

# Das UNESCO-MaB-Projekt: Ökogeographische Vergleichsuntersuchungen (1981–1986)

Von Helmut Riedl

Das im Zeitraum 1981–1986 bewerkstelligte Projekt im Bereich der Salzburger Kalkalpen verfolgte mehrere Aspekte. Bereits das vorangegangene MaB-Projekt (*Man and Biosphere-Project*) Samer Alm (Tennengebirge) hatte die Aufgabe, die Beziehung zwischen sozioökonomischem Wandel und den physischen Gegebenheiten zu prüfen, wobei es galt, einen Katalog von Formenelementen und Bodentypen herauszuarbeiten, deren Prozesse durch sozioökonomische Parameter gesteuert wurden. So hatte das MaB-Projekt Samer Alm vorwiegend eine qualitative Zielsetzung, die bestimmte ökogeographische Mechanismen im subalpinen Lebensraum darstellte.

Der erste, vordringliche Aspekt des MaB-Nachfolgeprogramms (1981–1986) bestand in einer Quantifizierung des quasinatürlichen Denudationsformenbereichs. Hier wurden durch ERTL (1986) am Südostabfall des Frommerkogels (Werfen-St. Martiner Bergland) zwei Testflächen herangezogen, deren Landschaftsschäden genetisch auf die Kombination von Schnee- bzw. Lawinenschurf und Viehtritt zurückzuführen sind. So stellen sich Schnee- und Lawinenschurfplaiken sowie Viehtrittnarben und denudierte Viehgangeln ein. Die statistische Anordnung der Schnee- und Lawinenschurfplaiken ergibt ein Maximum an E-exponierten Hängen, worin die leeseitige Schneeablagerung zum Ausdruck kommt und sich größere Schneemächtigkeiten als auf luvseitigen Hängen ergeben. Auch bedingt die Schattexposition eine längere Schneedeckendauer, wodurch Schneekriechen über längere Zeiträume hinweg stattfindet. Die statistische Auswertung zeigt weiterhin, daß das Maximum der mittleren Hangneigung der Schneeschurfflächen in SE-Exposition bei 37 Grad liegt. Im gesamten Untersuchungsgebiet fielen Schurfplaiken zwischen 31 und 40 Grad am häufigsten auf. Bei der Höhenverteilung der Plaiken zeigt sich eine äußerst starke Zunahme nach oben hin. Das Maximum der Plaikenflächen liegt in der Stufe 1700–1900 m, woraus der ständige Labilitätszuwachs der Systeme mit Annäherung an die Waldgrenze erkennbar ist.

Um über die Entwicklung der anthropogen gesteuerten Denudationsflächen quantitative Aussagen machen zu können, wurden innerhalb von zwei Testflächen von insgesamt ca. 12,5 ha Größe Luftbilder verschiedener Jahre miteinander verglichen: Waldstandsflug 1954, Ö. K.-Revisionsflug 1966, Orthoflug 1978 und Befliegung im Auftrag des Amtes

der Salzburger Landesregierung 1981. Aufgrund einer photogrammetrischen Auswertung wurden Karten für jeden Zeitpunkt über das Mosaik der denudierten Flächen hergestellt. Es zeigt sich ein rapider Anstieg von 1954 bis 1966. Das Ausmaß der Denudationsflächen betrug 1966 mehr als das Dreifache des Jahres 1954, nämlich  $3907 \text{ m}^2$  (= 3,13% der Gesamtfläche) gegenüber  $1230 \text{ m}^2$  (= 0,99% der Gesamtfläche). Dieser exzessiven Entwicklung folgt ein Zeitraum (von 1966 bis 1978), in dem die Denudationsprozesse fast stagnieren. Im Zeitraum 1978–1981 aber schreitet die Zunahme der Denudationsflächen enorm voran. Betrug die durchschnittliche Zunahme der Denudationsflächen im Zeitraum 1954–1966  $223 \text{ m}^2$  (0,18%) pro Jahr, so beträgt sie in der Zeit 1978–1981  $310 \text{ m}^2$  (0,25% der Gesamtfläche) pro Jahr. Im Hinblick auf die Größe der Schneeschurfplaiken kann festgestellt werden, daß die durchschnittliche Größe der Einzelformen mit dem Ausmaß der denudierten Fläche zunimmt. Bei den neu entstehenden Formen nimmt aber der Anteil der  $> 10 \text{ m}^2$  großen Formen zu. Dieser Gegensatz erklärt sich aus den geringen Verwachsungsraten der größeren Plaiken.

Eine diffizile almwirtschaftsgeographische Analyse im Bereich der beiden Testflächen an der SE-Flanke des Frommerkogels ergibt eine 1. Phase der Landschaftsentwicklung, die bis 1940 andauerte und durch arbeitsintensive Almwirtschaft (Sennerei), begleitet von zahlreichen bodenschonenden Begleitmaßnahmen und infolgedessen stark herabgesetzter Denudation gekennzeichnet war. Die 2. Phase dauerte von 1941 bis 1954 und war besonders nach dem Ende des 2. Weltkriegs durch Rückgang des Almpersonals gekennzeichnet, womit der Verzicht auf eine gewissenhafte Pflege der Almflächen in Kauf genommen werden mußte. Dadurch entstanden erste Tritt- und Lawinenschäden. In der 3. Phase (1955–1966) tritt durch das Zuwachsen der extensivierten Weiden durch Sträucher und Bäume eine Verkleinerung der effektiven Weidefläche ein, wobei die Auftriebszahl im wesentlichen gleich blieb. Da keine Weidepflege (Schwenden, Entsteinen, Rasenverheilen u. v. a.) mehr bestand, nahmen die Betrittschäden infolge der „paradoxen Überstockung“ zu, an denen Schnee- und Lawinenschurf ansetzten. Es verwachsen, wie eine sorgfältige Analyse des Klimaablaufs ergibt, nur wenige Plaiken in den kühlen und trockenen Sommern. In einer 4. Phase (1967–1973) erfolgt der Rückgang des Bestoßes, worauf sich sogar die Denudationsprozesse teilweise beruhigen; aber infolge des Rückgangs der Bodenverdichtung und der Vernarbung der Viehgangeln beginnen Schnee- und Lawinenschurfschäden Platz zu greifen. In der 5. Phase, von 1974 bis 1981, erfolgt durch Einführung der Vieh-Alpungsprämie ein Ansteigen des Viehauftriebs, wobei Überstockung der Restweiden eintritt. Die Landschaftspflege wird nicht mehr aufgenommen. Deswegen bilden sich zahlreiche Viehtrittnarben im bereits entdichteten Boden aus, die den Schnee- und Lawinenschurf sehr begünstigen. Besonders ab 1978 erfolgt eine starke Zunahme der Lawinenschäden. Hierbei spielt Bo-

dengefrornis vor dem Zuschneien eine Rolle; bei gleichzeitig kühl-trockenen Sommern erfolgt eine Abnahme der Verwachsungsraten. Dieses Wirkungsgefüge ergibt einen Anstieg der Denudationsraten auf höchste Beträge seit dem Beginn der Beobachtungen im Jahr 1954.

Treten also innerhalb des anorganischen Landschaftskomplexes der quasinatürlichen Denudation des subalpinen Lebensraums sozioökonomische und naturräumliche Parameter im Wirkungsgefüge zusammen, so bildete einen zweiten Aspekt des Projekts die Frage, inwieweit ein ähnliches Zusammentreten der Faktoren im biotischen Partialkomplex der subalpinen Höhenstufe stattfindet.

Die in allen Fällen nachgewiesene Extensivierung der subalpinen Almregion in den letzten drei Jahrzehnten wirkt sich zunächst in einem verstärkten Aufkommen der Gehölzpflanzen aus, so daß die tatsächlich beweidete Almfläche im Bereich der von C. PICHLER (1983) durchgeführten Fallstudie von Werfenweng um 40%, in einzelnen Talschaften sogar um 70–80% zurückging. Die dadurch sich ergebende paradoxe Überstockung der Restweiden labilisiert die Morphosphäre. Ferner nimmt der Sukzessionsvorgang unterhalb der Baumgrenze im Zug der Almenverbrachung einen langen Zeitraum in Anspruch und verläuft über äußerst instabile Phasen, innerhalb denen noch vereinzelt aufkommende Gehölzpflanzen vielfach Ansatzpunkte der Schneeschurfdynamik bilden. Diese Seite der sozioökonomisch gesteuerten Verwaltungstendenz ist in den personalextensiven almwirtschaftlichen Betriebsformen, verbunden mit Abbruch des Schwendens und alljährlichen Almputzens begründet. Die dendroökologischen Projektuntersuchungen von PICHLER ergaben jedoch eine wesentliche, auch aus der Physis resultierende positive Mitsteuerung der jungen Verwaltungsvorgänge. Die Korrelierung der Jahresringauszählungen mit den Ringbreiten ergibt, daß eindeutig bereits seit 1930 die Verjüngungsphasen des Waldes, die Rükeroberungsphasen der Almweiden durch den Wald und das Ansteigen der Waldgrenze mit Hauptphasen überdurchschnittlichen Jahresringbreiten-Wachstums zusammenfallen. Dies aber wurde klimatisch gesteuert, bereits 2–3 Jahrzehnte vor dem Aufhören des Schwendens, wobei für die einzelnen Baumarten eine fast alternierende Inwertsetzung von jungen Klimagunstphasen für den Gehölzwuchs insgesamt stattfand. So erreichen z. B. die Sommertemperaturen in der ersten großen Fichtenwachstumsphase von 1938 bis 1941 ein ausgeprägtes Minimum, während die anschließende Periode mit hohen Vegetationszeit-Mitteltemperaturen sich für die Fichte wachstumshemmend auswirkt. Bei der Lärche erweisen sich beispielsweise die Perioden 1926–1937, 1944–1952 und 1963–1972 als äußerst wachstumsgünstig, wobei die durchschnittlichen Vegetationszeittemperaturen bei der Lärche nur dann mit dem Jahresringwachstum korrelierbar sind, wenn auch genügend Niederschlag vorhanden ist. Es zeigt sich demnach sehr deutlich, entgegen dem Bild eines reinen „sozioökonomischen Determinismus“, daß der sozioökonomische Wandel der

Almwirtschaft mit dem Aufhören der Waldbeseitigungsmaßnahmen in einen komplexen naturgeographischen Phasenablauf fällt, der schon vor dem sozioökonomischen Strukturwandel, bereits um 1930, einsetzte und für das Aufkommen des Waldes günstige klimageographische Parameter aufweist. Umso verhängnisvoller war das sozioökonomisch bedingte Unterbleiben des Schwendens. Die rezente Verwaltung der Salzburger Almen stellt sohin das Ergebnis einer Komplexwirkung physischer und sozioökonomischer Wirkfelder dar.

Ein dritter Aspekt des Projekts sollte sich weniger mit quantitativen Vergleichen der Genese irreparabler Schädigungen der subalpinen Landschaftsökologie in einer Zeitreihe beschäftigen, als vielmehr regionale Vergleiche bestimmter quasinatürlicher Formenbereiche unter qualitativen Gesichtspunkten durchführen. Im Rahmen dieses Aspekts zeigt zunächst WEINGARTNER (1987) am Beispiel eines Almgebiets in einer Hochkarstpolje (Pitschenbergtal-Tennengebirge), daß bestimmte Karrenformen zum Nachweis von Almarealen mit junger Akkumulation und solchen von rezenter Bodenerosion herangezogen werden können. Im einzelnen erweist sich auch die Bedeutung von vertikalen Massenumsätzen in diesem extensivierten Hochalmgebiet.

Die Untersuchungen von STEHRER (1987) führen den für die Almwirtschaft landschaftsökologisch günstig strukturierten Fall des Ostteils der Osterhorngruppe vor Augen. Großes Flächendargebot und günstige lithologische Voraussetzungen haben jedoch den überregionalen Strukturwandel von der intensiven Sennereiwirtschaft zur extensiven Galtviehhaltung von diesem Gebiet auch nicht abhalten können. Verglichen mit den Almgebieten im Werfener Schichtenbereich ergibt sich hier in der Osterhorngruppe (insbesondere Postalmgebiet) infolge des Gegensatzes verschieden resistenter Gesteine mit faltenlandstufenartiger Geomorphologie eine vorwiegend petrovariante Abänderung der quasinatürlichen Denudationsformen. So konnten reliefgebundene Schneeschrufplaikentypen nachgewiesen werden:

1. langgestreckte, konkave Schurfplaiken mit Gebundenheit der Schneebewegung an vorgegebenen Hangvertiefungen;
2. bevorzugte Entfaltung der Schurfkraft an Hangstufen oder Konvexitäten, verbunden mit lokaler Eindellung oder Abflachung der Konvexität;
3. intensiver Schurfkrafttyp unterhalb von Hangstufen sowie am talwärtigen Rand von Legföhrenhorsten.

Im Hinblick auf die Inwertsetzung der östlichen Osterhorngruppe durch den Menschen liegt ein spezieller Fall vor. Die Rodung erfolgte im Vergleich zum Werfener Schichtenbergland im Süden des Tennengebirgskarstes in der östlichen Osterhorngruppe um ca. 350 Jahre später, zu Beginn des 17. Jahrhunderts. Der südliche Bereich des Arbeitsgebiets weist überhaupt eine erst 200jährige (ab 1770) Almwirtschaft auf. Die besondere historisch-geographische Note des Fallstudiengebiets von

J. STEHRER stellt fernerhin die große *differentia specifica* zum Werfener Schichtenbergland dar, daß in der östlichen Osterhorngruppe bereits ab 1700 und verstärkt nach 1860 ein vehementer Rückgang der Almwirtschaft durch Maßnahmen der Salinen eintrat.

Sohin liegt eine wohl junge, montan-subalpine Rodungslandschaft vor, deren Almwirtschaft aber auch partiell sehr früh aufgelassen und extensiviert wurde, so daß sich der landschaftsökologisch stabilisierende Maßnahmenkatalog einer arbeitsintensiven Almwirtschaft, wie er im Werfener Schichtenbergland Bestand hatte, in der Osterhorngruppe überhaupt nicht bzw. in einer zu kurzen Zeitspanne entfaltete, um ein künstlich gehaltenes landschaftsökologisches Gleichgewicht nach der Rodung der Hänge entstehen lassen zu können. So gehen in der östlichen Osterhorngruppe bestimmte quasinatürliche Denudationsformen nicht allein auf den ab 1950 verstärkt einsetzenden Strukturwandel der Almwirtschaft zurück, sondern erfahren bereits durch die Rodung selbst eine Initialzündung. Eine sorgfältige Analyse heute vernarbter, ursprünglicher Rutschungspalten weist auf das höhere Primäralter der quasinatürlichen Denudationsformen in der östlichen Osterhorngruppe als im Werfener Schichtenbergland aufgrund der anderen sozioökonomischen Parameter hin.

Ein vierter Aspekt des Forschungsprojekts liegt in den Untersuchungen von KALS (1984) und KNAPCZYK (1984) begründet. Im Untersuchungsfall der Nordseite des Tennengebirges (R. KALS) bilden die Analysen der Höhlenniveaus eine wichtige Grundlage für die Absicht, den Karststock des Tennengebirges wasserwirtschaftlich zu nutzen. Die Arbeiten weisen eine signifikante Häufung von horizontalen bzw. nur wenig geneigten Gangstrecken nach: Niveau I (Riesenhöhlenniveau in 1550–1750 m Höhe), Niveau II (Bergerhöhlenniveau in 850–1000 m Höhe) und Niveau III (Quellhöhlenniveau in 600–750 m Höhe). Im einzelnen läßt sich das Riesenhöhlenniveau in drei Subniveaus gliedern. Das Höhlenniveau III ist an der Oberkante des rezenten Karstwasserkörpers angelegt. Es ist gelungen, den Karstwasserspiegel über die Zubringersysteme von Schneeloch und Schneehöhle tief im Bergesinnern anzufahren. Der Karstwasserspiegel kann im Extremfall bis 50 Höhenmeter überstaut werden. Die piezometrische Oberfläche des Karstwassers steigt gegen das Gebirgsinnere nicht bzw. nur unmerklich an und bleibt damit von den Lagerungsverhältnissen des Dachsteinkalks unbeeinflusst. Bedingt durch den weit unter die rezente Talsohle reichenden Dachsteinkalk sowie durch den Überstau des Karstwasserkörpers liegt an der Nordseite des Tennengebirges ein mächtiges, natürliches Wasserreservoir vor, das für die künftige Wasserversorgung des Salzburger Beckens sehr bedeutend ist. Die vielseitigen Analysen des Untersbergs durch KNAPCZYK (1984) zeigen gut vergleichbare Aspekte, werden doch die Hauptquellhorizonte dieses Vollkarstgebiets, vor allem die Fürstenbrunner Riesenquelle sowie die beiden großen von Karstwasser alimentierten Grund-

wasserfelder in Glanegg und St. Leonhard-Grödig, intensiv für die Trinkwasserversorgung der Festspielstadt genutzt. Die gesamtheitliche geomorphologisch-morphodynamische Analyse des Untersbergs gewinnt nicht nur aus unmittelbar wasserwirtschaftlichen Gründen große Bedeutung, sondern auch im Hinblick auf die Tatsache, daß Seilbahn und Schipistenbetrieb am Nordostplateau sowie die Forstwirtschaft in die aktuelle Umweltpolitik eingehen.

Aus dem hydrogeographischen Untersuchungsteil resultiert, daß das Karstmassiv des Untersbergs in zwei Abschnitte gegliedert werden kann: in den seichten Karst der Süd- und Ostflanke, der bei über dem Talniveau anstehender basaler Trias obertägige Dolomitentwässerung zeigt. Diese Zone wird in ihren hohen Bereichen von Karstwasserbahnen angezapft. Hingegen dominiert am NE-Fuß der tiefe Karst, dessen Carbonatschichten unter die Talalluvionen abtauchen, wobei ein bis in unbekannte Tiefen reichender Karstwasserspiegel besteht. Das Vollkarstniveau wird größtenteils durch die Fürstenbrunner Quelle entwässert. Die Färbeversuche wiesen ein 15 km<sup>2</sup> großes Einzugsgebiet dieser Karstriesenquelle nach. Unter dem Niveau der Fürstenbrunner Quelle liegt ein noch tieferes, wasserführendes Niveau, das die Tiefquellen bei Glanegg speist. Dominanz einer einzigen Karstquelle mit extrem langen Verweilzeiten bildet ein hydrologisches Charakteristikum des Untersbergs.

Sind nach den präzisen Kartierungen von KNAPCZYK mit den Gipfelgroßdolinien und talartig entwickelten Uvalas Reliktformen des Jungtertiärs gegeben, so erfährt der Glaziokarst mit Schachtdolinien, Kesseldolinien und Karstgassen eine innige Vergesellschaftung mit den unterirdischen Karstphänomenen. Subglaziale Abflüsse haben das tertiärzeitliche Paläorelief in ein unübersichtliches Gewirr steil eingesenkter Kleindolinien umgeformt. Neben der Existenz des Schichttreppenkarsts, der Rundhöckerfluren, der Wandnischenkare, Troggassen, Klammern und Schluchten sowie der glazialen Akkumulationsformen besteht eine wesentliche Bedeutung des Untersbergs im unterirdischen Karstformenschatz. Alle bekannten Höhlen wurden ausführlich behandelt und durch Höhlenpläne belegt. Im Bereich Geiereck und Hochthron besteht ein 15 km langer Höhlenkomplex, der seine maximale Entwicklung in einer Höhenlage von 1320 bis 1480 m erreicht. Die meist weiträumigen Gangprofile sind teilweise trocken, zum Teil werden sie von einem schwebenden Karstwasserkörper erfüllt, der Wassermengen bis über 100 Sekundendliter sammelt. Eine höhere Zone der Höhlenentwicklung liegt im Bereich von 1670 bis 1740 m Höhe und wird durch Höhlenruinen geprägt. Besonders charakteristisch sind vertikale, vadose Cañonsysteme, die im Gebiet des Sulzenkars fast 450 m Tiefe erreichen und beträchtliche Wassermengen ableiten. Die Fürstenbrunner Höhle, eine der größten Wasserhöhlen von Österreich, zeigt einen Karstwasserspiegel, der durch ein System von Piezometerröhren in 630 m Seehöhe erreichbar ist und bis zu 70 m örtlich überstaut werden kann. Oberhalb des aktiven Höhlenni-

veaus liegt eine trocken gefallene Höhlenetage in 700–720 m Höhe. Diese Untersuchungsergebnisse haben, wie ein Vergleich mit dem Tennengebirge (und anderen Salzburger Kalkstöcken) zeigt, überregionale Bedeutung. In weiten Bereichen der Salzburger Kalkhochalpen zeichnet sich sohin eine 3–4-Gliederung altersverschiedener Höhlenniveaus ab, die als Evolutionsniveaus im Sinn BÖGLIs (1978) anzusprechen sind und mit der gesamten Landschaftsentwicklung in einem engen Zusammenhang stehen. Die Höhlenniveaus lassen sich aufgrund vernetzter Ganglabyrinth, reicher Aktivierung von Schicht- und Kluffugen und gegensinniger Gefällsverhältnisse aus ehemaligen seicht-phreatischen Milieus herleiten.

Von den 185 bekannten Höhlen des Untersbergs wurden die 20 wichtigsten und wertbaren Systeme lineamentstatistisch ausgewertet. KNAPCZYK hat mit insgesamt 1820 Messungen 26.225 m Gesamtlänge erfaßt. Die in Kluffrosen und Histogrammen dargestellten Resultate zeigen grundsätzlich, daß eine signifikante Zuordnung bestimmter Störungsrichtungen zu Höhlenniveaus möglich ist. Das Höhlenruinenniveau (1670–1720 m) aktiviert NE und SE streichende Störungen. Das Riesenhöhhlensystem (1270–1450 m) zeigt eine Dominanz 120 Grad streichender Lineamente, hingegen ist die Fürstenbrunner Quellschöpfung ohne signifikante Dominanz von Störungsrichtungen angelegt. Das älteste (höchste) Höhlenstockwerk hat zusammen mit Talformenresten und Uvalas bei dominant wegsamen Klüften in 50 Grad im Rahmen beginnender jungtertiärer Aufwölbung durch Dehnung in 140 Grad im Zug der Reaktivierung der alttertiären Tektonik die morphotektonischen Leitlinien erhalten. Beim nächst tieferen Großhöhlenstockwerk liegt die zweite Evolutionsphase eines stationären Karstwasserspiegels im Zug eines epirogenetischen Hebungshalts und Dehnungsprozesses in 25–35 Grad vor. Diese Dehnung könnte während des Pleistozäns um rund 20 Grad gegen E gedreht haben. Damit liegt zum erstenmal die Darstellung von Gangverteilungsdiagrammen für ein geschlossenes Hochkarstgebiet vor, womit wesentliche Aufschlüsse über bevorzugte Entwässerungssysteme getätigt werden können.

In einem fünften Aspekt werden die Hintergründe der Quasinatürlichkeit morphodynamischer Prozesse bzw. pflanzengeographischer Abläufe mit Hilfe der sozialgeographischen Methodik beleuchtet. Innerhalb dieses sozialgeographischen Aspekts wird zunächst die Belastung der subalpinen Landschaft durch den Tourismus untersucht. Das Beispiel des von KERN (1987) untersuchten Werfener Schichtenberglands im Bereich der Gemeinde Werfenweng zeigt, daß die Höhenzone 1400–1700 m in den Sommermonaten 1983 von 20.000 Personen genutzt wurde. Während der Wintermonate (Wintersaison 1982/83) benutzten jedoch 854.474 Personen die Lifтанlagen. Eine Fremdenverkehrsanalyse des Sommers zeigt, daß das Untersuchungsgebiet sowohl einer Nutzung als Naherholungsgebiet als auch als Urlaubsgebiet unterliegt. Die Aufent-

haltsdauer ist kurz bei Überwiegen eines tageszeitlichen Rhythmus. Der Touristenstrom bewegt sich hauptsächlich im Almbereich. Große Eingriffe in die Landschaft bringen 6 km Lifttrasse und  $> 3 \text{ km}^2$  Abfahrtspisten mit Kappung wechselfeuchter Hangpseudogleye, Verschüttungstendenz und Trockenrißbildung bei extrem kontinental-exzessivem Mikroklima gegenüber der tiefgründigen Parabraunerdeprägung und ozeanischem Mikroklima unter lichtem subalpinem Lärchenwald mit sich.

In dem von KOSCHITZ (1987) untersuchten Vergleichsfall des Osterhorn-Postalmgebiets zeigen sich noch stärkere Frequenzen des Sommer-tourismus. Von Juli bis September 1983 ergaben die Zählungen 75.949 Personen, während hier im Jänner und Februar 1984 nur 30.268 Personen zu verzeichnen waren. Die Sommertouristen stammten zu 64,5% aus dem Ausland, wobei jene aus der Bundesrepublik Deutschland zu 95,5% überwiegen. Auch in Werfenweng gaben 55% der Befragten ihren ständigen Wohnsitz in der Bundesrepublik Deutschland (Bayern) an. Hingegen zeigt sich auf der Postalm der Wintertourismus zu 87,2% von den Inländern bestimmt. Auch auf der Postalm handelt es sich im Sommer und Winter größtenteils um Tagesbesucher.

Auch hier sind die Eingriffe in die subalpine Landschaft groß. Für den Straßenbau gingen  $460.000 \text{ m}^2$  Wald- und Almboden verloren, für Schipisten werden  $1,9 \text{ km}^2$  Almflächen verwendet. Von 132 Bauobjekten der Höhenzone (hauptsächlich 1100–1400 m) entsprechen im Gegensatz zu Werfenweng nur 8,3% Zweithäusern. 89,4% aller Bauobjekte dienen dem Fremdenverkehr, selbst bei dem Rest von 10,6% an Hütten und Sennereibetrieben handelt es sich um tertiärsektorielle Koppelungen.

Die almgeographischen Untersuchungen SCHINDLBAUERs (1987) schließlich schaffen den sozialgeographischen Überbau des Arbeitsgebiets von ERTL. Vor allem werden Beziehungen zwischen Almen und Heimgütern hergestellt. Es zeigt sich, daß die Struktur der Bergbauernwirtschaft in den Gemeinden St. Martin, Annaberg und Abtenau durch eine relativ günstige Betriebsgrößenstruktur charakterisiert wird. Es dominiert bei den Heimgütern die Grünlandwirtschaft, kombiniert mit Rinderhaltung. Die Betriebe der Almbauern unterscheiden sich von den übrigen land- und forstwirtschaftlichen Betrieben im Untersuchungsgebiet im wesentlichen durch einen höheren Prozentsatz an Voll- und Zuerwerbsbetrieben, durch ein stärkeres Engagement im tertiären Wirtschaftssektor (Bereitstellung von Fremdenzimmern) und in den Rinderhaltungssystemen, in denen die Umstrukturierung von Milchvieh-Aufzuchtbetrieben zu den Milchvieh-Rindermastbetrieben weit fortgeschritten ist. In der Almregion selbst, in der sich heute, wie bereits gezeigt wurde, die landschaftsökologischen Systeme radikal verändern, hat sich im Untersuchungsgebiet die generelle Weideausnutzung seit 1952 um 41% verringert, wobei die stärksten Einbußen im hochmontanen-subalpinen Stockwerk eintraten, wo besonders im subalpinen Teil auch der Strukturwandel zur Galtviehhaltung am stärksten vollzogen wurde.

## Literatur

- ERTL, E., 1986, Erosions- und Denudationsvorgänge als Folge des sozioökonomischen Strukturwandels im Bereich des subalpinen Lebensraumes (dargestellt am Beispiel des Werfen-St. Martiner Schuppenlandes, Pongau, Land Salzburg). Salzburg: Diss. Nat.
- KALS, R., 1984, Beiträge zur quartären Landschaftsentwicklung des Beckens von Abtenau und des nördlichen Tennengebirges. Salzburg: Diss. Nat.
- KERN, W., 1987, Zur Belastung der Landschaft durch den Tourismus im südlichen Tennengebirge. Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Hochgebirgsprogramms, Bd. 12, S. 75–86.
- KNAPCZYK, H., 1984, Der Untersberg bei Salzburg. Die ober- und unterirdische Karstentwicklung und ihre Zusammenhänge. Salzburg: Diss. Nat.
- KOSCHITZ, J., 1987, Der Einfluß des Tourismus auf die Landschaft der subalpinen Höhenstufe – untersucht am Beispiel des Osterhorngebietes. Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Hochgebirgsprogramms, Bd. 12, S. 269–290.
- PICHLER, C., 1983, Waldgrenzstudien an der Südflanke des Tennengebirges mit besonderer Berücksichtigung der Dendroökologie und der anthropogen gesteuerten Dynamik. Salzburg: Diss. Nat.
- RIEDL, H., 1983, Die Ergebnisse des MAB-Projektes „Samer Alm“. Innsbruck: Veröffentlichungen des Österreichischen MAB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern 5.
- SCHINDLBAUER, G., 1982, Almgeographische Untersuchung im Zusammenhang mit den Heimgütern an der Südostflanke des Projektgebietes Tennengebirge. MAB 6/4-Bericht (Manuskript).
- STEHNER, J., 1987, Denudationsformen und ihre Beziehung zur Almwirtschaft im montan-subalpinen Raum des Ostteiles der Osterhorngruppe. Veröffentlichungen des Österreichischen MAB-Hochgebirgsprogramms, Bd. 12, S. 291–354.
- WEINGARTNER, H., 1987, Minimalwerte der relativen Luftfeuchtigkeit an der SE-Abdachung des Tennengebirges. Veröffentlichungen des Österreichischen MAB-Hochgebirgsprogramms, Bd. 12, S. 87–106.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitt\(h\)eilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [128](#)

Autor(en)/Author(s): Riedl Helmut

Artikel/Article: [Das UNESCO-MaB-Projekt: Ökogeographische Vergleichsuntersuchungen \(1981-1986\). 397-405](#)