritten

- Analyse der Ausgangslage,
- SWOT-Analyse (Chancen/Gefahren und Stärken/Schwächen-Analyse),
- Erstellen einer Vision/eines Leitbildes,
- Entwicklung und Bewertung von Strategien,
- Umsetzung der Strategien und
- Kontrolle der Strategien.

Die Schritte Analyse der Ausgangslage, SWOT und Vision/Leitbild wurden zuerst auf gesamtschweizerischer Ebene durchgeführt. Das gesamte Vorgehen, mit Ausnahme der Strategiekontrolle, wurde dann auf zwei Fallstudien im Kanton Obwalden und im Kanton Graubünden

angewendet. Die Schritte Vision/Leitbild und Strategieentwicklung und –bewertung wurden dabei partizipativ in den Regionen mit Vertretern der Anspruchsgruppen erarbeitet. Das Vorgehen des Integrierten Strategischen Managements wurde mit einem Indikatorenset für nachhaltige Alpwirtschaft und einem Modell zur Abschätzung der wirtschaftlichen Konsequenzen von Sanierungsmöglichkeiten (Alp-Navigator) ergänzt. Beide Instrumente können auch für die Kontrolle der Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit verwendet werden.

Resultate und Schlussfolgerungen des ersten Teils:

Aus der Literatur zum Thema Bergland- und Alpwirtschaft wurden folgende **Funktionen der Alpwirtschaft** abgeleitet:

Ökologische Funktionen:

- Erhaltung der Kulturlandschaft/Landschaftsbild
- Biodiversität
- Schutz vor Erosion, Lawinen
- Wirtschaftliche Funktionen:
- Milch- und Fleischerzeugung
- Ergänzung der Futterbasis der Herkunftsbetriebe
- Verbilligung der Aufzucht auf den Herkunftsbetrieben
- Spezialitätenproduktion/Wertschöpfung
- Schaffung von Arbeitsplätzen

Andere Funktionen:

- Arbeitsentlastung für die Berglandwirtschaft
- Erholungsfunktion für Tourismus und Einheimische

Die Anspruchsgruppenanalyse brachte weitere Funktionen und vielfältige Bedürfnisse der Befragten zum Vorschein. Die Alpwirtschaft ist für die **Alpbewirtschafter** sehr wichtig, da die Sömmerung ihrer Tiere eine Entlastung der Heimbetriebe in Bezug auf Anzahl Tiere, Futter Menge, Düngeintensität, Milchkontingent und Arbeit bedeutet. Wie wichtig der wirtschaftliche Beitrag der Alpwirtschaft für die Heimbetriebe ist, zeigt sich auch darin, dass hauptsächlich wirtschaftliche Gründe, wie zu geringe Wirtschaftlichkeit, zur Aufgabe der Sömmerung führen würden.

Das Arbeiten auf den Sömmerungsalpen hat für das **angestellte Alppersonal** den Vorteil des Lebens und Arbeitens in der Natur, die Möglichkeit selbständig arbeiten zu können und im Falle von Sennalpen den Prozess eines Produktes vom Rohstoff bis zum Endprodukt vollständig mitgestalten zu können. Spezifische Ansprüche bestehen vor allem in einer guten Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Landwirten, einem minimalen Standard der Einrichtung und einem guten Verhältnis zwischen Arbeit und Lohn.

Der wichtigste Anspruch des **Tourismus** ist eine gepflegte Kulturlandschaft. Werden touristische Dienstleistungen auf den Alpen angeboten, so sollten Professionalität, Ehrlichkeit und Qualität Standard werden.

In beiden Fallstudien kam zum Ausdruck, dass das Verständnis der **einheimischen Bevölkerung** für die Landwirtschaft generell nicht mehr so gross ist wie früher. Die Erhaltung der Landwirtschaft wird zwar eingesehen, die Bevölkerung ist aber nicht mehr bereit, sich ganz auf die Landwirtschaft auszurichten. Das hat unter anderem zur Folge, dass grössere Investitionen nicht mehr unterstützt werden und dass von der Landwirtschaft mehr Rücksicht auf die Bedürfnisse anderer, wie z. B. Tourismus oder Einheimische, verlangt wird.

Die Bedürfnisse, bzw. Ansprüche der **Konsumenten** gegenüber dem Alpkäse beinhalten Qualität, Regionalität und die Möglichkeit eine Beziehung zum Produkt aufbauen zu können (z. B. kulturelle Zusammenhänge, bekannte Herkunft).

Die Interessen der Alp- und der **Forstwirtschaft** sowie der **Jagd** sind häufig identisch. Die Gruppen des **Natur- und Landschaftsschutzes** haben Ansprüche v. a. bezüglich einem geeigneten Umgang mit der Natur, bzw. mit den Produktionsgrundlagen. Ausserdem wird eine flächendeckende Bewirtschaftung in Frage gestellt.

Das **Militär** ist für die Ausbildung weiterhin auf die Nutzungen von vertraglich geregelten Gebieten angewiesen und hat deshalb ein Interesse an der Erhaltung der Bewirtschaftung von Sömmerungsweiden.

Alle interviewten Anspruchsgruppen betonten, dass das Verhältnis zwischen der Landwirtschaft und ihnen zwar im Grunde recht gut sei, dass aber eine verbesserte Zusammenarbeit gewünscht werde. Zusätzlich wurde von der lokalen Bevölkerung immer wieder erwähnt, dass die Zusammenarbeit zwischen den Landwirten untereinander als nicht gut empfunden werde.

Sowohl aus den Aussagen aus der Fachliteratur, wie auch aus den Resultaten der Anspruchsgruppenanalyse kann abgeleitet werden, dass ein grosses Interesse besteht, die Alpwirtschaft in Zukunft zu erhalten.

Resultate des zweiten Teils:

Für die vorliegende Fragestellung wurde folgende **Nachhaltigkeitsdefinition** erarbeitet:

„Die Schweizerischen Alpbetriebe sind dann nachhaltig, wenn sie in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht langfristig lebensfähig sind. Dies bedeutet im Einzelnen:

- *Alpbetriebe sind ökologisch nachhaltig, wenn die natürlichen Produktionsgrundlagen, Boden, Wasser und Luft erhalten, die natürlichen Ressourcen schonend genutzt sowie die biologische Vielfalt geschützt werden.*
- *Alpbetriebe sind ökonomisch nachhaltig, wenn sie die von ihr erwarteten Leistungen (ökologische Leistungen, landwirtschaftliche Erzeugnisse, wirtschaftliche Unterstützung der Bergbetriebe, ...) langfristig erbringen können und wenn ihre wirtschaftliche Lebensfähigkeit (bei standortgerechter Produktion) sicherstellt ist.*

Alpbetriebe sind sozial nachhaltig, wenn die Lebensqualität der Landwirte und der ÄplerInnen sowie der Beitrag der Landwirtschaft zum kulturellen Leben sichergestellt sind.“

Die **Analyse der Ausgangslage** und die **SWOT-Analyse** als erste Schritte des Integrierten Strategischen Managements ergaben ein vergleichsweise gutes bis sehr gutes Bild in ökologischer und sozialer Hinsicht, aber eine ziemlich schlechte Ausgangslage im wirtschaftliche Bereich. Hier liegen sowohl die grössten Gefahren und Chancen, wie auch die grössten Stärken und Schwächen.

Die Gefahren sind einerseits in der allgemeinen Entwicklung der Landwirtschaft zu immer weniger Tieren und immer weniger Milchkühen zu sehen, da der Alpkäse ein wichtiges Produkt der Alpwirtschaft darstellt. Andererseits stellt die Entwicklung des Arbeitsmarktes ausserhalb der Alpwirtschaft ein ebenso grosses Gefahrenpotential dar. Das angestellte Alppersonal ist darauf angewiesen, ausserhalb der Alpsaison Stellen zu finden. Nehmen die Möglichkeiten ab, Alparbeit und „Winterberuf“ zu kombinieren, wird der Alpwirtschaft mit der Zeit zuwenig Alppersonal zur Verfügung stehen. Die grössten Chancen der Alpwirtschaft sind im Trend nach Natürlichkeit, Ursprünglichkeit und Transparenz bezüglich Herkunft und Herstellung begründet. Die wichtigste Stärken sind einerseits die (wirtschaftliche) Wichtigkeit der Alpwirtschaft für ihre Bewirtschafter und andererseits das Produkt Alpkäse. Die grösste Schwäche besteht darin, dass die Alpwirtschaft sich ihrer Stärken nicht bewusst ist und diese deshalb nicht ausnutzt. So ist die Zusammenarbeit mit Tourismus, Handel und auch anderen Anspruchsgruppen nicht optimal. Dies hat zur Folge, dass Alpprodukte zu billig verkauft werden, Einkommensmöglichkeiten verpasst und Anspruchsgruppen schlecht behandelt werden.

Die **Vision** für die Schweizerische Alpwirtschaft lautet:

„Als Alpbewirtschafter setzen wir alles daran, unseren wichtigsten Kunden, den Landwirten welche Tiere alpen, ein ökonomisch unterstützender Partner zu sein. Weiter setzen wir unsere Verbundenheit mit der Natur und unser bäuerliches Wissen ein, um Touristen und Einheimischen eine attraktive Landschaft, ursprüngliche und natürliche Produkte und Gastfreundschaft zu bieten. Wir sind uns dabei bewusst, dass wir in einem labilen Ökosystem wirken, das erhalten und gepflegt sein will. Ein wichtiger Trumpf ist unser angestelltes Alppersonal, welches die Voraussetzungen schafft, dies alles zu erreichen. Es soll deshalb nicht einfach nur arbeiten, sondern sich in seiner Arbeit selbst verwirklichen können.

In der Erfüllung unserer Ziele gehen wir auf nachhaltige Weise vor. Dies bedeutet, dass wir die natürliche Grundlage unseres Lebensraumes (ökologische Nachhaltigkeit), die wirtschaftliche Lebensfähigkeit unserer Alpbetriebe (ökonomische Nachhaltigkeit) und die Lebens- und Arbeitsbedingungen unserer Anspruchsgruppen (soziale Nachhaltigkeit) langfristig erhalten wollen.

Die Nachhaltigkeit der schweizerischen Alpbetriebe soll bis ins Jahr 2015 in der ganzen Schweiz erreicht worden sein.“

Im Schritt **Strategieentwicklung und –bewertung** wurden in den Fallstudienregionen je vier Strategien für die Neuausrichtung der untersuchten Alpen erarbeitet und auf zwei Arten bewertet. Die erste Bewertung erfolgte mit dem Indikatorenset für nachhaltige Alpwirtschaft durch die Autorin, die zweite Bewertung wurde mittels einer Nutzwertanalyse von den Akteuren der Fallstudienregion durchgeführt.

In der Fallstudienregion Obwalden wurde mit beiden Bewertungsmethoden dieselbe Strategie favorisiert. Sie beinhaltet eine Reduktion des Tierbesatzes auf der Alp und der Ausbau einer der bestehenden privaten Alphütten zu einer grösseren Sennerei, in der die Milch aller 16 Bewirtschafter der Alp verkäst werden kann. Ausserdem sollen die Angebote „Schlaf im Alpeu“ und „Schaukäsen mit Frühstück“ neu geschaffen und die Direktvermarktung ausgebaut werden.

In der Fallstudienregion Graubünden stand die Strategie „langfristige Umstellung auf Mutterkuhhaltung“ in der Nachhaltigkeitsbewertung an erster Stelle, während bei der Nutzwertanalyse die Strategie „Sanierung der Sennerei“ favorisiert wurde.

Die **Strategieumsetzung**, zweitletzter Schritt im Strategischen Management, wurde in Form eines detaillierten Umsetzungs- und Zeitplanes aufgrund der favorisierten Strategien bearbeitet. Der Schritt der **Strategiekontrolle** wurde weggelassen.

Das **Indikatorenset für nachhaltige Alpwirtschaft** besteht aus vier Dimensionen. Zu den drei in der Nachhaltigkeitsdiskussion bekannten Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales wird die Dimension „Bedürfnisse der Anspruchsgruppen“ hinzugefügt. Diese Indikatoren wurden aus den Resultaten der Anspruchsgruppenanalyse abgeleitet. Innerhalb jeder Dimension sind die Indikatoren in vier Gewichtungskategorien eingeteilt. Die Killerindikatoren bilden das Fundament der Nachhaltigkeit. Sind sie nicht erfüllt, hat der Alpbetrieb keine Zukunft. Die A-Indikatoren sind sehr wichtige Indikatoren, aber nicht so zentral, wie die Killerindikatoren. Die B-Indikatoren sind von Bedingungen abhängig, welche durch die Alpbewirtschafter nicht direkt beeinflusst werden können. Die beschreibenden Indikatoren sind Indikatoren, die Teilaspekte von anderen Indikatoren genauer untersuchen.

Jeder Indikator wird aufgrund einer dreistufigen Skala bewertet. Ist ein Indikator erfüllt (=genügend), werden 2 Punkte vergeben. Ist ein Indikator knapp über oder unter dem Minimum, wird er als Grenzfall beurteilt und erhält 1 Punkt, muss ein Indikator als nicht erfüllt (=ungenügend) beurteilt werden, erhält er 0 Punkte.

Die zusammenfassende Bewertung wird in einem Spinnennetzdiagramm dargestellt, wobei pro Dimension maximal 5 Punkte verteilt werden. Die Killerindikatoren zählen dabei nicht. Diese müssen erfüllt sein, damit überhaupt Punkte verteilt werden. Auch die beschreibenden Indikatoren werden nicht gezählt, da sie Zusatzinformationen für die Bewertung anderer Indikatoren liefern.

Der **Alp-Navigator** wurde entwickelt, um die wirtschaftliche Situation eines Alpbetriebes genauer untersuchen und wirtschaftliche Alternativen für die Zukunft entwickeln zu können. Ausserdem ist es damit möglich, einige wenige ökologische und soziale Kennwerte zu errechnen. Es handelt sich um eine Tabellenkalkulation auf Excel-Basis, ergänzt mit der Software @Risk, welche es ermöglicht, unsichere Daten anhand von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu präzisieren. Auf diese Weise können auch die Resultate in Form von Wahrscheinlichkeitsverteilungen dargestellt werden. Das Modell ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module enthalten die Dateneingabe, die Berechnung einer groben Futterbilanz, die Berechnung von Energie- und Wasserverbrauch des untersuchten Alpbetriebes, die Berechnung des Arbeitsaufwandes und möglicher Investitionskosten, Datengrundlagen für Alpprodukte, Alpkosten und Tourismusangebote, sowie, als zentrales Modul, die Mittelflussrechnung, in welcher die Resultate der anderen Module einfließen. Im Modul Mittelflussrechnung ist auch die Berechnung der wirtschaftlichen Indikatoren des Indikatorensets enthalten.

Schlussfolgerungen

- A) Das **Integrierte Strategische Management** nach Lombriser/Abplanalp ist ein Vorgehen, das sich prinzipiell für die Neuausrichtung von Alpbetrieben eignet, wenn es als längerfristigen Prozess mit genügend Entwicklungszeit angewendet wird. Sind kurzfristige Lösungen gefragt, ist das Integrierte Strategische Management nicht geeignet.
- B) Aus der gesamten Arbeit konnten Faktoren abgeleitet werden, die für die längerfristige Erhaltung der Schweizerischen Alpbetriebe wesentlich sein werden. Es sind meistens bekannte und sehr grundlegende Faktoren, die aber in der Alpwirtschaft nicht genügend berücksichtigt oder falsch gehandhabt werden. Die Faktoren wurden in drei Gruppen eingeteilt und werden nachfolgend beschrieben.

Die **ökologischen Schlüsselfaktoren** beinhalten eine standortgerechte Bewirtschaftung und die natürlichen Ressourcen Wasser und Boden. Beides zusammen bildet die Existenzgrundlage ohne welche die Alpwirtschaft nicht existieren kann. Mit der aktuellen Tendenz der Intensivierung, bzw. Extensivierung, wird es wieder nötig, diesen Faktoren vermehrt Aufmerksamkeit zu schenken.

Zu den **wirtschaftlichen Schlüsselfaktoren** gehören die folgenden: Die Berglandwirtschaft ist ebenso zentral für die Existenz der Alpwirtschaft wie die natürliche Lebensgrundlage, da der grösste Teil der Sömmerungstiere aus der Berglandwirtschaft stammt. Die Rekrutierung von Tieren aus der Tallandwirtschaft birgt zwar ein gewisses Potential, könnte aber die Zukunft der Alpwirtschaft alleine nicht sichern. Da die Alpwirtschaft umgekehrt auch für die Berglandwirtschaft sehr wichtig ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Alpwirtschaft überleben wird, solange die Berglandwirtschaft existiert, allerdings nicht unbedingt in der heutigen Form. So ist es denkbar, dass eines Tages in gewissen Regionen der Schweiz keine Milchkühe mehr gesömmert werden, in anderen Regionen hingegen die Milchkühe den grössten Anteil an gesömmerten Vieh darstellen. Die Entwicklung auf

den Absatzmärkten für (berg-)landwirtschaftliche oder regionale Produkte können bestehende Tendenzen wesentlich beeinflussen.

Eine vermehrte Ausrichtung auf die Bedürfnisse der Anspruchsgruppen kann in Zukunft neue Einkommensmöglichkeiten erschliessen und die Legitimation für notwendige staatliche Unterstützung darstellen. Dabei ist besonders die Initiative der Alpbewirtschafter gefragt.

Auf betrieblicher Ebene ist allgemein gesagt die Handhabung mit Finanzfluss- und Wirtschaftlichkeitsrechnung entscheidend. Dazu gehört, dass für die Zukunft vermehrt Finanzmittel für zu erwartende Investitionen eingeplant werden und die Alprungskosten ab und zu genau analysiert werden, um Problembereiche zu identifizieren. Das Alppersonal kann dabei eine sehr wichtige Rolle im positiven oder negativen Sinne übernehmen. Deshalb ist auch in Zukunft der Aus- und Weiterbildung des Alppersonals, sowie der Qualitätskontrolle ihrer Arbeit erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.

Ein weiterer wichtiger Punkt betrifft das Marketing der Alpprodukte. Dieses ist heute noch nicht optimal. Wird es entscheidend verbessert (d. h. vor allem ausgebaut), kann es dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit der Alpprodukte zu verbessern, was zur Erhaltung besonders der Milchkuhhaltung beiträgt.

Komplizierte Besitz- und Bewirtschaftungsverhältnisse stellen mancherorts ein organisatorisches und wirtschaftliches Hindernis dar, wenn Änderungen auf dem Alpbetrieb oder in einem grösseren Algebiet anstehen. Es ist deshalb anzuraten, dass, wo möglich und sinnvoll, die Besitz- und Bewirtschaftungsverhältnisse vereinfacht werden.

Zu den **sozialen Schlüsselfaktoren** gehört insbesondere die Arbeitsbelastung. Sie wirkt limitierend, sowohl auf die Attraktivität der Alpwirtschaft als Arbeitgeber wie auch auf die „Freude am Alpen“, was ein wichtiger nicht-wirtschaftlicher Unterstützungsgrund für die Alpwirtschaft durch die Alpbewirtschafter darstellt.

- C) Das Indikatorenset und der Alp-Navigator sind Instrumente, die aufzeigen, wo auf einem Alpbetrieb Handlungsbedarf besteht.

Die Anwendung des **Indikatorensets** hat gezeigt, dass zur Aufnahme der nötigen Daten viel Zeit aufgewendet werden muss. Trotzdem lohnt sich dieser Einsatz, da dadurch ein ziemlich vollständiges Bild des Zustandes des Alpbetriebes bezüglich Nachhaltigkeit gezeichnet werden kann. Für die beiden Fallstudienalpen hat sich das Indikatorenset bewährt. Für die Anwendung in der Praxis muss es allerdings mit einem Fragebogen ergänzt werden, was auch im Rahmen eines anderen Projektes (ProAlp aus Interreg IIIA) geschieht.

Der **Alp-Navigator** hat sich für die beiden Fallstudienalpen ebenfalls bewährt. Für eine breitere Anwendung in der Praxis müsste er allerdings noch anwenderfreundlicher gestaltet und die darin enthaltenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen verfeinert werden können.

Christine Rudmann - ETH Zürich, Institut für Agrarwirtschaft
FiBL, Ackerstrasse, Postfach, 5070 Frick

christine.rudmann@fibl.ch

Stephanie Summermatter

Die Überschwemmungen von 1868 in der Schweiz. Unmittelbare Reaktion und längerfristige Prävention mit näherer Betrachtung des Kantons Wallis

In allen Epochen der Menschheitsgeschichte spielten Grossereignisse von katastrophalen Ausmassen eine wichtige Rolle für die Entwicklung der betroffenen Gesellschaft. Im Phänomen Naturkatastrophe treffen Natur und Mensch aufeinander, denn erst wenn sich ein Naturereignis in einem gesellschaftlich genutzten Raum abspielt, ergibt sich daraus eine Katastrophe. Dabei sind die Wahrnehmung des Ereignisses durch die Betroffenen und seine Wertung als Katastrophe ausschlaggebend. Die Arbeit beschäftigt sich aus diesem Grund nicht mit dem Ereignis an sich, sondern vielmehr mit den Folgen, die sich sowohl auf karitativer, als auch auf präventiver Ebene abspielten.

Die Arbeit deckt zwei erkenntnisleitende Fragestellungen ab:

- Kann eine Katastrophe für eine betroffene Gesellschaft ein verbindendes Ereignis darstellen, und können unmittelbar folgende karitative Hilfsaktionen als Ausdruck und Verstärkung nationaler Solidarität und nationaler Integration betrachtet werden?
- Welchen Einfluss haben Katastrophen auf die Umsetzung von Forderungen im Präventivbereich und was für Vorbedingungen müssen gegeben sein?

Diese Fragen sollen für das Fallbeispiel der Überschwemmungen von 1868 in den fünf Schweizer Kantonen Graubünden, St. Gallen, Tessin, Uri und Wallis beantwortet werden. Die Arbeit betrachtet dabei vor allem die Entwicklungen auf der nationalen Ebene, zieht zur näheren Veranschaulichung für die Auswirkungen auf kantonaler Ebene aber jeweils den Kanton Wallis als Beispiel hinzu. Als Quellen dienen die Akten des Bundesarchivs in Bern und des Staatsarchivs in Sitten sowie die entsprechenden Gesetzessammlungen und offiziellen Publikationen des Bundes und des Kantons Wallis. Im weiteren liefern zahlreiche Zeitungs- und Zeitschriftenartikel Hinweise auf die Diskussion der Themenbereiche in der Öffentlichkeit.

Gemäss einer Hochrechnung von Christian Pfister kann von den Überschwemmungen von 1868 als von der grössten Naturkatastrophe der Schweiz im 19. Jahrhundert gesprochen werden.¹ Insgesamt beliefen sich die Schäden auf 14 Mio. Fr. damaligen Wertes, 55 Personen starben, mehr als 18'000 Personen waren betroffen.

Die Bewältigung dieser Ereignisse auf kantonaler und auf nationaler Ebene darf dabei nicht vom historischen Kontext getrennt betrachtet werden. Der Schweizerische Bundesstaat existierte zu dieser Zeit erst seit zwanzig Jahren, und die bürgerkriegsähnlichen Konflikte unmittelbar vor seiner Gründung waren noch nicht vergessen. Auch das Wallis, das 1848 als katholisch-konservativer Kanton auf der Verliererseite stand und sich in einen Zentralstaat mit ausgeprägter föderalistischer Struktur eingliedern musste, war in sich gespalten in einen liberalen französischsprachigen und einen katholisch-konservativen deutschsprachigen Kantonsteil.

Entsprechend den erkenntnisleitenden Fragestellungen gliedert sich die Arbeit in zwei Hauptteile: In Teil I (Kapitel 3–6) werden die unmittelbaren Reaktionen auf die Überschwemmungen näher betrachtet. Theoretischer Hintergrund dieses Teils bilden Überlegungen zu den Begriffen Solidarität und Integration. Teil II (Kapitel 7–10) beschäftigt sich demgegenüber mit den längerfristigen Folgen der Überschwemmungen auf politischer Ebene. Dazu wird als Fallbeispiel die Rhonekorrektur im Wallis aufgegriffen, um diese mit der gesetzgeberischen Entwicklung auf der nationalen Ebene in Verbindung zu bringen. Den theoretischen Hintergrund zu diesem Teil liefern Überlegungen zu Lernprozessen und dem Wandel im Umgang und in der Wahrnehmung von Gefahren und Risiken.

Die erkenntnisleitende Fragestellung von **Teil I** gründet auf der These, dass die gesamte Organisation der Spendensammlungen und die Solidaritätsbekundungen anlässlich von Naturkatastrophen integrationsfördernd wirken.² Wie Reto Müller³ zeigt, fehlten nach den Überschwemmungen von 1852 jegliche Bestrebungen, eine einheitliche Hilfsorganisation aufzubauen. Die Vermutung, dass diese Tatsache in enger Verbindung mit der konfliktreichen Entstehung des Bundesstaates von 1848 zusammenhängt, liegt nahe. Vorbilder wären denn auch 1852 vorhanden gewesen: Nach den Überschwemmungen von 1834 organisierte zwar nicht ein politisches Gremium, aber die Schweizerische Gemeinnützige

¹ Pfister, Christian: Am Tag danach. Zur Bewältigung von Naturkatastrophen in der Schweiz 1500–2000. Bern 2002: 242–245).

² Vgl. zu dieser These Pfister, 2002: 216.

³ Müller, Reto: «Das wild gewordene Element». Gesellschaftliche Reaktionen auf die beiden Mittellandhochwasser von 1852 und 1876. Lizentiat HIS. Bern 2003.

Gesellschaft als neutrale, gesellschaftlich relevante Vereinigung eine Schweizerische Hilfsaktion.⁴ Die Hilfsaktionen, die 1868 vom Bundesrat organisiert wurden, ähneln in markanter Weise denjenigen von 1834, so dass angenommen werden kann, dass diese als Vorbild dienten. Allerdings fehlten dem Bundesrat die verfassungsrechtlichen Kompetenzen, diese Hilfsorganisation eigenmächtig auf die Beine zu stellen, weswegen er sich veranlasst sah, am 12. Oktober 1868 – etwas mehr als eine Woche nach den letzten Überschwemmungen – eine Konferenz von Kantonsdelegierten einzuberufen. An dieser Konferenz übertrugen die Vertreter aller Kantone dem Bundesrat einstimmig die nötigen Befugnisse. An der Konferenz wurde beschlossen, einerseits ein eidgenössisches Zentralhilfskomitee einzuberufen, das die Spendensammlungen organisieren sollte, und andererseits eine Kommission mit der Schätzung der Schäden in den Kantonen zu beauftragen, die als Grundlage für die Verteilung der Spenden dienen sollte. Im Zentralhilfskomitee nahm unter anderem Alfred Escher von der Linth Einsitz, der bereits 1834 im selben Gremium vertreten war; die Protokolle des Komitees von 1834 wurden zur Pflichtlektüre erhoben.

Insgesamt wurden zwischen Oktober 1868 und März 1869 3.6 Mio. Fr. gespendet. Im April 1869 wurde erneut eine Konferenz der Kantonsdelegierten einberufen, an der die Frage über die Verwendung der Spendengelder grosse Diskussionen aufwarf. Die Meinungen über die Verwendung des Spenden spaltete sich in zwei Hauptpositionen: ein Teil der Kantone – unter ihnen auch die betroffenen Kantone – sprachen sich dafür aus, die gesamte Summe oder zumindest einen Teil der Spendengelder für Präventionsmassnahmen in den Schadengebieten zu verwenden. Die übrigen Kantone hingegen wollten mit Bezug auf die Absicht der Spender das Geld den betroffenen Privaten übergeben. Sie argumentierten dabei, dass Prävention und Schutzmassnahmen Aufgabe des Staates, nicht der Spender sei. Damit reiht sich die Diskussion ein in die Entwicklung hin zu einer Zentralisierung des Wasserbaus- und des Forstwesens, die sich in der Schweiz vor allem in den 1860er und 1870er Jahren abzeichnete. Man einigte sich schliesslich darauf, dass eine Million als sogenannte Wuhrmillion für Schutzbauten in den betroffenen Kantonen verwendet werden sollten, während man den grösseren Teil der Spenden direkt den Betroffenen zukommen liess.

Betrachtet man die Organisation von 1868 unter dem Gesichtspunkt von Solidarität und Integration, kann gesagt werden, dass der Aufbau der Schweizerischen Hilfsaktion von einem hohen Integrationsgrad zeugt. Bei der Beschlussfassung waren alle Kantone anwesend, die einstimmig ein gemeinsames Vorgehen verabschiedeten. Allerdings muss hier betont werden, dass es sich bei diesen Hilfsaktionen nicht unmittelbar um einen wichtigen Politikbereich handelte, um den man sich lange streiten musste und in dem Entscheidungen langfristige Konsequenzen mit sich brachten, sondern um eine kurzfristige Angelegenheit von weniger als einem Jahr – die meisten Kantone waren wohl froh, nicht selber eine solch aufwendige Organisation aufbauen zu müssen. Bedeutend ist hingegen, dass 1868 ein Mechanismus wieder aufgenommen wurde, der bereits 1834 angewendet wurde und auf den man auch in Zukunft zurückgreifen konnte. Zudem zeigte sich die gesamte Schweizer Bevölkerung solidarisch mit den Betroffenen, wovon die rege Beteiligung an den Spendensammlungen zeugt. In der Bevölkerung wurde so das Gefühl gestärkt, zu einer Nation zu gehören, die nicht nur in guten, sondern auch in schlechten Zeiten zusammenhielt.

Den Rahmen von **Teil II** bildet die These, dass Naturkatastrophen in der Lage sind, Lernprozesse anzustossen und die Umsetzung von Innovationen zu fördern.⁵ Bereits 1856 gelangte der Schweizerische Forstverein, der sich in der Präventionsfrage als treibende Kraft erwies, mit einem Bericht an den Bundesrat, in welchem auf den miserablen Zustand des Waldes und auf die Zusammenhänge mit den sich häufenden Überschwemmungen hingewiesen wurde. Der Bundesrat gab daraufhin zwei Berichte über die Fliessgewässer und den Wald in der Schweiz in Auftrag, die sich vor allem auch mit Massnahmen auf Bundesebene auseinandersetzen. Diese Massnahmen, die vor allem auf eine einheitliche Regelung der kantonalen Gesetze zielten, wurden aber vorerst nicht umgesetzt. Gleichzeitig begann der Bundesstaat, gestützt auf Artikel 21 der Bundesverfassung, welcher die Unterstützung von öffentlichen Werken im Interesse der Eidgenossenschaft vorsah, grosse Flusskorrekturen mit einem Drittel der Kosten zu subventionieren. Diese Bundesbeiträge spielten für die Durchführung der Korrekturen eine grosse Rolle: Einerseits wegen der finanziellen Seite des Unternehmens, andererseits aber – viel wichtiger noch – wegen der einigenden und kontrollierenden Kraft, die in Form des Bundesstaates nun hinter diesen Werken stand und von den entsprechenden Kantonen Rechenschaft verlangte. Das Beispiel Wallis zeigt dies deutlich: Nachdem die Pläne bereits seit Jahren bereit lagen, die Gemeinden und der Kanton sich aber nicht auf deren Ausführung einigen konnten, machten erst die Bundessubventionen die Rhonekorrektur überhaupt möglich.

Dieser Entwicklung folgten schliesslich die Delegierten an der Konferenz im April 1869 mit dem Kompromiss, eine Million der Spenden für Schutzbauten und Aufforstungen zu verwenden. Um die Verwendung genau zu planen, setzte der Bundesrat eine weitere Kommission ein, die sogenannte Schutzbautenkommission. Auf Anregung des Schweizerischen Forstvereins entschied das Parlament 1871, aus dieser Wuhrmillion einen Schutzbautenfond zu gründen, der jährlich mit 100'000.- Franken aus der Bundeskasse aufgestockt werden sollte. Berechtigt waren nun nicht mehr nur die Kantone, die 1868 von

⁴ Nienhaus, Agnes: Naturkatastrophen und Modernisierungsprozess. Eine Analyse gesellschaftlicher Reaktionen auf das alpine Hochwasser von 1834 am Fallbeispiel Graubünden. Lizentiat HIS. Bern 2000.

⁵ Vgl. Pfister, Strategien 2002: 240–241.

den Überschwemmungen betroffen waren, sondern auch alle anderen, die der Unterstützung bedurften. An die Auszahlung dieser Gelder war allerdings die Bedingung geknüpft, dass der entsprechende Kanton über ein ausreichendes Forst- und Wasserbaupolizeigesetz verfügen musste. Damit hatte der Schweizerische Forstverein sein Ziel, über die Bundessubventionen Druck auf die kantonalen Forst- und Wasserbaupolizeigesetze auszuüben – wie er es bereits Anfang der 1860er Jahre formuliert hatte – verwirklichen können. Möglich war dies nur aufgrund der Überschwemmungen von 1868, die ein hohes Potential an Aufmerksamkeit erreichten, welches auf Bundesebene politisch umgesetzt werden konnte.

Mit der Einrichtung des Schutzbautenfonds war dieses Potential allerdings noch nicht ausgeschöpft, und dessen war sich der Schweizerische Forstverein deutlich bewusst. In den folgenden Jahren entstand zuerst 1874 ein Verfassungsartikel, der dem Bundesrat die Oberaufsicht über das Forstwesen und den Wasserbau übertrug. 1876 folgte das erste eidgenössische Forstgesetz, 1877 das erste eidgenössische Wasserbaupolizeigesetz. Nur 15 Jahre vorher wäre dies als reine Träumerei des Schweizerischen Forstvereines betrachtet worden – jetzt, in den 1870er Jahren, war es politische Realität. Praktisch allerdings zeigten sich die beiden Gesetze sehr ungleich: Während der Wasserbau bei den Kantonen auf reges Interesse stiess, blieb das Forstwesen auch in den folgenden Jahren eher unbeachtet.

Betrachtet man diese Entwicklung mit dem theoretischen Hintergrund der Lernprozesse, die durch Krisen und Katastrophen ausgelöst werden, so muss die These dahingehend präzisiert werden, dass die Krisen selber nicht das eigentliche Lernen auslösen. Vielmehr dienen sie dazu – oder werden gezielt instrumentalisiert – um bestehenden Forderungen die Möglichkeit zur Durchsetzung zu verschaffen. Die Ereignisse von 1868 vereinten dabei in sich ein solch hohes Potential an Aufmerksamkeit, dass auch Forderungen, die zuvor als unmöglich umzusetzen galten, in ihrem Nachschwing verwirklicht wurden, wie etwa im Bereich der eidgenössischen Gesetzgebung. Von immenser Wichtigkeit waren in diesem Prozess der Zentralisierung in den 1860er und 1870er Jahren die Experten, vornehmlich diejenigen des Schweizerischen Forstvereines, die über eine starke und politisierte Organisation verfügten und so ihren Forderungen aufgrund der Überschwemmungen das nötige Gehör verschaffen konnten.

Schlussfolgerungen

Betrachtet man die Hilfsaktionen von 1868 und die folgende Entwicklung auf nationaler Ebene, kann von nationaler Solidarität gesprochen werden. Ein grosser Teil der Schweizer Bevölkerung beteiligte sich an der Spendenaktion, und auch die offiziellen Vertreter im Parlament zeigten sich mit ihrem Beschluss, jährlich 100'000.- Fr. in einen Fonds zu speisen, solidarisch mit gefährdeten Regionen. Dass die Reaktionen auf die Überschwemmungen selber einen Fortschritt im gesellschaftlichen Integrationsprozess bedeutet haben, kann aus den Solidaritätsbezeugungen nicht geschlossen werden, da der zeitliche Vergleichsrahmen fehlt. Sicher sind diese Reaktionen und die Akzeptanz eines eidgenössischen Zentralhilfskomitees aber der Ausdruck einer fortschreitenden gesellschaftlichen Integration, während beispielsweise 1852 der Bundesstaat noch zu schwach war, um eine solche Organisation in den konfliktgeladenen Kantonen in Angriff zu nehmen. Durch die Präsenz der Ereignisse in der gesamten Schweizer Presse und das Gefühl der gemeinsamen Betroffenheit und der gemeinsamen Hilfsleistung haben die Überschwemmungen von 1868 dem Schweizer Volk zu einer Erinnerung verholfen, die noch Jahre später ein Gefühl der Verbundenheit hervorrufen konnte.

Da die Hilfsaktionen nur von kurzfristiger Dauer waren und die Kantone mehrheitlich froh waren, nicht selber die Verantwortung für die aufwendige Organisation übernehmen zu müssen, kann auch hier nicht von einer dauerhaften politischen Integration gesprochen werden. Allerdings wurde mit diesem Vorgehen ein Weg beschritten, der nach den Mittellandüberschwemmungen von 1876 wieder aufgenommen wurde und sich wenige Jahre später zur eidgenössischen Routine in Katastrophenfällen entwickelte. Bedeutend waren die Überschwemmungen von 1868 hingegen für die politische Integration auf Bundesebene, markierten sie doch den Ausgangspunkt von zwei neuen eidgenössischen Gesetzen in Bereichen, die bislang ausschliesslich in kantonaler Kompetenz lagen. Während im allgemeinen Integrationsprozess, der in der Schweiz in den 1860er und 1870er Jahren geprägt war von der Opposition zwischen Zentralisten und Föderalisten, viele Konflikte offen lagen, wurde die Zentralisierung des Forst- und des Wasserbauwesens ohne grosse Widerstände akzeptiert.

Stephanie Summermatter - Universität Bern, Historisches Institut
Waldheimstrasse 32, 3012 Bern

stephanie.summermatter@hist.unibe.ch

David Theler

Revitalisation et assainissement des cours d'eau en Valais. Etude préliminaire dans les bassins versant des trois Dranses

Aujourd'hui, l'état écologique des cours d'eau n'est plus seulement fonction de la pollution par les eaux usées et les apports diffus de substances. Des domaines tels que l'énergie hydraulique, la protection contre les crues et l'augmentation des besoins en eau ont profondément modifié l'écoulement naturel des eaux. Les problèmes que soulèvent les diminutions de débit en aval des différents aménagements et la chenalisation des cours d'eau touchent des domaines aussi variés que la conservation des biotopes naturels, la protection du paysage, le régime des eaux souterraines, la qualité des eaux superficielles, le charriage des sédiments, le maintien de certaines populations piscicoles et la sécurité des personnes. Les corrections et captages des ruisseaux, des rivières et des fleuves ont permis à une grande partie du territoire suisse de se développer économiquement. Or, l'espace vital de notre pays alpin a de mémoire d'homme toujours été touché par des catastrophes dues aux crues. Comme le montre la récurrence des inondations depuis 1987, l'homme doit mieux adapter son utilisation du sol aux dangers naturels et une sécurité absolue face aux crues n'existe pas¹. L'expérience de ces dernières années a montré qu'il ne suffisait pas de redresser et d'entretenir le lit des cours d'eau pour les empêcher de déborder. Au contraire, en canalisant et en entretenant méticuleusement les cours d'eau, ceux-ci s'écoulent d'autant plus rapidement, accentuant les pointes de crue en aval. A cela s'ajoutent une quantité généralement insuffisante de zones de rétention ou d'évacuation de crues, une négligence des travaux de maintenance et d'entretien des cours d'eau et une aggravation de la situation de danger en raison d'influences extérieures comme le réchauffement climatique planétaire. Finalement, outre les paramètres de sécurité, on constate aujourd'hui que les cours d'eau sont trop souvent contenus dans des canaux d'évacuation des eaux, médiocres d'un point de vue écologique et ne pouvant plus remplir leurs multiples fonctions.

Ces dernières années, des concepts de protection durable contre les crues sont apparus, selon lesquels on ne cherche plus uniquement à maîtriser la nature à l'aide d'ouvrages de protection mais à lui laisser de l'espace, en créant notamment des zones inondables. Il s'agit désormais de pondérer les avantages écologiques de telles situations et leurs inconvénients pour la société ou l'économie, en tâchant d'intégrer tous les intérêts des domaines concernés par la gestion de l'eau comme la pêche, l'agriculture (qui joue un rôle clé à travers les mesures de compensation), l'énergie hydroélectrique, l'alimentation en eau et la protection des eaux. Cette démarche à caractère durable trouve ses origines au début des années 1970, lorsqu'une politique systématique de protection qualitative des eaux est introduite au niveau fédéral par la Loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution. En 1991 à la nouvelle Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991, fixe des objectifs de protection à la fois qualitatifs et quantitatifs par le maintien de débits résiduels dans les cours d'eau (article 31).

Les concessions octroyées pour l'utilisation des forces hydrauliques sont de longue durée. L'article 58 de la Loi sur l'utilisation des forces hydrauliques du 22 décembre 1916 fixe en effet la durée d'une concession à quatre-vingts ans au plus, à compter de la mise en service de l'aménagement et ce n'est que lors de leur échéance que la situation des cours d'eau captés pourra être améliorée. Dans ce contexte, la LEaux exige qu'un assainissement des cours d'eau influencés sensiblement par des prélèvements existants soit effectué avant l'échéance des concessions (art. 80, alinéa 1 LEaux), en prescrivant d'abord aux cantons l'obligation d'établir un inventaire des prélèvements existants accompagné d'un rapport indiquant l'étendue et la nature des mesures d'assainissement nécessaires². Le délai d'assainissement est fixé au 31 octobre 2007. Cette approche mène dans un premier temps à l'établissement d'un catalogue de mesures d'assainissement tenant compte de l'état global du cours d'eau. Si le but premier est l'élaboration du rapport d'assainissement selon l'art. 82 al. 3 de la LEaux, le canton du Valais entend l'inscrire dans une démarche globale de gestion des cours s'appuyant sur des mesures relevant de l'article 80 al. 1 et 2³ LEaux ainsi que sur des mesures d'assainissement dépendant des tiers (communes, riverains, divers utilisateurs, Etat). Des mesures de revitalisation des cours d'eau finaliseront les études, dont le potentiel s'élève en Suisse à près de 12 300 km, soit environ 20% de la longueur totale du réseau hydrographique helvétique⁴.

¹ OFEG (2002) *La protection contre les crues au fil du temps, une affaire de spécialistes qui nous concerne tous*, Brochure éditée à l'occasion du 125^e anniversaire de l'entrée en vigueur de la police des eaux, Berne 15 p.

² L'inventaire cantonal des prélèvements au sens de la LEaux article 82, alinéa 1 et de l'OEaux article 36, a été transmis à la Confédération par le service de la protection de l'environnement du canton du Valais en décembre 1995.

³ Définies selon des critères écologiques pouvant être dédommagées par le biais de la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 16 janvier 1991.

⁴ PETER A. (2001), *De l'espace pour les cours d'eau – un projet de recherche de l'EAWAG et du FNP*, FISHNETZ-INFO, PROJET « Réseau suisse poissons en diminution » n° 8 décembre 2001, OFEFP et EAWAG p.26

Pour que toutes ces mesures et cet ensemble d'instruments législatifs soient traités de façon homogène et détaillée, le canton du Valais a édicté une directive pour les rapports d'assainissement⁵. Celle-ci, élaborée dans un esprit de gestion intégrée de l'eau à l'échelle du bassin versant conformément au Plan directeur cantonal, repose à la fois sur une démarche appliquée et sur un guide méthodologique destinés aux personnes chargées d'élaborer les projets d'assainissement, en se basant notamment sur les méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse⁶. La démarche pour l'établissement des rapports d'assainissement se divise en plusieurs étapes. En Valais, elle a débuté par un inventaire des prélèvements en 1995 et se poursuit par l'étude pilote de quatre bassins versants jusqu'en 2004⁷, les analyses des hydrosystèmes, l'établissement des diagnostics environnemental – qui est développé ci-après –, sécuritaire et socio-économique ainsi qu'un catalogue des mesures jusqu'en 2005. Suivront les consultations et la pesée des intérêts jusqu'en 2006, les rapports d'assainissement par groupes de bassins versants jusqu'à fin 2006 selon l'art. 82. al. 3 LEaux et finalement le plan d'assainissement jusqu'au début 2007 selon l'art. 82. al. 3 LEaux.

Sur mandat du service des forces hydrauliques de l'état du Valais, ce mémoire⁸ a porté sur une analyse des hydrosystèmes des quatre bassins versants des Dranses qui concernait exclusivement les aspects abiotiques⁹ et sur une évaluation écomorphologique des Dranses de Bagnes, d'Entremont, de Ferret et en aval de Sembrancher jusqu'à sa confluence avec le Rhône. Le périmètre d'étude correspond à l'un des 14 groupes de bassins versants et couvre une superficie totale d'environ 675 km². Outre un réseau hydrographique fortement développé, l'intérêt de cette région porte sur le fait que sept sociétés hydroélectriques y sont actives.

David Theler - Université de Lausanne, Institut de Géographie (IGUL)
Pl. du Tunnel 21, 1005 Lausanne
david.theler@epfl.ch

⁵ SFH, SPE, SRCE, SFP, SCPF (2002), *Directive pour les rapports d'assainissements sur les cours d'eau selon LEaux, art. 80 al. 1 et 2*, 35 p. (non publié)

⁶ OFEFP (1998a), *Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Système modulaire gradué*, Informations sur la protection des eaux n° 26 Berne, 43 p. Voir aussi OFEFP (1998b), *Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Écomorphologie niveau R (région)*, Informations sur la protection des eaux n° 27, Berne, 49 p.

⁷ La Lonza, La Borgne, La Lienne et la Saaser Vispa.

⁸ THELER D. (2003), *Revitalisation et assainissement des cours d'eau en Valais, Etude préliminaire dans les bassins versants des trois Dranses*, mémoire de licence présenté en octobre 2003, Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (UNIL), Faculté des Lettres, 222 p. vol.1 et annexes.

⁹ Les principales caractéristiques abiotiques de chaque bassin versant comprennent le contexte hydroélectrique, une analyse hydrologique pour déterminer les Q_{347} naturels et actuels au droit des prélèvements et le long des tronçons à débits résiduels, la détermination des régimes des cours d'eau, les différents types de crues et une analyse morphologique mettant principalement en évidence les phénomènes d'érosion / dépôt et dans quelle mesure les prélèvements modifient l'évolution de la dynamique naturelle du cours d'eau.

Daniel Viviroli

Gebirge – Wasserschlösser für eine durstige Welt?

"Die Gebirge sind für die Wasserversorgung der Tiefländer von zentraler Bedeutung." Aussagen wie diese hört man in neuester Zeit – nicht zuletzt mit Blick auf das "Jahr der Gebirge" 2002 und das darauffolgende "Jahr des Süsswassers" (*United Nations*, 2002 / 2003) – immer wieder, ohne dass allerdings ein umfassender quantitativer Beweis vorgelegt worden wäre. Auf der anderen Seite geht aus einer 2001 veröffentlichten globalen Studie von *Meybeck et al.* hervor, dass der Anteil der Gebirgsregionen an der globalen Abflusserzeugung eher überschätzt wird.

Diese kontroverse Diskussion steht am Anfang der vorliegenden Untersuchung. Ziel der Arbeit war es, in einer Studie möglichst viele Gebirgsräume der Erde einzubeziehen, um die hydrologische Bedeutung der Gebirge für die Vorländer zu quantifizieren oder, anders formuliert, um zu zeigen, ob und in welchem Ausmass Gebirge als "Wasserschlösser" bezeichnet werden können. Die Untersuchung gliedert sich im wesentlichen in drei Teile:

Im ersten, auf Literaturstudien basierenden Teil wird der Kenntnisstand zum Themenbereich "Gebirge als Wasserschlösser" dokumentiert.

Der zweite Teil befasst sich schwerpunktmässig mit dem Rheingebiet. In einer breit angelegten Studie werden verschiedene Aspekte der Hydrologie des Rheingebiets aufgezeigt, wobei stets die zentrale Frage nach der Bedeutung des schweizerischen Alpenraums für den Rheinabfluss im Vorland im Mittelpunkt steht. Dabei konnte die hydrologische Bedeutung der Schweizer Alpen quantitativ belegt werden. So trägt die Schweiz mit einem Flächenanteil von 21 % am Rheingebiet im Durchschnitt mit 47 %, im Maximum mit rund 70 % zum mittleren Monatsabfluss bei. Weitere Parameter wie die geringe Variabilität des Abflusses von Jahr zu Jahr oder das zum Vorland komplementäre, "schneegesteuerte" Abflussregime sind wichtige Eigenschaften der alpinen Hydrologie, die wesentlich zum Wasserschlösser-Charakter beitragen.

Die Fallstudie zum Rhein diente auch dazu, geeignete Faktoren, Kriterien und Methoden zu identifizieren, mit denen die Gebirgsräume der Erde in einer Übersichtsanalyse effizient analysiert werden können. Dabei galt es zu berücksichtigen, dass die Datenlage in diesen Regionen um einiges schlechter ist als im Rheineinzugsgebiet.

Bei der Auswahl der Gebirgsräume, die im dritten Teil untersucht wurden, waren verschiedene Kriterien zu berücksichtigen. So sollte die Auswahl möglichst breit abgestützt sein und die wichtigsten Klimaregionen beinhalten. Für aussagekräftige Analysen müssen Daten einer Abflussstation am Rande des Gebirges und einer Station im unteren Bereich des Vorlandes vorhanden sein; nur so lassen sich hydrologische Vergleiche zwischen Gebirge und Vorland anstellen. Insgesamt konnten 18 Gebirgsräume mit deren Vorland analysiert werden. Die Ergebnisse wurden in einheitlich aufgebauten und damit direkt vergleichbaren Portraits dargestellt. In einer Synthese werden die Resultate der einzelnen Analysen vergleichend bewertet.

Gebirgsräume in ariden bis semi-humiden Klimazonen spielen – wie die Ergebnisse der Arbeit belegen – für die "Wasserversorgung" der Vorländer eine hervorragende Rolle. Die in der Literatur genannten Gebirgsanteile am Vorlandabfluss von 40 – 60 % (humide Klimazonen) bis 90 – 95 % in semi-ariden und ariden Klimazonen konnten bestätigt werden. Neben diesen hohen Anteilen am Gesamtabfluss sind vor allem auch folgende Faktoren für die Wasserschlösser-Charakteristik der Gebirge entscheidend:

- überproportional grosse Abflüsse,
- die saisonale Verzögerung der Abflüsse durch die Speicherung winterlicher Niederschläge in Form von Schnee und Eis und
- sehr zuverlässig erfolgende Abflüsse, d. h. die Verminderung der Abflussvariabilität.

Für die Zukunft der Gebirgswasserressourcen werden verschiedene Faktoren eine wichtige Rolle spielen. Einerseits ist als Folge der Klimaerwärmung anzunehmen, dass die Sommerabflüsse ab- und die Winterabflüsse zunehmen werden, was aus Sicht des Wasserbedarfs – insbesondere für die Landwirtschaft – nachteilig ist. Andererseits wird das Bevölkerungswachstum zunehmenden Druck zur Nutzung von Gebirgsabflüssen aufbauen, was unter anderem für Konfliktstoff zwischen Unter- und Oberliegern sorgt und weitere ökologische und hydrologische Konsequenzen haben wird.

Rachele Widmer

Die Lampertschalp. Historische und archäologische Aspekte einer alpinen Wüstung im Spätmittelalter

Das Studium der historischen Quellen und der Baureste der Lampertschalp erlaubt es das ökonomische und soziale Leben im Gebirgen der Kantone Tessin und Graubünden zu analysieren. Die Charakteristik dieser Alp unterscheidet sich wenig von anderen Bergregionen.

Im Jahre 1451 kauften die Geimenden von Ponto Valentino, Castro und Marolta im Bleniotal die Lampertschalp, die im oberen Teil des Valsertals im Kanton Graubünden liegt. Die *vicinia* von Ponto Valentino, Castro und Marolta kaufte nur ein Drittel der gesamte Siedlung und der Weiderechte, die anderen Teile gehörten einer tessiner Familie und den *tautonici*, d. h. die Walsen in heutige Vals.

Vor und nach dem Kauf der Lampertschalp wurde diese Alp von Tessiner, Leute des Lugnezertals und Walsen des Oberrheins benützt. Noch heute wird dieser Alp mit zwei verschiedene Namen genennt: Lamperschalp oder Alpe Sodera. Das Wort *Lamparte* bedeutet Lombarde, d. h. Leute die italienische sprechen.

Die meisten von diesen Alpenbenützern mieteten die Alp. Die Leute, die das Recht zu sömmern hatten, waren die, die einen Zins oder eine Miete zahlten. Die Alpen waren Besitze der Adlige und Bischöfe und die Zinse sollten dieser mit Geld oder mit Naturalien bezahlt. Die Weiderechte erlaubte, dass man auf der Alp mehr als 300 Tiere weiden konnten.

Die Archäologie zeigt die Presenz von 24 Alpenhütten auf der Lampertschalp und noch andere auf der Wüstung Unter-Splüggli. Aus den historischen Quellen und den archäologischen Zeugnisse können wie schliessen, dass die Alp nach zwei verschiedenen Systemen verwaltet wurde: Die *boggia*, d. h. viele Leute vereinigten sich und verteilten die Aufgabe unter sich, oder a *casadelle*, d. h. jede Familie schaute für sich selbst. Auf diesen zwei Wünstungen findet man zwei Typen von Bauten: die Hütten und die *sprügh*, d. h. die Balmen. Die Mehrheit dieser Hütten und *sprügh* wurden als Käsereien oder Keller benützt. Die Mauer waren aus Trockenmauer errichtet und die Dächer der Hütten waren mit Steinplatten bedeckt.

Um die Lampertschalp zu erreichen, mussten die Älpler einen langen und schwierigen Weg antreten. Vor 1451 überquerten die Älpler mit den Tieren die Bocchetta di Fornee, den Passo di Soreda oder das Mesolcinatal. Die Streit zwischen den *vicinie* von Ponto Valentino, Castro, Marolta und von Olivone, Aquila e Dangio, wegen der Wegrechte auf die Felder der zweite *vicinia*, beendet im Jahre 1455 und wurde den Weg durch den Passo di Soreda gewählt. Nach der Trennung der *vicinia* von Ponto Valentino, Castro und Marolta wurde die Lampertschalp nur noch von den Älpler von Ponto Valentino benützt. In den siebzigen Jahre des 20. Jhs. wurde die Lampertschalp von der Elektrizitätswerk Zerfraila AG gekauft.

Rachele Widmer - Universität Basel, Historisches Seminar
Vic. S. Martino 6, 6648 Minusio

widmerr@yahoo.com

Fridolin Zimmermann

Potential distribution, fragmentation and population size of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Alps

Forest cover throughout the Alps has considerably increased since the eradication of the lynx in the early 20th century. But the mountain range is more fragmented than ever; high altitude ridges above the timberline and valleys with human settlements and traffic lines hinder the movements of forest living species. Re-introductions programmes in the 1970s resulted in two still relatively small and isolated populations of lynx in the Swiss Alps and in the triangle of Slovenia, Italy and Austria. For the long-term conservation of the species in the Alps, spatial expansion and fusion of the population is crucial.

We evaluated the habitat suitability and connectivity for the lynx in the Alps by means of GIS-based models using radio-telemetry data from the Swiss Alps and the Jura Mountains, in order to reveal (1) the suitable habitat patches (sub-populations), (2) the potential size of the sub-populations, and (3) connections between sub-populations.

Ecological Niche Factor Analysis (ENFA) was used to predict the potential distribution of lynx in the Alps. The first factor, called marginality, accounted for 29% of the total specialization and showed that lynx preferred forest, shrubs and herbaceous vegetation, but avoided areas of heterogeneous agriculture. The second, the third and the fourth factor accounted for more specialization, mostly regarding distance to towns, heterogeneous agriculture, forest and open space frequencies. The cut-off value of the habitat suitability map was fixed so that 80% of the "presence cells" were included. The resulting map was smoothed to remove small isolated patches and overlaid with the barrier map in order to identify sub-units. The model divided the Alps in 37 suitable habitat patches ranging from 50 to 18,711 km², when all patches smaller than 50 km² are removed. The total area of suitable habitat in the Alps is about 93,579 km². Using the range of densities found in field studies in Switzerland, we estimate that the Alps could host a population of 961 to 1,827 resident lynx.

Connectivity was calculated in the GIS using a friction grid and a cost distance function. The results of the cost distance analysis showed that all patches were within the range of dispersal cost of radio-tagged subadult lynx moving through unfavourable habitat. But experience suggests that only few dispersers will cross unsuitable areas and barriers such as highways. This low migration rate may be enough to grant genetic exchange between established sub-populations, but seems seldom to allow a spontaneous spread of the population into un-settled areas. As an alternative to natural dispersal, artificial transfer of individuals across the barriers should be considered.

F. Zimmermann - KORA et Université de Lausanne, Institut d'Ecologie
Thunstr. 31, 3074 Muri b. Bern

korafielsta@bluewin.ch

Yvonne Zimmermann

Die Walliser Alpen als Schauplatz der Entwicklung vom Berg- zum Heimatfilm am Beispiel von *Bergführer Lorenz* (Eduard Probst, CH 1942/43)

Die Dissertation "Vom Berg- zum Heimatfilm. Eine Rekonstruktion der Überlieferungsgeschichte von Eduard Probsts *Bergführer Lorenz* (CH 1942/43)" nimmt den rührigen Film eines Zürcher Regisseurs über einen jungen Bergführer aus dem Oberwallis, der sich von einer aufreizenden Städterin verführen und nach Zürich locken lässt und schliesslich reumütig in die Heimat zu seinen geliebten Bergen, zur Familie und seiner Verlobten im Dorf zurückkehrt, als exemplarischen Fall einer Schweizer Filmproduktion während des Zweiten Weltkriegs.

Obwohl *Bergführer Lorenz* ein weitgehend unbekannter und zudem qualitativ minderwertiger Film ist, der nicht zum etablierten Kanon des einheimischen Spielfilms im Dienst der sogenannten „Geistigen Landesverteidigung“ gehört, lässt sich gerade anhand dieser Produktion mittels historischer Aufarbeitung der Produktions-, Aufführungs- und Rezeptionsgeschichte den damaligen politischen und kulturellen Kontext der einheimischen Filmbranche im Allgemeinen und der Spielfilmproduktion im Besonderen symptomatisch beleuchten.

Der zweite, für die Tagung Phil.Alp 04 relevante Schwerpunkt der Forschungsarbeit basiert auf der Feststellung, dass von *Bergführer Lorenz* zwei unterschiedliche Fassungen existieren: Neben der bisher bekannten, auf Video vertriebenen und am Fernsehen gezeigten kurzen Dialektfassung liegt eine rund zwölf Minuten längere, bisher unbeachtete französische Fassung vor. Die ursprüngliche, integrale Fassung, wie sie 1943 in der deutschen und 1944 in der welschen Schweiz in die Kinos kam, gilt als verschollen. Nachforschungen haben ergeben, dass die überlieferte schweizerdeutsche Fassung auf den Export nach Deutschland hin massiv gekürzt wurde, um mit ihr 1950 in München eine zweite Kinokarriere zu starten.

Anhand der beiden unterschiedlichen Fassungen aus unterschiedlichen Zeiten lassen sich einzelne Aspekte in der Entwicklung vom Berg- zum Heimatfilm anhand einer einzigen Produktion nachzeichnen. Die längere französische Fassung, die der ursprünglichen bedeutend näher steht als die schweizerdeutsche Fassung, weist eine grosse Nähe zum klassischen deutschen Bergfilm der Zwanziger- und Dreissigerjahre des letzten Jahrhunderts auf. Recherchen haben gezeigt, dass Regisseur und Produzent Probst ein ausgesprochener Fan der Bergepen von Arnold Fanck und Luis Trenker war, deren sehr wohl Filme gekannt und alles nur mögliche Material darüber gesammelt und in Alben eingeklebt hat. Tatsächlich weist *Bergführer Lorenz* in der französischen Fassung, die den Titel *L'orage sur la montagne* trägt, grosse Ähnlichkeiten mit den deutschen Bergfilmklassikern auf. Insbesondere Trenkers *Der verlorene Sohn* (1943) scheint Probsts Film Pate gestanden zu haben.

Die schweizerdeutsche Fassung hingegen erhält durch die massiven Kürzungen auf den süddeutschen Kinostart hin deutliche Züge des Heimatfilms, wie er in der Bundesrepublik Deutschland der Nachkriegsjahre grosse Erfolge feierte.

In *Bergführer Lorenz* werden somit die Walliser Alpen zum Schauplatz eines genrespezifischen Prozesses zweier als typisch deutsch geltender Gattungen. Die nahe Verwandtschaft des Bergfilms mit dem Heimatfilm lässt sich, so paradox es klingen mag, anhand einer Schweizer Spielfilmproduktion ebenso gut aufzuzeigen wie die genreimmanenten Unterschiede, die neben dem jeweiligen historischen Kontext vorab in der Rolle der Berge und ihrer Inszenierung liegen.

Die Regionen Riederalp, Bettmeralp, Fiesch und Aletschgletscher sowie das Eggishorn werden in *Bergführer Lorenz* zum beispielhaften Ort, an dem sich die Entwicklung vom Berg- zum Heimatfilm besonders deutlich manifestiert.

Yvonne Zimmermann - Universität Zürich, Seminar für Filmwissenschaft
Badenerstrasse 153, 8004 Zürich

y.zimmermann@freesurf.ch