

# Vegetations- und Landschaftsgeschichte als Grundlage für Natur- und Landschaftsschutz

- Georg Grabherr, Wien -

## 1. Einleitung

Die zentrale Bedeutung der Landschaftsgeschichte und der Vegetationsgeschichte ist für die heutige Naturschutz- und Landschaftspflegepraxis unbestritten. Dies gilt im Speziellen für den entscheidenden Schritt der Entwicklung von Zielvorstellungen im Rahmen integrierter Umweltplanung – man konsultiere dazu nur die fundamentalen Beiträge unseres Preisträgers (z.B. STEUBING et al. 1995) –, gilt für naturschutzfachliche Bewertungsverfahren (PLACHTER 1994), gilt genauso für konkrete Pflege- und Restaurierungsmaßnahmen. So formulierte etwa O. HEGG (1984) einleitend zur Präsentation der Langzeitbeobachtungen einer subalpinen Almweide, worauf unten näher eingegangen wird, wie folgt: „Naturschützer sind heute sehr dankbar, wenn sie über gesicherte Kenntnisse zur Möglichkeit und Wiederherstellung von gestörter Vegetation und der Wiederbesiedlung zerstörter Flächen verfügen können“.

Allerdings sind nicht alle Aspekte der Vegetations- und Landschaftsgeschichte von gleicher Bedeutung. Für den Naturschutz ist vor allem die jüngere Geschichte, d.h. die letzten Jahrhunderte und Jahrzehnte, von besonderer Wichtigkeit und weniger die ferne Vergangenheit wie die Morphogenese der mitteleuropäischen Landschaften im Pleistozän oder auch die frühen Phasen der postglazialen Vegetationsentwicklung. Der Naturschutz will Natur zwar langfristig sichern, schützt quasi für die Ewigkeit, seine unmittelbaren Aktivitäten laufen aber in der Auseinandersetzung mit kurzfristigen Planungshorizonten ab. Er muß ständig neu adjustieren, Ziele prüfen und Aktionen neu setzen. Zwar bedarf es dazu der Visionen, welche von „Urzuständen“, wie sie etwa die Erforschung der nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte liefert, ableitbar sind. Für die aktuelle Entscheidung und Diskussion werden aber Kenntnisse über die Veränderung der Natur und Landschaft im Rahmen menschlicher Erlebnis- und Planungshorizonte gebraucht. Man muß wissen, wie spezifische Maßnahmen und Umwelteinflüsse bis vor kurzem gewirkt haben, noch wirken oder wirken werden, wie sich spezifische Sukzessionsprozesse in der Landschaftsdynamik manifestieren. Sicheres Wissen dazu ist gefordert.

Die vegetationskundliche Sukzessionsforschung ist heute zweifellos in der Lage, dazu eine große Zahl spezifischer und allgemeiner Aussagen zu liefern, welche Eingang in die Standardlehrbücher gefunden haben (vgl. u.a. DIERSCHKE 1994, POTT 1995, ELLENBERG 1996). Die wesentlichen Sukzessionslinien, welche mitteleuropäische Pflanzengesellschaften verbinden, sind bekannt. Weniger bekannt sind die Zeithorizonte, objekt- oder regionenbezogene Details bzw. das unübersichtliche Feld all jener Prozesse, die durch neuartige Nutzungsformen, indirekte Umwelteinflüsse, die Neophytenproblematik inklusive biotechnologisch veränderter Organismen ausgelöst werden. Das wenig Sichere, das wir darüber wissen, verdanken wir dem Monitoring von Dauerbeobachtungsflächen, ob diese nun mit experimentellen Ansätzen kombiniert sind oder nicht (Übersichten bei BÖTTCHER 1975, PFADENHAUER et al. 1986). In einigen Fällen haben auch Vergleichsstudien mit historischen Vegetationsmonographien und vegetationskundlich auswertbaren Florenwerken wichtige Erkenntnisse gebracht, wie etwa

jene zur Entwicklung von Niederwäldern im Kaiserstuhl nach Nutzungsaufgabe (WILMANN & BOGENRIEDER 1995).

Die genannten Beispiele haben auch bewiesen, daß der Wert alter Dauerbeobachtungsflächen oder verlässlicher Vegetationsmonographien weit über den Rahmen reiner Sukzessionsbeschreibung hinaus gehen kann. Je älter sie sind, um so besser. Dies sei an vier Beispielen aus den Alpen exemplarisch dargestellt: historischen Vegetationsmonographien als Bewertungsgrundlage von aktuellen und historischen Umwelteingriffen bzw. der dadurch möglichen Aufdeckung von indirekten Umweltwirkungen und schließlich Dauerbeobachtungsflächen als Grundlage der Evaluation von Naturschutzmaßnahmen.

## **2. Die vier Beispiele**

Es wurden Beispiele gewählt, bei denen der Vergleichszeitraum besonders weit zurückreicht, in drei Fällen mehr als 80 Jahre. Solche Studien kann man in Mitteleuropa, ja weltweit, praktisch an einer Hand aufzählen. Wir verdanken sie der Weitsicht alter Meister der Vegetationskunde.

### **2.1. Die historische Vegetationsmonographie als Bewertungsgrundlage von aktuellen Umwelteingriffen**

Beispiel: Die Auswirkungen von Pistenschilaf auf die Vegetation der Komperdellalm in Tirol.

Seit in den 70-er Jahren der Pistenschilaf enorme Steigerungsraten zu verzeichnen hatte und auch begann, sich nicht nur mit dem vorhandenen Gelände zu begnügen, sondern gewissermaßen „nachzuhelfen“, haben nicht nur direkte Schäden durch Schikantenwirkung und Präparierungsgeräte zugenommen, sondern sind Geländekorrekturen zum Regelfall geworden, welche die totale Zerstörung der gewachsenen Vegetation zur Folge haben. Letzteres ging in den letzten Jahren zurück, wurde aber durch die Maßnahmen, welche für die künstliche Beschneidung von Pisten notwendig sind, gleichsam ersetzt.

Die Auswirkungen auf die Vegetation sind mehrfach dokumentiert worden, meist aber nur in Bezug zu Pistenplanierungen. Eine gesamtheitliche Schau fehlte, nicht zuletzt deswegen, weil der Ausgangszustand nicht bekannt war. Eine Ausnahme ist die Studie KIRCHMEIRS (1996) über das Schigebiet der Komperdellalm bei Serfaus in Tirol. Bezugsbasis war die Vegetationskarte von H. WAGNER, die zwar erst 1965 publiziert (WAGNER 1965), aber schon in den Jahren 1949-1950 aufgenommen wurde. Damals war von einem Schigebiet noch keine Rede, und das Ziel der Kartierung in diesem Almweide- und Bergmähdergebiet war, eine Grundlage zur Produktionssteigerung zu schaffen. Heute ist die Heunutzung vollkommen zum Erliegen gekommen, die Beweidung zurückgegangen. Die von WAGNER l.c. kartierten Einheiten haben sich dadurch aber noch nicht so stark verändert, daß sie nicht mehr als Bezugsbasis zur Bewertung des Pistenschilafes genutzt hätten werden können.

Die gegenwärtig genutzten Pistenkorridore verteilen sich auf die von WAGNER l.c. kartierten Gesellschaften sehr unterschiedlich (Abb. 1). Besonders betroffen sind jene, die mit den alten Weide- und Wiesenflächen übereinstimmen. Besonders zu beachten ist die hohe Belastung der Niedermoore. Auf der Basis der Vegetationskarte erfolgte schließlich eine Schadenskartierung nach Schädigungsstufen (Tab. 1), woraus sich eine Reihung nach Gefährdungsgrad ableiten ließ, welche auch kartographisch dargestellt bzw. quantitativ ausgewertet (Abb. 2) werden konnte.

Von der Nutzung des alpinen Geländes für den Pistenschilaf sind die verschiedenen typischen Pflanzengesellschaften in unterschiedlichem Maße betroffen (Abb. 2). Alte Mäher und

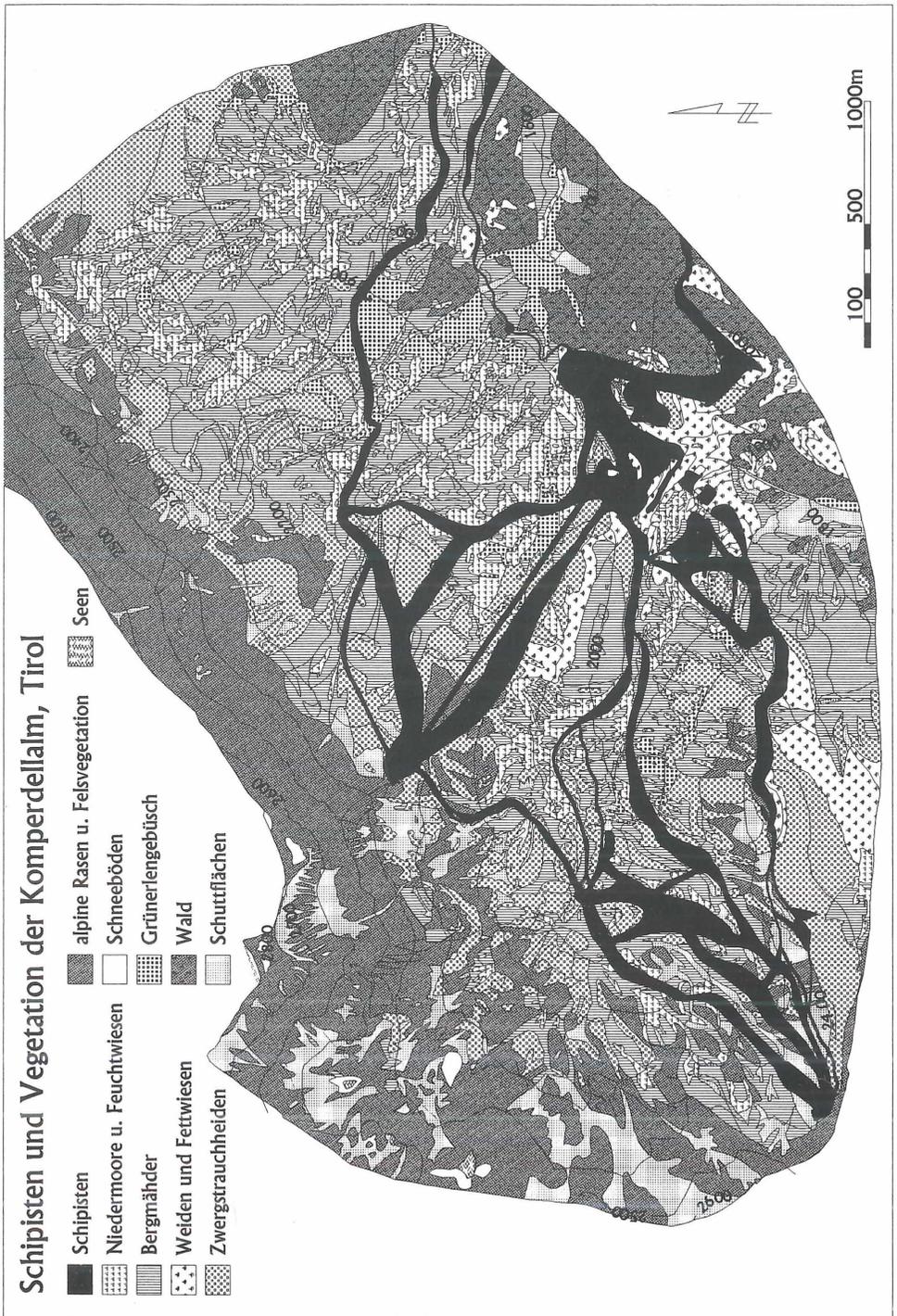


Abb. 1: Vereinfachte Darstellung der Vegetation der Komperdellalm, aufgenommen 1949-1950 von H.WAGNER, inklusive der heute benutzten Pistenkorridore (planierte und nicht planierte; aus KIRCHMEIR 1996).

Tab.1: Kriterienraster zu Beurteilung verschiedener Störungsintensitäten durch Pistenbetrieb bzw. Infrastruktur und deren Folgen.

| Störungsintensität | <i>Beurteilungskriterien</i> |  |  | <i>Folgen:</i>   |                                |  |
|--------------------|------------------------------|--|--|--|--------------------------------|--|
|                    | Schädigung des Oberbodens    | Zustand bestandsaufbauender Arten        | Wasserhaushalt                                 | Floristische Zusammensetzung   | Gesellschaftscharakter         | Weiterbestand bei gleichbleibender Nutzung |
| <b>0</b>           | keine                        | ohne Schädigungen                        | ungestört                                      | ursprünglich   | ursprünglich                   | ja   |
| <b>1</b>           | wenige, kleine Schürfstellen | sichtbare Schäden einzelner Individuen   | ungestört                                      | +/- ursprünglich   | bleibt +/- erhalten            | ja   |
| <b>2</b>           | 1-10%                        | regelmäßige Schäden feststellbar         | leichte Störung durch Verletzung d. Oberbodens | Pionierarten treten auf  | verändert                      | bedingt                                    |
| <b>3</b>           | 10-25%                       | treten stark zurück                      | Störung durch Verletzung des Oberbodens        | stärkerer Einfluß von Pionierarten, empfindliche Arten scheiden aus                                      | stark verändert                | fraglich                                   |
| <b>4</b>           | 25-50%                       | Beschränkung auf kümmerliche Restgruppen | bis 30cm tiefe Drainagen                       | empfindliche, stenöke Arten scheiden aus; Arten mit weiter ökolog. Amplitude und Pionierarten nehmen zu. | nur noch inselhaft erhalten    | nicht zu erwarten                          |
| <b>5</b>           | über 50%                     | fehlen +/- vollständig                   | über 30cm tiefe Drainagen                      | Sekundär, nur Ubiquisten bleiben   | urspr. Gesellschaft vernichtet | nein                                       |

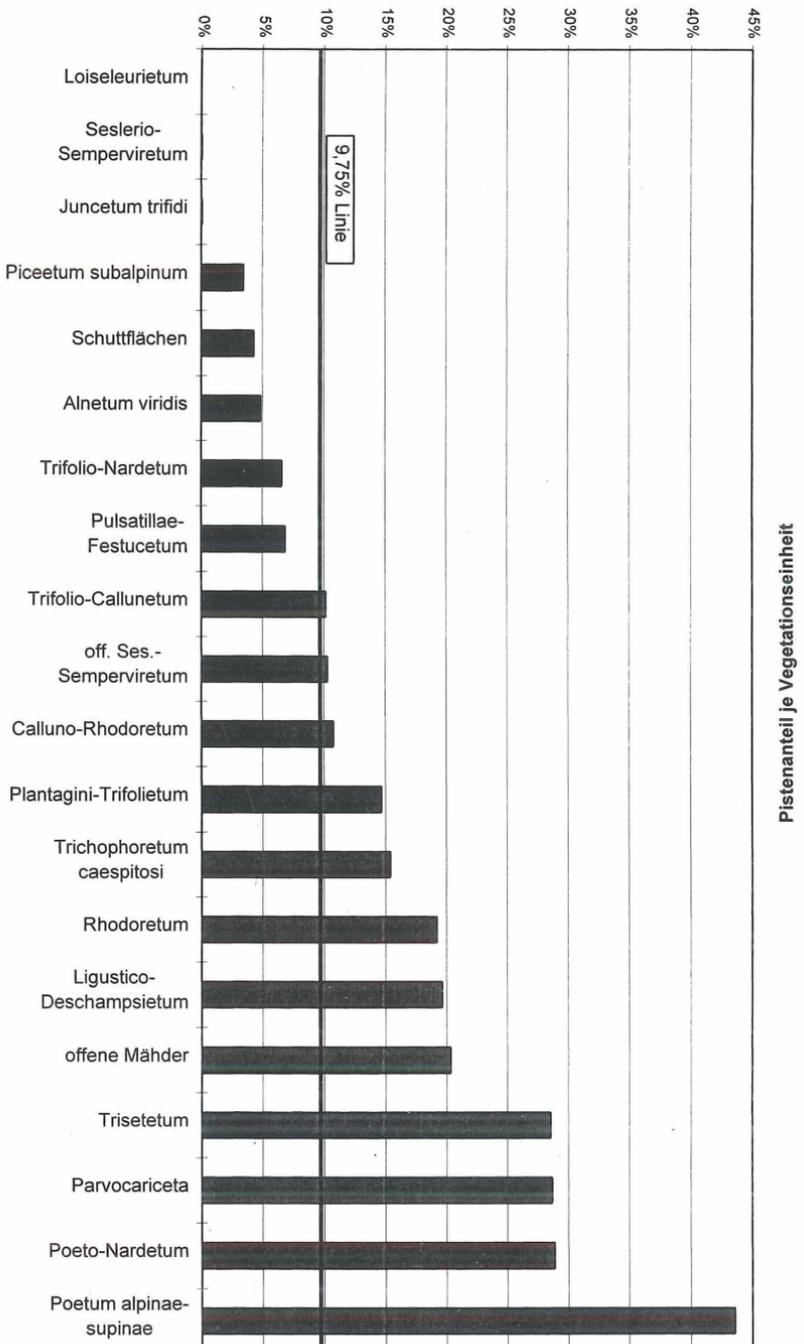


Abb. 2: Unterschiedliche Beanspruchung subalpin-alpiner Pflanzengesellschaften durch den Pisten-schilau. Nomenklatur nach den Originalbezeichnungen von WAGNER (1965). Vor allem ehemalige Mäh- und Weideflächen sowie Flachmoore im Unterhang bzw. am Talgrund werden beeinflusst.

Weiden, besonders aber Niedermoore stehen an erster Stelle der Beeinflussung. Im gegenständlichen Falle wurden sogar äußerst seltene Reliktgesellschaften zerstört.

Direkte Schäden verursachen nicht nur die Kanten der Schier (heute auch Snowboards), sondern in besonderem Maße die schweren Geräte, die zur Präparierung der Pisten eingesetzt werden. Nachhaltig negativ wirken nach wie vor mit Bodenzerstörung verbundene Schipistenplanien, vermehrt aber auch Maßnahmen, die zur Pistenbeschneigung notwendig sind (Gräben für Leitungen, Wasserbecken etc.).

## 2.2. Historische Vegetationsmonographien und Langzeitexperimente als Bewertungsgrundlage der Nachwirkungen von historischen Umwelteingriffen

Die Bedeutung der Bewässerung von Bergheuwiesen in den Alpen

Die frühere Bedeutung von Bergmähdern und Wildheuwiesen zur Deckung des winterlichen Futterbedarfs kann für gewisse Alpengebiete gar nicht überschätzt werden. Sie konzentrieren sich auf die alten Walsergebiete entlang und nördlich des Alpenhauptkammes, sind aber nicht auf diese beschränkt. Die Wiesen, oft erst nach stundenlangem Aufstieg vom Tal erreichbar und extrem steil, wurden entweder jedes Jahr, häufiger aber nur alle zwei Jahre („faduschte Mähder“) genutzt. Die großen, zusammenhängenden Mähdergebiete (z. B. auch die Komperdellalm in Tirol) durchzogen ausgedehnte und ausgeklügelte Bewässerungssysteme, durch die Schmelzwasser als eine „Urform der mineralischen Düngung“ auf die Wiesen geleitet wurde. Mit Bewässerung gegen Austrocknung hatten diese nichts zu tun, und man findet sie auch in sehr niederschlagsreichen Gebieten wie dem Arlberggebiet (GRABHERR 1988, ENDER 1997). Mit dem rapiden Niedergang der Mähdernutzung in den 50-er Jahren dieses Jahrhunderts verfielen praktisch alle Bewässerungssysteme. Aber noch nach 40 Jahren läßt sich die Wirkung der Bewässerung nachweisen, wie dies nachfolgend an einem Beispiel aus dem Arlberggebiet gezeigt werden kann.

Auf seit gut 30 Jahren nicht mehr genutzten Mähdern findet sich oberhalb eines alten Grabens eine typische Bürstlingswiese, dem *Geo-Nardetum* Lüdi 1948 entsprechend (Tab. 2). Direkt darunter und unterhalb des Grabens lassen krautreiche, produktionskräftige Rostseggenrasen (*Caricetum ferrugineae*; teils mit *Trisetum flavescens*) die Wirkung der Bewässerung noch 30 Jahre später deutlich erkennen. Eine Auswertung nach Zeigerwerten von ELLENBERG (1996) macht deutlich (Tab. 2), daß der Unterschied vor allem durch Veränderung der Bodenazidität hervorgerufen sein muß und weniger durch höhere Feuchte.

Die hier gemachte Beobachtung wurde bereits vor 100 Jahren durch keinen geringeren als C. SCHRÖTER aus dem Prättigau (Schweiz) an der Grenze zu Vorarlberg beschrieben (SCHRÖTER 1895). Seine Artenliste der bewässerten Wiesen stimmt bis in Details mit jener vom Arlberg überein. Oberhalb der Gräben breite sich aber die „nichtsutzige Nardusvegetation in ungetrübter Reinheit“ aus, schrieb SCHRÖTER l.c. weiter. Somit zeigen die Bergmähder am Arlberg heute noch die ursprüngliche Situation auf.

Daß derartige Veränderungen lange nachwirken und die Wirkung der Bewässerung primär eine Düngewirkung darstellt, beweisen die Beobachtungen an Düngeexperimenten von W. LÜDI, die dieser nun vor 60 Jahren auf der Schynigen Platte bei Interlaken in einem Bürstlingsrasen anlegte. Motiv war wie bei H. WAGNER die Weideverbesserung. Die aktuellen Auswertungen seiner Düngung wurden rezent von O. HEGG und Mitarbeitern durchgeführt (HEGG 1984, HEGG et al. 1992). Die Zurückdrängung typischer *Nardion*-Arten zugunsten von *Caricion ferrugineae*-Arten war besonders augenfällig bei Düngegaben, welche Ca enthielten, ein Effekt, der auch 40 Jahre danach nachweisbar blieb. Die Langzeitwirkung von Düngemaßnahmen auf subalpin-alpine Magerrasen und -wiesen erfuhr damit eindrucksvolle Bestätigung.

Tab.2: Wirkung der Bergwiesenbewässerung, dargestellt an einem Beispiel aus den österreichischen Alpen (Arlberggebiet, Vorarlberg); I, II, III – standardisierte Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964); „Reaktionszahl“/„Feuchtezahl“ – ökologische Auswertung der drei Aufnahmen mit Hilfe der Zeigerwerte von ELLENBERG (1996): Prozentangaben sind Anteil jener Arten in der Vegetationsaufnahme, die einer Klasse zugeordnet werden können, bezogen auf die Gesamtartenzahl in der Aufnahme.

Ort: Wannaköpfe, Warth, Vorarlberg, Österreich

Höhe: 1880m; Exposition: Süd; Neigung: 30°; Geologie: mergelige Schiefer

I Aufnahme oberhalb Bewässerungsgraben

II Aufnahme unterhalb Bewässerungsgraben

III Aufnahme unterhalb Bewässerungsgraben

**Geo-Nardetum (DAK)**

|                       | I | II | III |
|-----------------------|---|----|-----|
| Carex sempervirens    | 3 | +  |     |
| Hypochoeris uniflora  | 3 |    |     |
| Arnica montana        | 2 | +  |     |
| Vaccinium myrtillus   | 2 | 1  |     |
| Anthoxanthum odoratum | 1 | +  |     |
| Campanula barbata     | 1 |    |     |
| Ranunculus villarsii  | + |    |     |
| Nardus stricta        | + |    |     |
| Calluna vulgaris      | + |    |     |

**Caricetea curvulae (KK)**

|                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| Leontodon helveticus     | 1 |   |   |
| Gentiana purpurea        | 1 |   |   |
| Avenula versicolor       | + |   |   |
| Geum montanum            | + | + |   |
| Crepis conyzifolia       | + | 2 |   |
| Potentilla aurea         | 1 | 1 | + |
| "Säurezeiger"            |   |   |   |
| Vaccinium gaultherioides | 2 |   |   |
| Avenella flexuosa        | 2 |   |   |

**Caricetum ferruginei (DAK)**

|                                |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
| Carex ferruginea               | 2 | 2 |   |
| Alchemilla vulgaris s.l.       | 2 | 2 |   |
| Trollius europaeus             | 1 | + |   |
| Ligusticum mutellina           | + | 3 | + |
| Soldanella alpina              | + | + | + |
| Pedicularis foliosa            | + |   |   |
| Crepis pontana                 | + |   |   |
| Trifolium pratense ssp. nivale | + |   |   |
| Festuca nigricans              | + |   |   |
| Anemone narcissifolia          | + |   |   |
| Phleum hirsutum                |   |   | 1 |

**Molinio-Arrhenatheretea (KK)**

|                      |   |   |  |
|----------------------|---|---|--|
| Trisetum flavescens  | 1 | 3 |  |
| Geranium sylvaticum  | 1 | 3 |  |
| Knaulia dipsacifolia |   | 1 |  |
| Agrostis tenuis      |   | 1 |  |
| Primula elatior      |   | + |  |

| Reaktionszahl |     |     |     |
|---------------|-----|-----|-----|
| R             | I   | II  | III |
| x             | 17% | 17% | 29% |
| 1             | 9%  | 0%  | 0%  |
| 2             | 26% | 13% | 0%  |
| 3             | 21% | 10% | 12% |
| 4             | 6%  | 7%  | 6%  |
| 5             | 6%  | 3%  | 6%  |
| 6             | 3%  | 13% | 24% |
| 7             | 9%  | 20% | 12% |
| 8             | 3%  | 17% | 12% |
| 9             | 0%  | 0%  | 0%  |

| Feuchtezahl |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|
| F           | I   | II  | III |
| x           | 22% | 13% | 23% |
| 1           | 0%  | 0%  | 0%  |
| 2           | 0%  | 0%  | 0%  |
| 3           | 3%  | 0%  | 0%  |
| 4           | 14% | 17% | 12% |
| 5           | 43% | 43% | 24% |
| 6           | 6%  | 17% | 29% |
| 7           | 3%  | 7%  | 12% |
| 8           | 6%  | 3%  | 0%  |
| 9           | 0%  | 0%  | 0%  |

Weitere Arten: Rumex arifolius (II), Leontodon hispidus (II), Plantago alpina (I), Phleum alpinum (I), Dactylorhiza fuchsii (I), Hieracium aurantiacum (I,II), Silene vulgaris (I,II), Bartsia alpina (I,II), Luzula sieberi (I,II), Potentilla erecta (III), Carlina acaulis (II,III), Festuca nigrescens (I,II,III), Solidago virg aurea (I,II,III), Homogyne alpina (II), Chaerophyllum villarsii (II,III), Campanula scheuchzeri (I), Euphrasia minima (I), Juniperus communis (I), Rhododendron ferrugineum (I), Luzula multiflora (I), Gymnadenia conopsea (I), Gentiana acaulis (I)

### **2.3. Historische Vegetationsaufnahmen als Dokumente zur Aufdeckung von indirekten Umwelteinwirkungen**

Vegetationsökologische Evidenz für Effekte des Klimawandels auf hohen Alpengipfeln

Kaum ein anderes Thema der aktuellen Umweltproblematik wird derart kontroversiell diskutiert wie jenes des globalen Klimawandels und die damit verbundenen Effekte. Prognosen über die Veränderung der Vegetation sind derzeit nur indirekt möglich, geschweige denn, daß bewiesen werden könnte, daß klimawandelinduzierte Vegetationsveränderungen bereits eingesetzt haben. Das große „Loch“ an Erfahrungs- und Beobachtungswissen, das derzeit die Ökologen zu einer Art hilflosem Wahrsagerklub degradiert, wird immer mehr spürbar. Umso wertvoller sind jene wenigen Ausnahmen, die zumindest in Ansätzen weiterhelfen.

Zu diesen Ausnahmen zählen zweifellos die Beobachtungen der Gipffloren von hohen Hochalpengipfeln seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Veränderungen solcher Gipfelbestände wurden schon früh in bezug zum möglichen Höherwandern (oder gegebenenfalls Tieferwandern) der Vegetationsgürtel im Gefolge der klimatischen Erwärmung seit ca. 1850 gesetzt und als Indiz gewertet. So wies bereits KLEBELSBERG (1913) vor 80 Jahren auf solche Möglichkeiten hin, und es war dann BRAUN-BLANQUET (1955, 1957), der vor 40 Jahren die längste zur Verfügung stehende Zeitreihe, jene am Piz Linard in der Silvretta, analysierte. Eine Wiederholung nicht nur dieser, sondern aller verfügbaren und verlässlichen alten Aufnahmen in den Jahren 1992 – 1993 (Tab. 3) ließ keinen Zweifel daran, daß die Tendenz zum Höherwandern anhält. Drei Typen von Gipfeln können unterschieden werden: 1. jene, bei denen die Artenzahl im Vergleichszeitraum von 80-90 bzw. 40-50 Jahren massiv zugenommen hat (bis zum Doppelten), 2. solche mit deutlichem, aber geringerem Zuwachs, 3. Gipfel mit leichtem oder keinem Zuwachs. Der Unterschied zwischen diesen Gruppen ist auf die Oberflächenbeschaffenheit zurückzuführen, und zwar heißt felsig: hoher Zuwachs, schuttbedeckt: geringer Zuwachs. Für einige Gipfel lieferte BRAUN-BLANQUET (1913) metergenaue Zahlen der höchsten Individuen, woraus die Geschwindigkeit, mit der dieser Prozeß vor sich geht, abgeleitet werden konnte, i.e.  $< 1,0$  m/Dekade, vereinzelt auch mehr (max. 4,0 m/Dekade). Dieser Wert liegt weit unter dem, was nach den Meßreihen von Klimastationen in den Alpen möglich gewesen wäre.

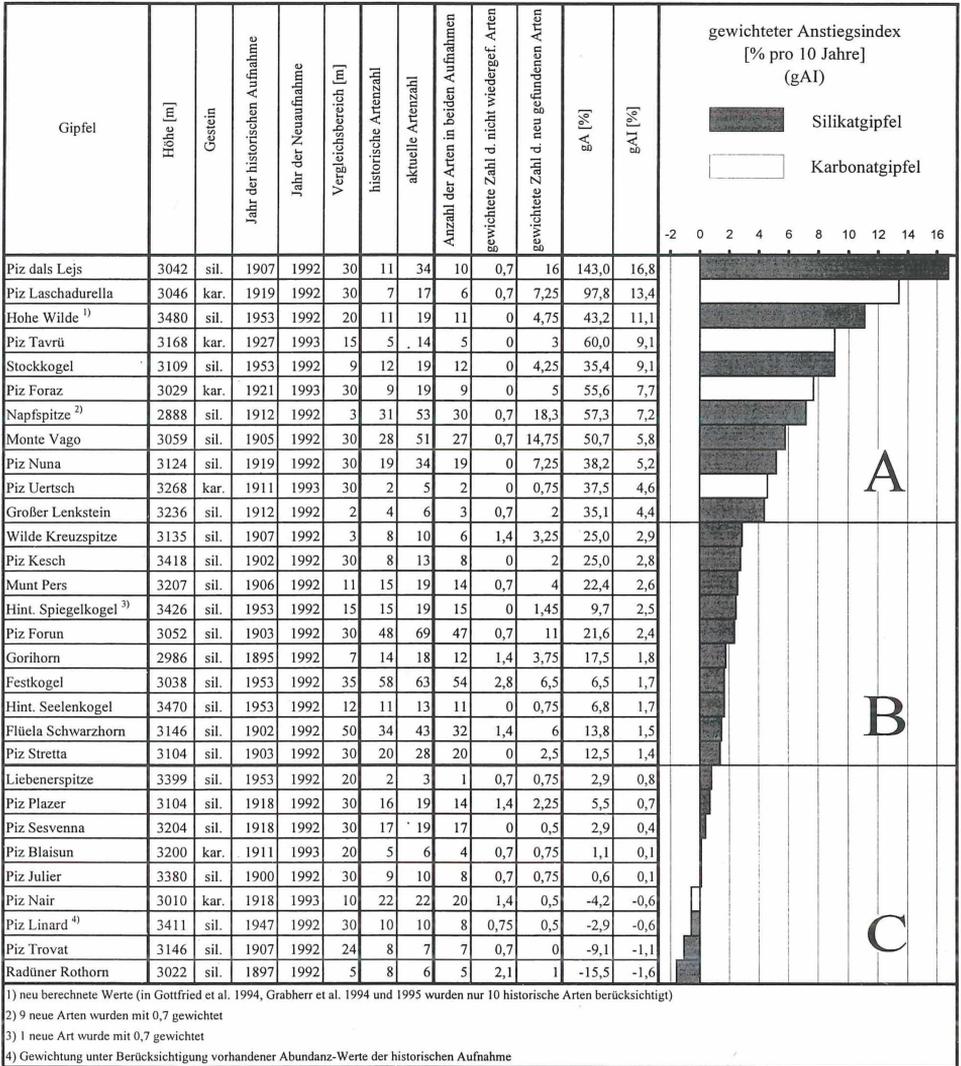
Die Untersuchungen sind zwar kein Beweis dafür, daß der gegenwärtige Klimawandel bereits dem Glashauseffekt zugewiesen werden kann, sie machen aber klar, daß eine Erwärmung des Klimas, wie sie in diesem Jahrhundert beobachtet wurde (auch unter Beachtung von Schwankungen), ökologisch relevant ist. Die Reaktion bleibt aber zumindest im hochalpinen Bereich weit hinter dem zurück, was potentiell möglich wäre. Wie sehr solche „Haltegriffe“ für sicheres ökologisches Wissen gewünscht sind, bewies die Reaktion der Medien, im speziellen jener in den Vereinigten Staaten.

### **2.4. Dauerbeobachtungsflächen zur Evaluation von Naturschutzmaßnahmen**

Vegetationsentwicklung und die Bedeutung großer Herbivoren im Schweizer Nationalpark

Schutzgebiete erfordern eine ständige Prüfung, inwiefern der aktuelle Zustand mit den Schutzziele übereinstimmt. Nicht immer wurde dies so verstanden, und es ist wiederum der Weitsicht eines BRAUN-BLANQUET zu verdanken, daß wir über ein Beispiel von 80jährigen Dauerbeobachtungsflächen in einem Nationalpark verfügen, nämlich jenem in der Schweiz. Als dieser Park am Ofenpaß im Grenzgebiet zu Italien im Jahr 1914 eingerichtet wurde, war es das Ziel, eine menschlich vollkommen unbeeinflusste Entwicklung der Natur zu ermöglichen. Die Alm- und Weideflächen sollten – so vermutete man – rasch verwalden. Auch war man nicht sicher, ob sich die natürlich waldfreie Vegetation verändert. Dazu wurden bereits 1917 Dauerbeobachtungsflächen an mehreren Stellen angelegt und genau dokumentiert. Später

Tab.3: Veränderung der Artenzahl auf 30 nivalen Alpengipfeln (vorwiegend Rätische und Öztalzer Alpen) seit der Jahrhundertwende bzw. den letzten Jahrzehnten. Als Blockdiagramm ist ein „Anstiegsindex“ angegeben, der den gewichteten (seltene Arten sind abgewichtet) Anstieg der Arten in Zehnjahres-Intervallen angibt. Im übertragenen Sinne berücksichtigt der Index die Tatsache, daß vom historischen Autor die eine oder andere Art möglicherweise übersehen wurde (verändert nach GOTTFRIED et al.1994).



1) neu berechnete Werte (in Gottfried et al. 1994, Grabherr et al. 1994 und 1995 wurden nur 10 historische Arten berücksichtigt)

2) 9 neue Arten wurden mit 0,7 gewichtet

3) 1 neue Art wurde mit 0,7 gewichtet

4) Gewichtung unter Berücksichtigung vorhandener Abundanz-Werte der historischen Aufnahme

gA gewichteter Artenanstieg

$$gAI = (gNA - gVA) / (GA + gVA) * 100 / [(ND - HD) / 10]$$

Mit: gAI gewichteter Anstiegsindex, gNA gewichtete Zahl neu gefundener Arten, gVA gewichtete Zahl nicht wiedergefundener Arten, GA Zahl der in beiden Aufnahmen gefundenen Arten, ND Jahr der Neuaufnahme, HD Jahr der historischen Aufnahme;

kamen weitere durch W. LÜDI und B. STÜSSI dazu. Der Zustand dieser Flächen wurde in mehreren großen Zeitabständen vor allem durch STÜSSI (1970) aufgenommen. Im Rahmen eines großen nationalen Forschungsprojektes läuft derzeit eine Wiederaufnahme. Auslöser waren nicht nur wissenschaftliche Interessen, sondern ganz konkrete Probleme des Parkes. So gab es bei der Einrichtung des Parkes keine Hirsche. Durch Zuwanderung stieg ihre Zahl inzwischen auf ca. 2000 Individuen. Eine Beurteilung dieser Entwicklung und Neudefinition der Parkziele stand an. Erste Ergebnisse haben bereits interessante Perspektiven eröffnet (KRÜSI et al. 1995, 1996). Die wichtigsten seien im Folgenden genannt:

- Die heutige Huftierdichte gefährdet die Verjüngung des Waldes im Nationalpark nicht.
- Die Verjüngung und Ausbreitung des Waldes scheinen durch die heutige Huftierdichte eher gefördert als behindert zu werden.
- Im Bereich der vom Wild seit längerem intensiv genutzten Dauerkurzweiden hat die Zahl der Gefäßpflanzenarten in den letzten 50 bis 80 Jahren zugenommen.
- Erosionsschäden waren 1989 nicht größer als 1939.
- Die Beobachtungsflächen mit natürlich waldfreier Vegetation über der Waldgrenze (Elyneten) veränderten sich nicht.

Diese Erkenntnisse lösten heftige Diskussionen zur Wald-Wildfrage nicht nur im Nationalpark aus. Sie gerieten auch in die aktuelle Diskussion über die Bedeutung großer Huftiere in der ehemaligen Urlandschaft Mitteleuropas, welche von zoologischer Seite ins Spiel gebracht wurde (vgl. GEISER 1992) und zur Zeit für Unruhe sorgt. Die Autoren der Nationalparkstudie interpretierten die Erfahrung im Schweizer Nationalpark als Bestätigung der Meinung, daß das gängige Bild einer endlosen Waldlandschaft in Mitteleuropa durch die Tätigkeit großer Herbivoren nicht stimmen könne. Man kann vielleicht der Rigorosität, mit der diese Aussagen getätigt wurden, nicht folgen, an den genau dokumentierten Florenveränderungen (oder nicht) führt kein Weg vorbei.

### 3. Schlußfolgerungen

- Nur direkte Beobachtungen schaffen letztlich das nötige Faktenwissen über Naturveränderungen, welche für die Planungs- und Entscheidungszeiträume des Naturschutzes relevant sind. Sie sichern aber auch ökologische Theorien ab bzw. ersetzen ungeprüfte Behauptungen.
- Das Studium von mittelfristigen Vegetationsprozessen kann vollkommen neue Perspektiven schaffen und neue Zustands-Wertigkeits-Relationen aufzeigen.
- Wie die Beispiele gezeigt haben, sind auch historische Aufnahmen nutzbar, die ursprünglich nicht zu diesem Zweck erhoben wurden. In diesem Sinne liegt vermutlich noch Vieles brach.
- Monitoring muß in der Ökologie einen festen Platz haben. Die in den letzten Jahren massiv einsetzende Bewegung dazu, inklusive Gründung einer eigenen Arbeitsgruppe der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, wird kommende Forschergenerationen mit Wissen und Datengrundlagen ausstatten, von denen wir heute nur träumen können. Ökologie wird so zur „hard science“.
- Vegetationsökologisches Monitoring ist von besonderer Bedeutung, da Pflanzengesellschaften als Primärproduzenten in Ökosystemen die entscheidende Rolle spielen, aufgrund der zöologischen Verknüpfung gesamtheitliche Aussagen über ein Ökosystem erlauben, vor allem aber aufgrund der Stichprobenfähigkeit und dem relativ geringen Aufwand, der betrieben werden muß, allen anderen Ansätzen überlegen sind. Standardisierungen in der Aufnahme- und Auswertemethode sind leichter.

- Der derzeitigen Tendenz, in der internationalen und nationalen Projektevaluation nur experimentelle Untersuchungen gelten zu lassen, ist entgegenzuwirken. Nationale und internationale, institutionalisierte Monitoringsysteme sind aufzubauen.

## 4. Zusammenfassung

Anhand von vier Beispielen aus den Alpen wird der Wert möglichst alter historischer Vegetationsmonographien als Bewertungsgrundlage von aktuellen und historischen Umwelteinwirkungen und indirekten Umweltwirkungen sowie von Dauerbeobachtungsflächen als Evaluationsgrundlagen im Naturschutzmanagement dargestellt. Die Beispiele illustrieren die Auswirkungen des Pistenschilaufes auf die Vegetation der Komperdellalm in Tirol, die Bedeutung der Bewässerung von Bergheuwiesen, den enormen Stellenwert alter Vegetationsaufnahmen auf hohen Berggipfeln für die Darstellung von Effekten des Klimawandels und die Folgen der Vegetationsentwicklung auf Dauerbeobachtungsflächen im Schweizer Nationalpark für die Einschätzung der ökologischen Auswirkungen großer Huftiere auf die Waldverteilung.

Schlußfolgernd wird die Bedeutung der Beobachtung mittelfristiger Sukzessionsprozesse sowie des vegetationsökologischen Monitorings für die Naturschutzforschung und -praxis betont.

## Literatur

- BÖTTCHER, H. (1975): Stand der Dauerquadrat-Forschung in Mitteleuropa. – In: SCHMIDT, W. (ed.): Sukzessionsforschung. Ber. Int. Symp. IVV Rinteln 1973: 31-37. Cramer, Vaduz.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1913): Die Vegetationsverhältnisse in der Schneestufe der Rätisch-Lepontischen Alpen. – Neue Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. **48**: 156-307.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1955): Die Vegetationsverhältnisse des Piz Languoirol, ein Maßstab für Klimaänderungen. – Svensk Bot. Tidsk. **49**(1-2).
- BRAUN-BLANQUET, J. (1957): Ein Jahrhundert Florenwandel am Piz Linard (3414 m). – Bull. Jard. Bot. Bruxelles, Vol. Jubil. W. Robyns: 221-232.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – 683 S., Ulmer, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 5. Aufl.: 1095 S., Ulmer, Stuttgart.
- ENDER, M. (1997): Vegetation von gemähten Bergwiesen und deren Sukzession nach Auflassung der Mahd. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck. 126 S.
- GEISER, R. (1992): Auch ohne Homo Sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidlandschaft. – Laufener Seminar-Beiträge **2/92**: 22-34.
- GOTTFRIED, M., PAULI, H. & G. GRABHERR (1994): Die Alpen im „Treibhaus“: Nachweise für das erwärmungsbedingte Höhersteigen der alpinen und nivalen Vegetation. – Jahrbuch d. Vereins z. Schutz der Bergwelt **59**: 13-57.
- GRABHERR, G. (1988): Biotopinventar „Hinterer Bregenzerwald“. – Manuskript. Vorarlberger Landschaftspflegefonds. Bregenz. 2. Teil.
- GRABHERR, G., M. GOTTFRIED & H. PAULI (1994): Climate effects on mountain plants. – Nature **369**: 448.
- GRABHERR, G., M. GOTTFRIED, A. GRUBER & H. PAULI (1995): Patterns and Current Changes in Alpine Plant Diversity. – In: CHAPIN, T. & C. KÖRNER (Hrsg.): Arctic and Alpine Biodiversity. Ecological Studies **113**: 167-181, Berlin, Heidelberg.
- HEGG, O. (1984): 50jähriger Wiederbesiedlungsversuch in gestörten Nardetum-Flächen auf der Schynigen Platte ob Interlaken. – Diss. Bot. **72** (Festschrift Welten): 459-479.
- HEGG, O., U. FELLER, W. DÄHLER & C. SCHERRER (1992): Long term influence of fertilization in a Nardetum. – Vegetatio **103**: 151-158.
- KIRCHMEIR, H. (1996): Auswirkungen des Pistenschilaufes auf die Pflanzengesellschaften der Komper-

dellalm (Tirol). – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Wien. 154 S.

- KLEBELSBERG, R. (1913): Das Vordringen der Hochgebirgsvegetation in den Tiroler Alpen. – Österr. Bot. Z. **177-187**: 241-254.
- KRÜSI, B.O., M. SCHÜTZ, O. WILDI & H. GRÄMIGER (1995): Huftiere, Vegetationsdynamik und botanische Vielfalt im Nationalpark. – Cratschla/Mitt. aus d. Schweizerischen Nationalpark **3**(2): 14-25.
- KRÜSI, B.O., M. SCHÜTZ, H. GRÄMIGER & G. ACHERMANN (1996): Was bedeuten Huftiere für den Lebensraum Nationalpark? – Cratschla/Mitt. aus d. Schweizerischen Nationalpark **4**(2): 51-64.
- LÜDI, W. (1948): Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel **23**, 400 S., Zürich.
- PFADENHAUER, J., P. POSCHLOD & R. BUCHWALD (1986): Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil I. – Ber. ANL **10**: 41-60.
- PLACHTER, H. (1994): Methodische Rahmenbedingungen für synoptische Bewertungsverfahren im Naturschutz. – Zeitschr. Ökologie u. Naturschutz **3**(2): 87-106.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. Aufl., 622 S., Ulmer, Stuttgart.
- SCHRÖTER, C. (1895): Das Anthönierthal im Prättigau. – Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz **9**: 133-272.
- STEBING, L., K. BUCHWALD & E. BRAUN (Hrsg.) (1995): Natur- und Umweltschutz. – 498 S., Fischer, Stuttgart.
- WAGNER, H. (1965): Die Planzendecke der Komperdellalm in Tirol. – Documents pour la carte de la végétation des alpes III. Grenoble: 7-59.
- WILMANN, O. & A. BOGENRIEDER (1995): Die Entwicklung von Flaumeichenwäldern im Kaiserstuhl im Laufe des letzten halben Jahrhunderts. – Forstarchiv **66**(4): 167-174.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Georg Grabherr, Institut für Pflanzenphysiologie, Abt. Vegetationsökologie, Althanstr. 14, A-1091 Wien.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Grabherr Georg

Artikel/Article: [Vegetations- und Landschaftsgeschichte als Grundlage für Natur- und Landschaftsschutz 37-48](#)