

# Landwirtschaftlicher Strukturwandel und Pflanzendiversität im Urserental (UR)

Rahel Wunderli

The massive changes in mountain agriculture in the last decades have impacts on the vegetation of the cultivated areas. On the basis of the history of land use in the Ursern valley (UR), the present study assesses the impacts of agricultural structural change on plant diversity. In the course of the 20th century, traditional use, characterized by a spatially differentiated and multifarious pattern of zones of use, disappeared. Forms of use, like "Wildheuern" (haymaking on steep slopes) and the collection of heating material, were abandoned. This development led to a loss of habitat diversity. In addition, a polarization in cultivation can be noticed. In some areas, use was intensified, in others it was given up. Nutrient-content species, species with a broad ecological spectrum, as well as – particularly conspicuous – green alder bushes (*alnetum viridis*) profited from this development, while conditions for plants growing on unfertilized meadow land deteriorated significantly. Thus, for Ursen a reduction of plant diversity is to be assumed, and associated with it a reduction of biodiversity altogether. The relatively detailed reconstruction of the history of use over a period of 100 years is based on the analysis of a wide range of historical sources. Major parts of the material are from the archives of the Corporation Ursen (a corporation as they developed in the Middle Ages from cooperative use of the commons), which owns more than 90% of the areas in the valley and defines the rules of use for them.

Wenn eine Agrarhistorikerin botanische Studien liest, interessiert sie sich für die Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Nutzung und Vegetation. Und da sich eine Historikerin immer mit Wandel beschäftigt, möchte sie insbesondere wissen, welche botanischen Konsequenzen die Nutzungsänderungen hatten, die sie anhand historischer Quellen erforscht. Im hier vorgestellten Beispiel steht eine besonders dynamische Epoche der Agrargeschichte im Zentrum – nämlich das 20. Jahrhundert –, und es soll der Frage nachgegangen werden, wie sich der sogenannte Strukturwandel in der Landwirtschaft auf die Pflanzendiversität ausgewirkt hat. Ort der Untersuchung ist Ursen, ein Hochtal im Kanton Uri in der Passregion Oberalp, Gotthard und Furka. Das Gebiet erstreckt sich auf 175 km<sup>2</sup> zwischen 1400 und 2400 m ü. M. Politisch ist es unterteilt in die drei Gemeinden Andermatt, Hospental und Realp. Die bedeutendste Landeigentümerin ist die traditionsreiche Korporation Ursen. Sie besitzt über 90 Prozent der Fläche.

Die Botanik erforscht seit Mitte der 1970er-Jahre intensiv die Zusammenhänge zwischen Landnutzungsänderung und Vegetation im Berggebiet (BISCHOF 1981, BRUGGER et al. 1984). Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 48 «Landschaften und Lebensräume der Alpen» wurden in den Jahren 2002–2007 insbesondere die Auswirkungen des landwirtschaftlichen Strukturwandels auf die Biodiversität im Berggebiet untersucht. Fazit dieser Studien: Die traditionelle Land-

**Keywords:** land use history, vegetation encroachment, plant communities, biodiversity, Central Alps

**Adresse der Autorin:**  
Lic. phil. Rahel Wunderli  
Historisches Seminar  
Universität Basel  
Hirschgässlein 21  
4051 Basel / Schweiz  
rahel.wunderli@unibas.ch

**Angenommen:** 25. November 2009  
**DOI:** <https://doi.org/10.12685/bauhinia.1677>

wirtschaft hat mit unterschiedlichen Nutzungsformen und einer hohen Kleinräumigkeit dazu beigetragen, dass sich in den Alpen über-Jahrhunderte eine hohe Biodiversität entwickelt hat. Der Strukturwandel seit Ende des 19. Jahrhunderts hat die Landwirtschaft stark verändert. Die heutige Bewirtschaftung bedroht vielerorts die Biodiversität, da die vielfältigen Nutzungsformen aufgegeben werden zugunsten einer Intensivierung oder einer Nutzungsaufgabe. Diese Tendenz führt dazu, dass Arten, die sich an bestimmte traditionelle Bewirtschaftungstechniken wie z.B. das Wildheuen angepasst haben, verschwinden, während sich Arten mit einem breiten ökologischen Spektrum, nährstoffliebende Arten und Arten, die vorwiegend im Wald vorkommen, ausbreiten (STÖCKLIN et al. 2007).

Die Resultate des NFP 48 sind der Ausgangspunkt der vorliegenden Studie. Sie untersucht, wie sich die Pflanzendiversität auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen des Urserntals während des 20. Jahrhunderts verändert hat. Das Forschungsmaterial besteht dabei nicht aus botanischen Aufnahmen, sondern aus diversen historischen Quellen, welche die Nutzungsänderungen dokumentieren. Die Entwicklung der Vegetation bezüglich Diversität wird anhand botanischer Forschungsresultate abgeschätzt. Für dieses, etwas ungewöhnliche Vorgehen eignet sich das Urserntal ausgesprochen gut, da die Korporation Ursern als Grundeigentümerin die Nutzung ihrer Gebiete seit Jahrhunderten schriftlich dokumentiert; besonders detailliert seit ca. 1900. So können an einem konkreten Beispiel die allgemeinen, vom NFP 48 konstatierten Tendenzen als auch die spezifisch lokalen Besonderheiten herausgearbeitet werden.

## **Eingrenzung, Material und Methoden**

Die Nutzungsgeschichte eines Gebietes ist eine vielschichtige und komplexe Angelegenheit. Im hier zur Verfügung stehenden Rahmen kann auf viele Zusammenhänge innerhalb der Landwirtschaft nicht eingegangen werden. Insbesondere werden die Veränderungen der Betriebsstrukturen, die Unterschiede zwischen den drei Ursner Dörfern bezüglich Alp- und Landwirtschaft sowie die soziale und politische Dimension des Strukturwandels nicht oder nur am Rande thematisiert. Ausser Acht bleiben auch die naturräumlichen Faktoren Topographie, Klima und Geologie und ihr Einfluss auf die Biodiversität (siehe dazu KÖRNER 2004). Sie werden für den untersuchten Zeitraum als Konstante betrachtet. Im Zentrum des Interesses steht die Nutzungsveränderung auf den Allmendflächen, also dem Korporationsgebiet. Diese Nutzungsveränderung soll anhand einer breiten Palette von historischen Quellen rekonstruiert werden. Das Auswerten unterschiedlicher Dokumente ist dabei Teil der Forschungsstrategie. Es hilft, die Aussagekraft der einzelnen Quellen besser abzuschätzen und erhöht die Indiziendichte. Ein Grossteil des schriftlichen Materials für diese Studie stammt aus dem Talarchiv Ursern.

Die einzelnen Quellengattungen werden im Folgenden kurz vorgestellt:

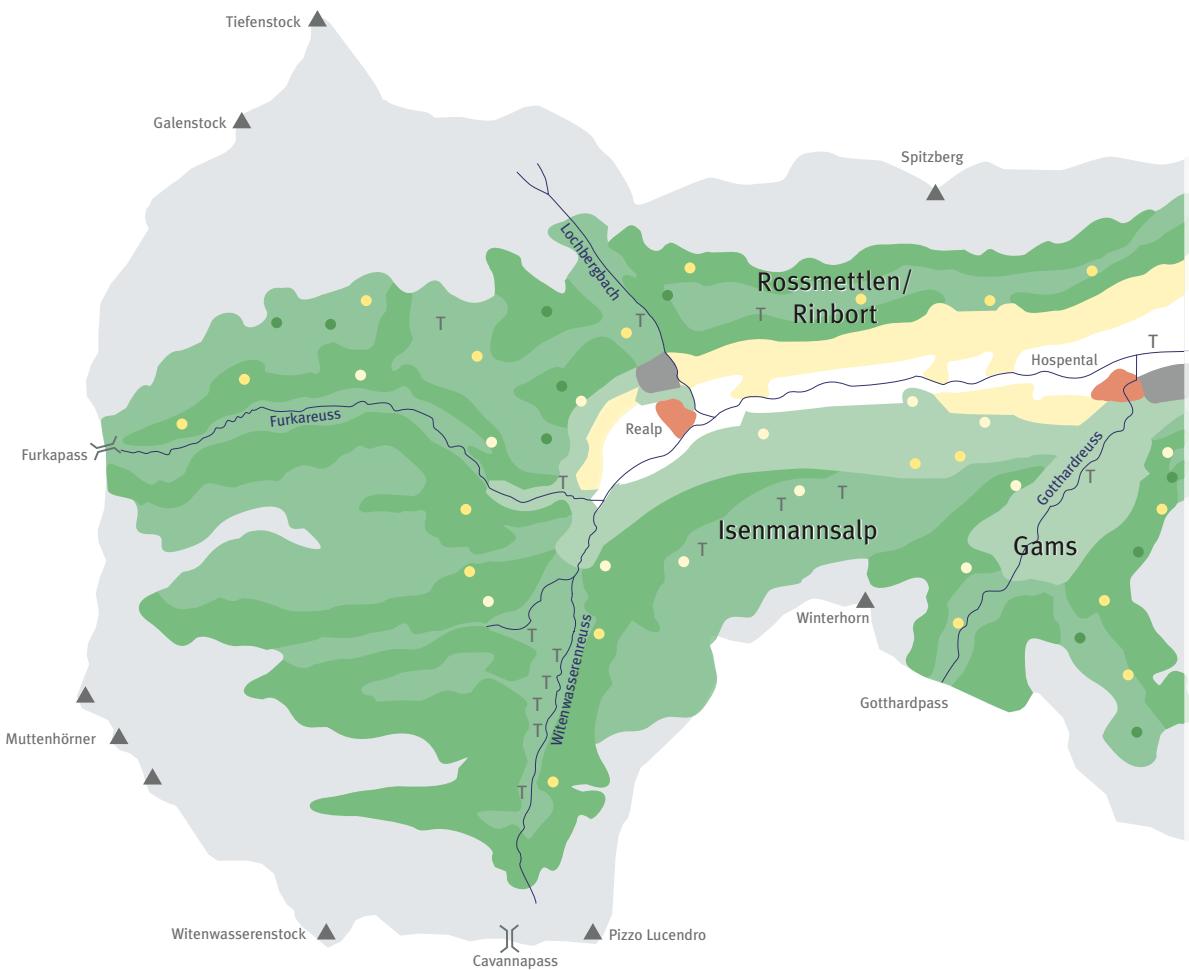
Die *Alpinspektsionsberichte* dokumentieren das Nutzungsmonitoring, welches die Korporation seit Beginn des 20. Jahrhunderts bezüglich ihrer Gebiete betreibt. Jährlich wurden die vier Alpvögte im Tal beauftragt, über Art und Zahl der gesömerten Tiere, über Frondienstarbeiten sowie über besondere Vorkommnisse in den ihnen zugewiesenen Gebieten einen Bericht zu verfassen. Da die Alpvögte nur wenige Vorgaben hatten für das Erstellen eines solchen Textes, gibt es Unterschiede in der Angabegenaugigkeit. Ausserdem sind die Berichte bis 1940 sehr unregelmässig überliefert. Die statistische Aussagekraft der Alpinspektsionsberichte ist deshalb bescheiden.

In den *Verordnungen* und *Weidkarten* sind die von der Korporation festgelegten Nutzungsregelungen und die Einteilung der Allmend in verschiedene Nutzungszonen überliefert. Dabei handelt es sich um sogenannte normative Quellen: Sie geben rechtlich verbindende Vorschriften wieder. In den *Protokollen* der Korporationsgremien (faktische Quellen) finden sich dagegen zahlreiche Hinweise auf die von der Norm abweichende Praxis: Es sind viele Fälle dokumentiert, in denen die Regeln nicht befolgt und die Überschreitenden gebüßt wurden. Die Nutzungsregelungen und damit auch die Autorität der Korporation als Landbesitzerin mussten immer wieder aufs Neue hergestellt werden.

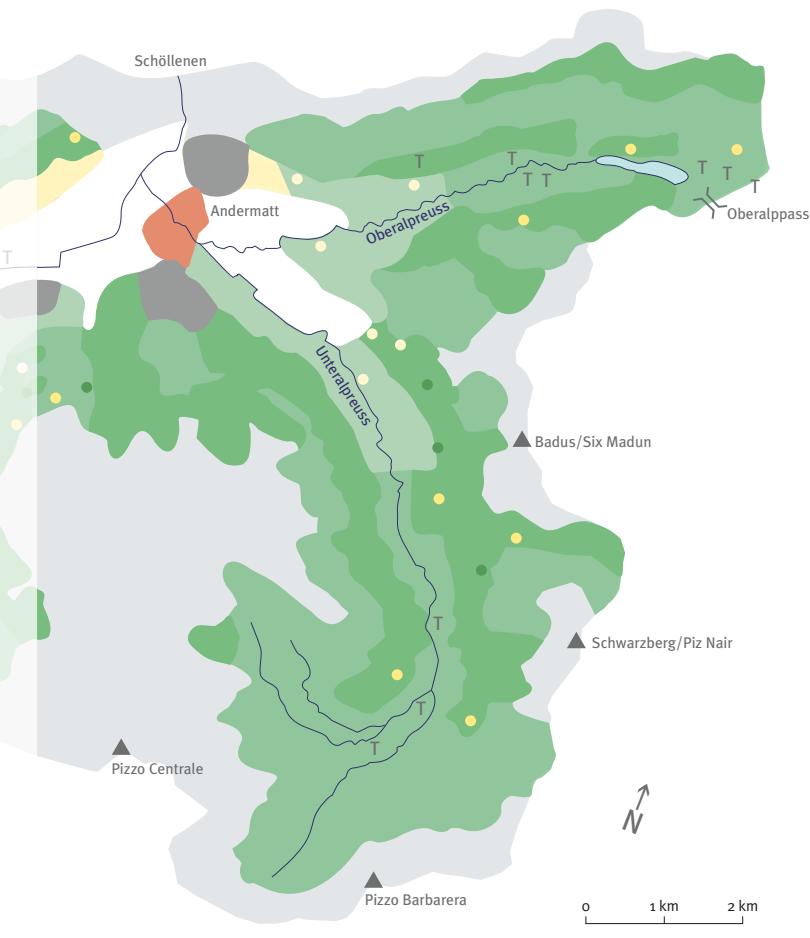
Der lokalen Sichtweise stehen die seit Ende des 19. Jahrhunderts gesamtschweizerisch durchgeführten *landwirtschaftlichen Betriebs- und Viehzählungen* gegenüber, die vollständig im Archiv des Bundesamts für Statistik (BFS) einsehbar sind. Diese Dokumente liefern quantitativ besonders aussagekräftige Daten über den Strukturwandel in der Landwirtschaft. Mit ihrer Hilfe lässt sich insbesondere der Verlauf der Entwicklungen auf Betriebsebene seit Beginn des 2. Weltkriegs nachzeichnen.

Zusätzlich zu den schriftlichen Quellen werden in dieser Studie sieben halbstrukturierte *Interviews* verwendet, die im Sommer 2006 und im Frühling 2009 mit Bauern und Bäuerinnen aus Ursern geführt wurden. Die Personen mit unterschiedlichen Erfahrungshintergründen wurden befragt nach der Entwicklung der Landwirtschaft im Tal, nach Nutzungsveränderungen und nach ihrer Wahrnehmung von ökologischen Prozessen wie Verbuschung und Erosion. Diese qualitativen Quellen haben den grossen Vorteil, dass sie den auswärtigen Forscherinnen und Forschern erleichtern, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Entwicklungen zu erkennen. Sie können Informationslücken in den schriftlichen Quellen füllen und dokumentieren die Handlungsspielräume und -strategien der vom Strukturwandel betroffenen Akteure.

Botanische Literatur über das Urserental wird punktuell ebenfalls konsultiert. Allerdings behandelt keiner dieser Texte die Entwicklung der Biodiversität im hier untersuchten Zeitraum (für die aktuelle Pflanzendiversität auf alpiner Stufe



siehe HEFEL 2007 und den Artikel «Flora der Furka» in diesem Heft S. 33–59) und die vorhandenen Daten sind aufgrund unterschiedlicher Vorgehensweisen nicht miteinander vergleichbar. Ältere Studien, die sich explizit mit landwirtschaftlich genutzter Vegetation beschäftigen und aufgrund detaillierter methodischer Angaben wiederholt werden könnten, sind MARSCHALL (1974) und BISCHOF (1981).



**Abb. 1:** Nutzungsverhältnisse in Ursen während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

- Dörfer
- Privatland: Vom 29. 9. bis 31. 10. offen für allgemeinen Weidgang.
- Freiberge: Bis 25. 6. und ab 15. 9. offen für Weidevieh. Dazwischen Wildheugebiet.
- Heimkuhweide: Vom 26. 7. bis 14. 9. offen für Weidevieh (max. 5 Stück Grossvieh pro Betrieb). Einzelne Flächen für Wildheunutzung ausgeschieden.
- Grossviehhalpen. Vom 26. 6. bis 14. 9. offen für Weidevieh. Einzelne Flächen für Wildheunutzung ausgeschieden.
- Schmalviehhalpen. Vom 26. 6. bis 14. 9. offen für Weidevieh. Einzelne Flächen für Wildheunutzung ausgeschieden.
- Wald
- Fels, Geröll, Moräne, Gletscher
- Wildheuplängen «Kuhweid» und «Geissweid». Im August während 3 bzw. 6 Tagen für die Wildheunutzung geöffnet.
- Wildheuplängen «vor der Zeit» bzw. «Vorzeit-Gebiete». Von Anfang August bis Mitte Oktober für die Wildheunutzung geöffnet.
- Schafalp
- Torfstiche

#### Quellen:

Karte «Übersicht der Weideverhältnisse im Urserental Kanton Uri» in: OECHSLIN (1935)

Karte Nr. 2 «Traditionelle Weideverhältnisse» in: KÄGI (1973)

Bundesamt für Landestopographie: Landeskarte der Schweiz, 1:25 000, Nr. 1231 (Ausgabe 2002), Nr. 1232 (Ausgabe 1999), Nr. 1251 (Edizione 2002)

Trotz des ansehnlichen Quellenkorpus erlaubt es die vorhandene Datenbasis nicht, eine lückenlose Nutzungsgeschichte einzelner Flächen, geschweige denn des gesamten Gebiets zu schreiben. Anhand von Indizien aus den schriftlichen und mündlichen Quellen ist aber eine Rekonstruktion der allgemeinen historischen Verhältnisse und Entwicklungen möglich. Dabei wird sowohl auf Verdichtungen geachtet – also auf Angaben, die von mehreren Quellen dokumentiert werden – als auch auf Widersprüche innerhalb des Materials.

## Resultate

Die Verordnungen und Weidkarten, die Protokollbände und die Erinnerungen der heute über 70-jährigen Urschnerinnen und Urschner deuten alle darauf hin, dass im Tal bis ungefähr zur Mitte des letzten Jahrhunderts ein Nutzungssystem vorherrschte, das von Vielfalt, einem erheblichen Nutzungsdruck und nicht-mechanisierten Nutzungstechniken geprägt war. Die Vielfalt lässt sich besonders gut an der Weidekarte von 1935 illustrieren, welche vom damaligen kantonalen Oberförster Max Oechslin auf Grundlage der Korporationsverordnungen angefertigt wurde (OECHSLIN 1935). Um Lesbarkeit und Informationsgehalt zu steigern, wurde die Karte farbig aufbereitet und mit zusätzlichen Angaben aus KÄGI (1973) versehen (Abb. 1). Dabei muss beachtet werden, dass diese Dokumente historische Angabegenaugkeiten widerspiegeln, die sich von heutigen Massstäben aufgrund unterschiedlicher technischer Möglichkeiten unterscheiden.

Dargestellt ist das Gebiet der Korporation Ursern einschliesslich dem Privatland, welches sich als weisse Fläche in der Mitte der Grafik befindet. Dort sind auch die drei Gemeinden Realp, Hospental und Andermatt eingezeichnet. Der grösste Teil des Privatlands liegt im Talboden auf einer Höhe von 1400 bis 1500 m ü. M. An einigen Stellen reichen die als «Eigen» bezeichneten Flächen auf eine Höhe von 1700 m ü. M. Auf diesen Flächen wurde in erster Linie Winterfutter produziert. Sie wurden mit dem im Winter angesammelten Mist – Jauchegruben gab es nach Auskunft der interviewten Personen vor 1950 praktisch keine – gedüngt und einmal im Jahr gemäht. Von Ende September bis Ende Oktober waren sie für den «allgemeinen Weidgang» geöffnet und wurden beweidet.

In den hellgrün eingefärbten Flächen – von Oechslin als «Heimkuhweiden» bezeichnet – weideten bis zu einer Höhe von ca. 1900 m ü. M. während der Alpzeit ein Teil der zu melkenden Kühe und Ziegen. Sie wurden von den Dörfern aus betreut. Die Zahl der Weidetiere war insofern begrenzt, als pro Betrieb jeweils nur fünf Kühe in diesen Nutzungszenen gehalten werden durften. Der Rest des Rindviehs und insbesondere die Schafe wurden auf die in der Karte mittelgrün und dunkelgrün eingefärbten Flächen, die eigentlich Alpgebiete getrieben. Sie liegen vorwiegend zwischen 1900 und 2200 m ü. M. An einzelnen Stellen reicht die nutzbare Vegetation bis auf 2500 m ü. M. Es wurde unterschieden zwischen Gross- und Schmalviehhalpen. Sowohl das Rindvieh als auch die Schafe und Ziegen mussten laut Verordnungen behirtet werden. Zäune kamen nach Auskunft der Zeitzeugen erst in den 1970er-Jahren auf.

Die hellgelben Flächen markieren die sogenannten «Freiberge». Der grösste Teil dieser Nutzungszone befand sich am sonnenexponierten Hang zwischen 1700 und 2000 m ü. M. Diese Flächen aperten im Frühling besonders früh aus und wurden dann sogleich mit Vieh beweidet. Von Ende Juni bis Mitte

### Nutzungsschwankungen im Alpgebiet von Hospental (1900–1950)

Die Korporation Ursern legte keine Bestossungslimiten pro Alpgebiet fest, sondern liess die Nutzer ihre Alp frei wählen. Diese Regelung führte dazu, dass die Weiden unterschiedlich intensiv genutzt wurden. Nutzungsschwankungen während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts lassen sich besonders deutlich am Beispiel der drei Alpgebiete von Hospental zeigen (Abb. 1). Die Heukuhweide Gams Richtung Gotthardpass, die Isenmannsalp auf der nord- und Rossmettlen/Rinborg auf der südexponierten Talseite durchliefen unterschiedliche Entwicklungen. Lückenhafte Daten aus den Alpinspektionsberichten zeigen folgendes Bild: In Gams intensivierte sich die Rindviehbestossung von 60–80 Stück um die Jahrhundertwende auf 200–250 Stück in den 1940er-Jahren. Zwischen einzelnen Jahren kam es dabei zu Schwankungen von bis zu 70 Stück. In den 1930er-Jahren wurde in einer kosten- und arbeitsintensiven Melioration das Ufer der Gotthardreuss verschoben und befestigt, um Weideland zu sichern. Auf der Isenmannsalp ging die Nutzung – um 1900: 60–80 Stück Rindvieh, 100 Ziegen und ca. 50 Schafe – bis in die 1930er-Jahre stark zurück. Während mehreren Jahren blieb die Alp ungenutzt. Nach 1943 gab die Korporation die Alp zur Nutzung an einen auswärtigen Schafhalter, der sie fortan mit 500–1500 Schafen beweidete. Rossmettlen/Rinborg wurde bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts in einem Inspektionsbericht als «unterbestossen» beurteilt (50–80 Stück Rindvieh, 60–90 Ziegen) und blieb in den 1930er-Jahren zeitweise ungenutzt. Um das Gebiet für die milchverarbeitende Alpwirtschaft attraktiver zu machen, finanzierten die nationalen, kantonalen und lokalen Behörden mehrere Infrastrukturprojekte. Es wurden neue Alphütten gebaut und Wege angelegt. Diese Investitionen zeigten zuerst eindrückliche Wirkung. Die Zahl der aufgetriebenen Rinder und Kühe stieg nach 1940 innerhalb weniger Jahre auf 80. Gegen Ende der 1940er-Jahre war es aber nur noch die Hälfte. Während also die alpwirtschaftliche Nutzung mit Milchverarbeitung auf Rossmettlen/Rinborg und Isenmannsalp zurückging und nur teilweise durch eine erhöhte Bestossung mit Schafen ersetzt wurde, vervielfachte sich auf Gams das Weidevieh (WUNDERLI 2005).

September waren die Freiberge für das Weidevieh geschlossen und wurden gemäht. Ein Inspektionsbericht vom Jahr 1898 bezeichnete dieses Gebiet als «ertragreichste Urner Alp». Mit dem Ertrag ist das Wildheu gemeint, das dort gesammelt wurde.

Neben den Freibergen gab es noch andere Zonen, in denen das Wildheu, also das Mähen auf Korporationsgebiet, erlaubt war (hellgelbe und gelbe Punkte). Es gab die «Kuhweid», tendenziell tiefer gelegene Flächen, wo nach Mitte August während drei von der Korporation festgelegten Tagen gemäht werden durfte. Auf der «Geissweid» – entlegene und steilere Flächen – durfte danach während sechs Tagen gemäht werden. Daneben gab es die so genannten «Vorzeit-Gebiete». Dies waren Flächen im Alpgebiet, laut einem Zeitzeugen vorwiegend unbeweidbare Stellen. Wegen ihrer Abgeschiedenheit und Steilheit durfte dort von Anfang August bis Mitte Oktober gemäht werden. Eine vierte Art des Wildheuens war das «Faxe- und Streuesammeln». Da in der Ursner Landwirtschaft kein Stroh als Einstreu in den Ställen zur Verfügung stand, durften an einem Tag im Jahr Riedgräser (Cyperaceae) und Borstgras (*Nardus stricta*) gesammelt werden.

Die Weidkarte illustriert in Kombination mit den Verordnungen die räumlich differenzierte Nutzungsvielfalt der traditionellen Ursner Landwirtschaft (vgl. KÄGI 1973). Die Nutzungsunterschiede betrafen die Düngung, die Art – Mahd oder Weide –, den Zeitpunkt und die Dauer der Nutzung. Der allgemeine Nutzungsdruck war hoch, da die Vegetationszeit in Ursern nur vier bis fünf Monate beträgt und das Winterfutter knapp war. Besonders stark kommt dieser Nutzungsdruck in den Verordnungen betreffend dem Wildheuern zur Geltung. Nicht nur war das Heuern in den begehrten, nahe den Siedlungen gelegenen Stellen auf wenige Tage beschränkt, sondern es durfte auch nur jeweils eine Person pro Familie mit der Sense arbeiten. «Aber wenn Nebel war (und es niemand sehen konnte), haben trotzdem mehrere Personen geschnitten», erzählte ein junger Bauer im Interview aus der Überlieferung seiner Eltern. Damit verweist er auf einen wichtigen Aspekt, der bei der Interpretation von normativen Quellen wie den Verordnungen und der Weidkarte nicht vergessen werden darf: Diese Dokumente ermöglichen bloss eine Annäherung an die historische Realität, in diesem Fall an die Nutzungspraxis. Anhand der Alpinspektionsberichte lässt sich beispielsweise feststellen, dass die Alpgebiete in Hospental von 1900 bis 1950 keineswegs gleichmäßig genutzt wurden (siehe «Nutzungsschwankungen», S. 23). Luftbildaufnahmen zeigen zudem, dass die Grünerle *Alnus viridis* auf der nordexponierten Talseite bereits 1959 ausgedehnte Bestände bildete (Meusburger, persönliche Mitteilung). Es ist daher anzunehmen, dass nicht alle für das Wildheuern ausgeschiedenen Flächen tatsächlich gemäht wurden.

Die Einschränkungen bezüglich der Weidekarten und der Verordnungen mindern die generelle Aussage dieser Quellen aber nicht. Insbesondere die Detailliertheit, mit der sich alle über 70-jährigen Zeitzeugen an die alten Nutzungsregeln erinnern, ist ein starkes Indiz für deren Wirksamkeit.

## Auswirkungen auf die Vegetation

Welche Auswirkungen der traditionellen Nutzungsweise auf die Pflanzendiversität von Ursern sind zu erwarten? Diese Frage soll beantwortet werden, indem positive und negative Effekte der rekonstruierten Nutzung benannt werden.

Es ist davon auszugehen, dass die allgemeine Vielfalt von Nutzungsformen in Ursern einen positiven Effekt auf die Pflanzendiversität hatte, denn die Vielfalt an Pflanzenarten ist umso grösser, je grösser die Anzahl verschiedener Nutzungsformen von Grasland in einer Landschaft ist (STÖCKLIN et al. 2007). Im untersuchten Gebiet waren insbesondere zwischen 1500 und 2000 m ü. M. unterschiedliche Nutzungszonen zu finden: Gedüngte Mähwiesen (Privatland), ungedüngte Mähwiesen (Wildheuflächen) und unterschiedliche Weiden (Heuvieh- und Alpweiden, unterteilt in Schmal- und Grossviehweiden). Daneben gab es auf dieser Höhenstufe auch die von der Nutzung ausge-

## Wald und Brennmaterial

Neben der Funktion als Futterlieferantin war die Vegetation in Ursern bis ungefähr zur Jahrhundertmitte noch einer weiteren bedeutenden Nutzung ausgesetzt: dem Sammeln von Brennmaterial. Woher aber kam das Holz, wenn der Waldbestand in Ursern auf einige wenige Schutzwälder in der Nähe der Siedlungen beschränkt war? Die Waldarmut des Ursertals ist ein oft diskutiertes Phänomen. Bereits im Reisebericht eines naturwissenschaftlich interessierten Priesters aus dem Jahr 1811 ist die Frage nach dessen Ursache formuliert (SPESCHA 1990). Archäobotanische Studien (KÜTTEL 1990), Funde von Waldüberresten in Mooren sowie urkundliche Hinweise (KÄGI 1973) haben mittlerweile aufgezeigt, dass das Ursertal bis ins frühe Mittelalter deutlich stärker bewaldet war als heute. KÜTTEL (1990) geht davon aus, dass der Wald durch die Besiedlung und Landnutzung um ca. 1200 n. Chr. stark dezimiert wurde und sich danach aufgrund der hohen Lawinentätigkeit nicht mehr regenerieren konnte. Bestände mit Grünerle (*Alnus viridis*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Hochstauden, welche Schneelast und Lawinenabgänge gut überstehen, würden als Ersatzgesellschaften wachsen und gleichzeitig das Aufkommen waldbildender Bäume verhindern. Das Holz für Heizzwecke stammte im Ursertal zumindest während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vorwiegend von *Alnus viridis*. Die über 70-jährigen Zeitzeugen erinnern sich noch daran, dass in ihrer Kindheit jede Familie für den Dorfpfarrer und die LehrerInnen Erlen sammeln musste. In der Alpwirtschaft, so erzählen sie, wurden beim Käsen auch Zwergräucher – zum Beispiel Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) – sowie Alpenrosen (*Rhododendron ferrugineum*) als Brennmaterial eingesetzt. Diese Art der Gewinnung von Brennmaterial hatte die wichtige botanische Konsequenz, dass die Wiesen und Weiden regelmäßig von Stauden und Sträuchern geräumt und lichtliebende Arten dadurch begünstigt wurden. Eine weitere Energiequelle waren getrocknete Torfblöcke, die an mehreren Stellen entnommen wurden (KÄGI 1973). Die meisten heute noch sichtbaren Torfstiche befinden sich in den Alpgebieten auf über 2000 m ü. M. Einige wenige sind auch im Talboden zu finden (Abb. 1).

schlossenen Schutzwälder sowie Gebüsch, welches für die Gewinnung von Brennmaterial eine wichtige Funktion hatte (siehe «Wald und Brennmaterial», S. 25). Für die Pflanzen stand also ein kleinräumig differenziertes Muster unterschiedlicher Habitate zur Verfügung, welches durch naturräumliche Faktoren noch zusätzlich erweitert wurde.

Aus heutiger botanischer Sicht haben die ausschliesslich gemähten und ungedüngten Flächen einen besonders hohen Stellenwert. Einerseits, weil sie eine hohe Artenvielfalt aufweisen (BISCHOF 1981), andererseits, weil viele der dort vorkommenden Arten sich auf diese Bewirtschaftung spezialisiert haben und durch den starken Rückgang des Wildheuens gefährdet sind (STÖCKLIN et al. 2007, KÜTTEL 2000).

Auch die für heutige Verhältnisse wenig intensiven Fettwiesen der traditionellen Landwirtschaft haben durch die Veränderungen der letzten Jahrzehnte eine botanische Aufwertung erfahren (STÖCKLIN et al. 2007). Für Ursern liegen Daten zum Typ der Goldhaferwiesen aus den 1940er-Jahren vor. In den von Franz Marschall untersuchten Flächen fanden sich durchschnittlich über 37 Arten (MARSCHALL 1947).

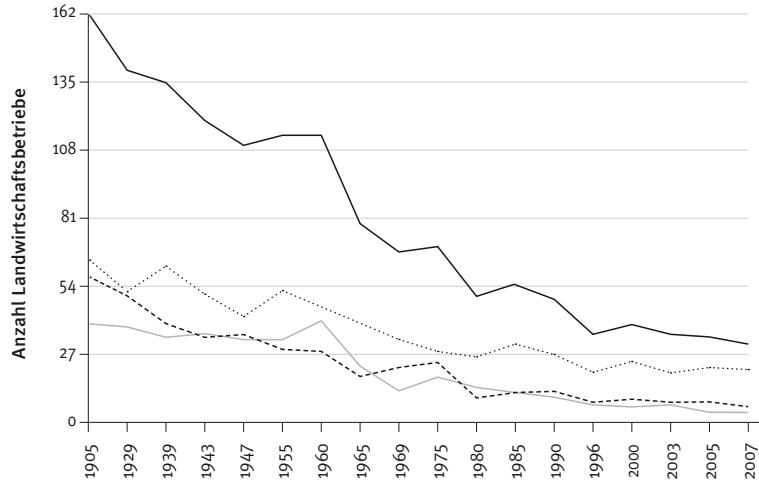
In Bezug auf die Pflanzendiversität ist die Frage der Weidetechnik von besonderem Interesse, denn die Art und Anzahl der Weidetiere, die Dauer der Beweidung und die Weideführung haben Auswirkungen auf die Vegetation (SPEHN et al. 2006, MAURER 2005, BANDURSKI 2003). Haben die Schwankungen in der Weideintensität, wie sie am Beispiel der Hospentaler Alpgebiete zu sehen sind, die Pflanzendiversität positiv oder negativ beeinflusst? Da die Vegetation in Ursern die Beweidung seit Jahrhunderten gewohnt war, ist davon auszugehen, dass diese Änderungen keine markanten Auswirkungen auf die Diversität hatten. Solange die Nutzung nicht ganz aufhörte oder so intensiv war, dass die besonders begehrten Arten verschwanden, schufen die Tiere mit ihrem Tritt und Frass Ausgleiche in der Konkurrenz zwischen den Arten (SPEHN et al. 2006). Es ist aber auch möglich, dass einzelne Arten markant zurückgingen, wenn der Beweidungsdruck für einige Jahre überdurchschnittlich hoch oder tief blieb, und dass sie dabei ihre Konkurrenzfähigkeit langfristig verloren. STÖCKLIN et al. (2007) erwähnen als Beispiel *Arnica montana*.

Über die konkrete Weideführung in Ursern ist wenig bekannt. Die Zeitzeugen erzählen, dass sie als Kinder vor der Alpfahrt die Rinder und Kühe und im Sommer die Ziegen hirten mussten. «Wir hatten kein Holz, um mit Holz Zäune zu machen. So konnte man keine Zäune machen, um das Vieh vor gefährlichen Stellen fern zu halten. Und auf der Allmend gab es viele gefährliche Stellen und darunter waren die Matten (gemeint ist das Privatland). Es musste immer jemand darüber wachen, dass das Vieh nicht in die Matten ging und nicht in die gefährlichen Stellen ging», erzählte eine 70-jährige Bäuerin. Aufgrund dieser Aussage und der in den schriftlichen Quellen ersichtlichen hohen Dichte an unterschiedlichen Nutzungszenen ist anzunehmen, dass zumindest in den dorfnahe Gebieten eine Art Umtriebsweide praktiziert wurde. Das heißt, die Tiere wurden geführt und weideten dadurch die Vegetation mehr oder weniger gleichmäßig ab.

## Strukturwandel

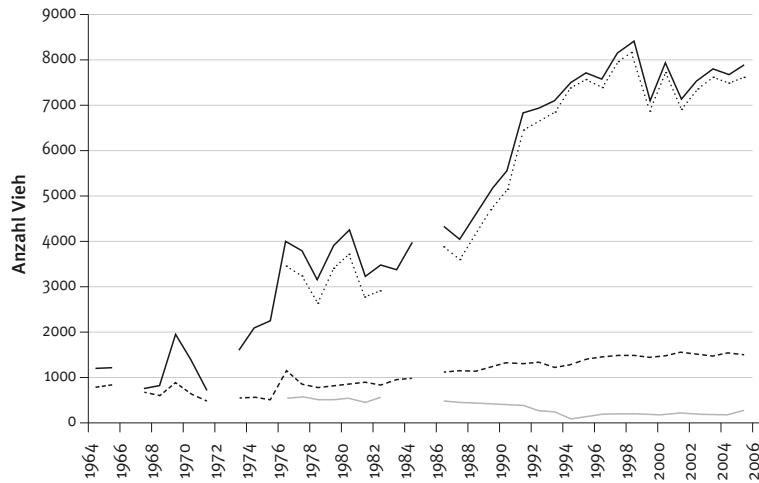
Bis zur Mitte des Jahrhunderts war die oben beschriebene Landnutzung in Ursern vorherrschend. Danach wurden Prozesse wirksam, die das traditionelle System tiefgreifend veränderten. Die alten Nutzungsformen verloren in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts massiv an Bedeutung, während gleichzeitig neue Elemente eine überraschende Dynamik entfalteten. Deshalb kann von Strukturwandel erst nach dem 2. Weltkrieg gesprochen werden.

Diese zeitliche Zuordnung darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass bereits während der ersten Hälfte des Jahrhunderts Veränderungen in Gang waren. So reduzierte sich beispielsweise die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe zwischen 1905 und 1955 um 48 (Abb. 2). Auch der Beginn des Alpmonitorings durch die Alpinspektionsberichte um 1900 kann als Hinweis auf Nutzungsveränderungen gelesen werden, welche die Korpora-



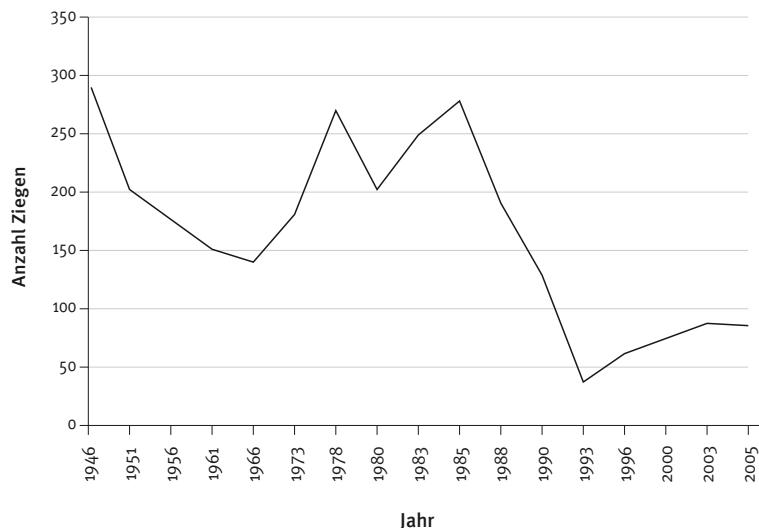
**Abb. 2:** Anzahl Landwirtschaftsbetriebe in Ursen 1905–2007, differenziert nach den drei Gemeinden. Während gut 100 Jahren ist die Zahl der Landwirtschaftsbetriebe von 162 auf 31 gesunken. Besonders intensiv war der Rückgang in den 1960er-Jahren. Die Entwicklung verlief in den drei Gemeinden unterschiedlich. Quelle: Landwirtschaftliche Betriebszählungen, BFS.

— Ursen  
···· Andermatt  
- - - Hospital  
— Realp



**Abb. 3:** Alpvieh in Ursen 1964–2005. Beim Alpvieh hat sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Anzahl Schafe vervielfacht. Nach 1975 wurde auch fast doppelt soviel Rindvieh gesömmert wie vorher. Die Ziegen hingegen weideten deutlich seltener in Ursen. Quelle: Dokument «Erhebung über Viehauftrieb in Ursen» der Talkanzlei Ursen.

— Schmalvieh total auf den Ursner Alpen  
···· Schafe  
- - - Rindvieh  
— Ziegen



**Abb. 4:** Ziegenbestand in Ursen 1946–2005. Quelle: Vieh- und Betriebszählungen, BFS.

tion dazu veranlassten, Massnahmen zu treffen. Und die Nutzungsschwankungen in der Hospenthaler Alpwirtschaft können ebenfalls als Anzeichen eines Wandels in der Ursner Landwirtschaft interpretiert werden. Im Unterschied zu den Prozessen nach der Jahrhundertmitte fanden diese Veränderungen aber innerhalb des traditionellen Systems statt, während der Strukturwandel in mancherlei Hinsicht zu dessen Zusammenbruch führte.

Der bedeutendste Aspekt des Strukturwandels ist ein überaus starker Rückgang der landwirtschaftlichen Betriebe und damit ein Rückgang von ständig verfügbaren Arbeitskräften. Damit fehlte für einige traditionelle Nutzungsformen – insbesondere das Wildheuen, aber auch das Behirten der Tiere – das Personal. In den 1960er- und 70er-Jahren, als der intensivste Rückgang stattfand, war die Mechanisierung noch nicht soweit fortgeschritten, als dass sie die fehlenden Arbeitskräfte ersetzen konnte. Nur gerade die Motormäher wurden zu dieser Zeit flächendeckend eingesetzt. Der Nutzungsdruck auf die Allmendflächen fiel stark ab. Die Erhebungen des BFS zeigen, dass in dieser Zeit auch die Zahl der im Tal gewinterten Tiere trotz einzelbetrieblicher Vergrösserung zurück ging.

In Realp erzählte ein jüngerer Zeitzeuge, wie Ende der 70er-Jahre einige wenige Bauern ein grosses Alpgebiet unter sich hätten aufteilen können. «Eine Zeitlang hatten sie die ganzen Alpen für sich. Da konnten sie zuerst nach Garschen gehen, dann hier und am Schluss dort. Es blieb alles für sie. Was zuerst die 30 Bauern hatten, konnten sie danach unter drei bis vier aufteilen.» Sowohl beim Privatland als auch im Gebiet der Korporation wurden daraufhin auswärtige Nutzer sehr wichtig. Im ganzen Tal und besonders ausgeprägt in Realp gibt es mehrere private Flächen, die heute vom Urner Unterland aus bewirtschaftet werden. Auch in der Alpwirtschaft hat das fremde Vieh eine gewichtige Funktion übernommen. Um die Nutzung ihrer Gebiete zu gewährleisten, ging die Korporation dazu über, insbesondere grosse Schafherden zur Sömmierung zuzulassen (Abb. 3).

Alle Nutzungszenen des traditionellen Systems waren vom Strukturwandel betroffen. Die Bewirtschaftung auf dem Privatland wurde ab den 80er-Jahren stark mechanisiert und intensiviert. Zeitzeugen berichteten, dass auf den Eigen früher meist nur ein Schnitt genommen werden konnte, heute gebe es auf den meisten Flächen zwei Schnitte. Bei der Düngung werde heute viel mehr Jauche eingesetzt als früher.

Die meisten Heukuhweiden wurden weiterhin als Sömmerrungsweide genutzt. Die detaillierte Entwicklung der Bestossungszahlen auf diesen Flächen ist nicht bekannt. Eine Auswertung der Alpinspektionsberichte 1950–2000 zeigt aber, dass in fast allen Weidegebieten auf Korporationsland starke Nutzungsschwankungen stattfanden (CAVIEZEL 2008). Von mehreren Zeitzeugen wurde ausserdem mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass die heutige fehlende Beweidung durch Ziegen ein Grund dafür sei, dass sich *Alnus viridis* in diesen Gebieten stark ausbreitet

habe (zur Entwicklung der Ziegenbestände: Abb. 4). Mit der Einführung von Ölheizungen nach der Jahrhundertmitte fiel gleichzeitig auch die Nutzung von *Alnus viridis* als Brennmaterial weg.

Das Wildheu wurde bald nach der Jahrhundertmitte aufgegeben. Dafür gab es neben dem Personalmangel noch weitere Gründe: Zunächst führte die Aufgabe von Betrieben dazu, dass pro Betrieb mehr gut bewirtschaftbares Privatland zur Verfügung stand. Danach verminderte die intensivierte Nutzung dieser Flächen den wirtschaftlichen Druck, auf der Allmend zusätzliches Futter zu holen. Auch aus arbeitstechnischer Sicht wurden die nicht mechanisierbaren Flächen als Mähwiesen zunehmend uninteressant. In den Verordnungen ist das Wildheu aber immer noch erwähnt und reglementiert – wenn auch viel weniger restriktiv als früher.

Der grösste Teil der Freiberge – das Gebiet am sonnenexponierten Hang – wurde Ende der 70er-Jahre aufgehoben und als Alp klassifiziert. Die Flächen werden heute während der ganzen Alpzeit beweidet. Diese Nutzungsänderung, welche eine Intensivierung in Bezug auf Düngung, Viehtritt und -frass bedeutet, hat auf den dortigen geologisch sensiblen Böden zu einer starken Zunahme von Erosion geführt (MEUSBURGER & ALEWELL 2008).

In den Algebieten ging der allgemeine Nutzungsdruck – wie das Beispiel aus Realp vermuten lässt – zunächst zurück, stieg aber Ende der 70er-Jahre aufgrund der starken Zunahme von fremdem Weidevieh massiv an (Abb. 3). Aufgrund eines allmählichen Rückgangs der Milchverarbeitung auf den Alpen und der Ersetzung von Holz als Heizmaterial durch Strom und Gas fiel die Nutzung von Zwergsträuchern weg.

## Auswirkungen auf die Vegetation

Inwiefern haben sich diese Veränderungen auf die Pflanzendiversität ausgewirkt? Entscheidend bei der Bewertung von Diversitätsentwicklungen ist nicht nur die Veränderung der Artenzahlen, sondern auch die Entwicklung der Pflanzenzusammensetzung. Besonders negativ wird die Zunahme von häufig vorkommenden Arten – sogenannten Generalisten – auf Kosten von seltenen und spezialisierten Arten beurteilt (STÖCKLIN et al. 2007).

Ganz allgemein lassen alle konsultierten Quellen in Ursen eine deutliche Abnahme der Nutzungsvielfalt erkennen. Besonders stark betroffen war das Gebiet zwischen 1500 und 2000 m ü. M., wo Wildheu, Brennholzsammeln und die Beweidung mit Ziegen wegfielen. Laut MEUSBURGER & ALEWELL (2008) hat die Verbuschung zwischen Hospental und Realp seit 1959 um 30 Prozent zugenommen. *Alnus viridis*, *Sorbus aucuparia* und stickstoffliebende Hochstaudenfluren haben an Deckungsgrad zugelegt (Abb. 5).

Die starke Verbreitung dieser Vegetation auf Kosten von Weiden und extensiven Mähwiesen lassen auf eine deutliche Abnahme der Pflanzendiversität schliessen. Laut ZOLLER et al. (1984) nimmt bei der Verbrachung von ehemaligen Mähwiesen



**Abb. 5:** Nordexponierter Hang bei Realp. Das Gebiet ist aufgrund der Verbuschung landwirtschaftlich nicht mehr nutzbar.

der Diversitätsgrad zunächst zu, da die veränderte Konkurrenzsituation zur Entstehung unterschiedlicher Biotope führt. Mit zunehmender Verbuschung geht die Vielfalt allerdings zurück. Vorwiegend Arten, die auf Licht und Nährstoffarmut angewiesen sind, verschwinden.

Für das Privatland im Talboden ist aufgrund der Nutzungsintensivierung ebenfalls von einer Abnahme der Biodiversität auszugehen (STÖCKLIN et al. 2007). Ein ehemaliger Bauer bemerkte im Interview, es gebe heute nur noch in Realp einige «schöne Blumenwiesen». Wahrscheinlich handelt es sich um diejenigen Flächen, die vom Urner Unterland aus genutzt, einmal im Jahr geschnitten und mit Mist gedüngt werden.

Die Entwicklung der Diversität in den Alpgebieten ist schwierig abzuschätzen. Von der starken Zunahme des Weideviehs ist ein negativer Effekt zu erwarten. Andererseits wurde auf alpinen Flächen im Furkagebiet, welche teilweise alpwirtschaftlich genutzt werden, unlängst eine hohe Diversität an Pflanzenarten und Lebensräumen konstatiert (HEFEL 2007). Es ist vorstellbar, dass die Bilanz je nach konkreter Nutzungsentwicklung und Weidetechnik für die einzelnen Gebiete unterschiedlich ausfällt.

## Diskussion

Anhand der Rekonstruktion von landwirtschaftlichen Nutzungsformen in Ursen und ihrer Veränderungen im Verlauf des Jahrhunderts lässt sich die Entwicklung der Pflanzendiversität im Tal abschätzen. Dabei ergeben die Resultate, dass durch den Strukturwandel die Vielfalt an Nutzungsformen und damit die Vielfalt an Pflanzenhabitaten deutlich abgenommen haben. Außerdem ist eine Polarisierung in der Nutzung festzustellen. Auf der einen Seite hat die Intensivierung nährstofftolerante und nährstoffliebende Arten begünstigt. Auf der anderen Seite haben die Aufgabe und Extensivierung von Nutzung zu einer sichtbaren Zunahme der Verbuschung geführt.

Wenn man vom Konzept der Biodiversität als Gesamtheit von Landschafts- ( $\alpha$ ), Art- ( $\beta$ ) und Gen- ( $\gamma$ )-Diversität ausgeht, so kommt man für Ursen nach Auswertung der historischen Quellen zum Schluss, dass sich die Pflanzendiversität auf den ersten beiden Ebenen negativ entwickelt hat. Die Studie von MAURER (2007) hat gezeigt, dass bei einem Rückgang der Nutzungsvielfalt auch ein Diversitätsverlust auf der genetischen Ebene zu erwarten ist. Da Pflanzenvielfalt zudem in den meisten Flächen positiv korreliert mit Tiervielfalt, ist anzunehmen, dass der Rückgang der botanischen Diversität mit einem Rückgang von Tierarten – zum Beispiel Schmetterlingen – verbunden war (STÖCKLIN et al. 2007). In Ursen kann also von einer Abnahme der Biodiversität im Verlauf des 20. Jahrhunderts gesprochen werden.

Damit weist das Tal die vom NFP 48 konstatierten allgemeinen Tendenzen auf. Bemerkenswert an diesem Beispiel ist, dass

die Nutzungspolarisierung ein spezifisch räumliches Muster annimmt, indem die intensivierten Zonen sich auf verschiedenen Höhenstufen befinden.

Zum Schluss noch einige Überlegungen zu den Möglichkeiten und Grenzen der hier praktizierten Vorgehensweise: Das Beispiel Ursern zeigt, dass sich mit einer breiten Basis an historischen Quellen die Nutzungsgeschichte eines Gebietes relativ detailliert nachzeichnen lässt. Diese Nutzungsgeschichte wiederum ermöglicht das Abschätzen von Biodiversitätsentwicklungen. Dabei müssen die botanischen Aussagen allerdings grösstenteils tendenziell bleiben.

Für das Arbeiten mit historischen Quellen eignen sich Gebiete, deren Verwaltung und Nutzung durch einen hohen Grad an Verschriftlichung geprägt sind. Andernfalls kann die Nutzungsentwicklung nicht auf 100 Jahre zurückverfolgt werden. Die Eigentumsverhältnisse haben deshalb eine wichtige Funktion in der Nutzungsgeschichte. Der entsprechende Akteur hat innerhalb seiner Handlungsspielräume wesentlichen Einfluss darauf, wie seine Flächen bewirtschaftet werden. Für die Agrarhistorikerin wird als nächstes zu untersuchen sein, welches die Handlungsspielräume und -strategien der Korporation waren und auf welchen Wissensgrundlagen sie ihre Nutzungspolitik entwickelte.

## Dank

Ich danke der Stiftung zur Förderung der Pflanzenkenntnis für die grosszügige Unterstützung dieser Studie. Ausserdem danke ich Christian Körner, Martin Schaffner und Erika Hiltbrunner für die Durchsicht früherer Textfassungen und für wertvolle Hinweise. Walter Brücker von der Naturforschenden Gesellschaft Uri danke ich für die Literaturliste zur Flora und Vegetation von Ursern.

## Quellen

SCHWEIZERISCHER ALPWIRTSCHAFTLICHER VEREIN (1898): Die Alpwirtschaft im Kanton Uri, Solothurn

ALPBERICHTE 1900–1950, Talarchiv Ursen, Signatur B-5.4.7

ALPBERICHTE 1950–2000, ausgehändigt von der Talkanzlei, Andermatt

KORPORATION URSERN (1916) Verordnungen der Korporation Ursen. Erlassen bis zum Jahre 1916, Altdorf

KORPORATION URSERN (1934) Verordnungen der Korporation Ursen. Erlassen an der Korporationsgemeinde 1934, Druckort und Jahr unbekannt

AKTUELLE VERORDNUNGEN DER KORPORATION URSERN, ausgehändigt von der Talkanzlei, Andermatt

PROTOKOLLBÄNDE DER KORPORATION 1893–1959, Talarchiv Ursen, Signatur B20.1.1/1–9

EIDGENÖSSISCHES STATISTISCHE AMT bzw. BUNDESAMT FÜR STATISTIK: Landwirtschaftliche Betriebszählungen aus den Jahren 1905, 1929, 1939, 1943, 1947, 1955, 1960, 1965, 1969, 1975, 1980, 1985, 1990, 1996, 2000, 2003, 2005, 2007

EIDGENÖSSISCHES STATISTISCHE AMT bzw. BUNDESAMT FÜR STATISTIK: Viehzählungen aus den Jahren 1946, 1951, 1956, 1961, 1966/1973, 1978, 1983, 1988, 1993

Transkribierte Interviews mit insgesamt sieben Personen aus Andermatt, Hospental und Realp, geführt im Sommer 2006 und im Frühling 2009

## Literatur

- CAVIEZEL C (2008) Analyse von Alpinspektionsberichten zur Ermittlung von Landdegradierungsprozessen auf Sömmerungsweiden im Urserental von 1950–2000. Liz-Arbeit Geogr Institut, Universität Basel
- BANDURSKI K (2003) Trittbelastung durch Schafe auf alpine Pflanzengesellschaften. Diplomarbeit Botanisches Institut, Universität Basel
- BISCHOF N (1981) Gemähte Mägerwiesen in der subalpinen Stufe der Zentralalpen. *Bauhinia* 7 (2): 81–128
- BRUGGER E, FURRER G, MESSERLI B, MESSERLI P (Hrsg) (1984) Umbruch im Berggebiet. Die Entwicklung des schweizerischen Berggebietes zwischen Eigenständigkeit und Abhängigkeit aus ökonomischer und ökologischer Sicht. Verlag Paul Haupt, Bern
- HEFEL CH (2007) Diversität alpiner Pflanzenarten und Lebensräume der Furka. Masterarbeit Botanisches Institut, Universität Basel
- KÄGI H (1973) Die traditionelle Kulturlandschaft im Urserental. Beitrag zur alpinen Kulturgeographie. Dissertation, Universität Zürich
- KÖRNER CH (2004) Mountain biodiversity, its causes and function. *Ambio Special Report*, Royal Swedish Academy of Sciences 13: 11–17
- KÜTTEL B (2000) Wildheuen: ökologisch sinnvoll oder Relikt aus alter Zeit? Diplomarbeit Geobot Institut, ETH Zürich
- KÜTTEL M (1990) Der subalpine Schutzwald im Urserental – ein inelastisches Ökosystem. *Botanica Helvetica* 100: 183–197
- MARSCHALL F (1947) Die Goldhaferwiese (*Trisetum flavescens*) der Schweiz. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 26
- MAURER K (2005) Natural and anthropogenic determinants of biodiversity of grasslands in the Swiss Alps. Dissertation, Universität Basel
- MEUSBURGER K & ALEWELL C (2008) Impacts of anthropogenic and environmental factors on soil stability in an Alpine catchment (Urseren Valley, Switzerland). *Natural Hazards And Earth System Sciences* 8 (3): 509–520
- SPEHN E, LIBERMAN M & KÖRNER CH (2006) Fire and grazing – A synthesis of human impacts on highland biodiversity. In: Spehn E, Liberman M, Körner Ch (Hrsg) *Land use change and mountain biodiversity*, CRC Press, USA. pp 337–345
- OECHSLIN M (1935) Die Markgenossenschaften und die Alpen im Gotthardgebiet. Bericht über den 134. Alpwanderkurs des SAV durch Alpen der tessinischen Leventina und des Urner Reusstales, Langnau. pp 40
- SPESCHA P (1990) Lage, Begebenheit und Ordnung des Ursärentals im Kanton Uri. Raststätte-Gesellschaft N2 Uri AG, Altdorf
- STÖCKLIN J, BOSSHARD A, KLAUS G, RUDMANN-MAURER K & FISCHER M (2007) Landnutzung und biologische Vielfalt in den Alpen. Thematische Synthese zum Forschungsschwerpunkt II «Land- und Forstwirtschaft im alpinen Lebensraum» Nationales Forschungsprogramm NFP 48 «Landschaften und Lebensräume der Alpen» des Schweizerischen Nationalfonds NFP Zürich
- WUNDERLI R (2005) Alpwirtschaft in Hospental: Nutzungsentwicklung und beteiligte Akteure während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Liz-Arbeit Historisches Seminar, Universität Basel
- ZOLLER H, BISCHOF N, ERHARDT A, KIENZLE U (1984) Biocönosen von Grenzertragsflächen und Brachland in den Berggebieten der Schweiz. In: Brugger et al. (Hrsg) *Umbruch im Berggebiet*, Verlag Paul Haupt, Bern. pp 523–548