

## Veränderungen der Pflanzenwelt durch Bergsteigen und Fremdenverkehr im Hochgebirge

Kopfstationen der Bergbahnen, Hüttenbereiche, Hochwege usw.

Von W. Lippert, München

### A Einleitung

Die Beeinflussung der Vegetation durch den Menschen ist so alt wie die Menschheit selbst.

In Europa waren die Alpen am längsten dem menschlichen Einfluß entzogen, mit Ausnahme der für die Viehwirtschaft genutzten Gebiete; diese werden jedoch innerhalb eines Jahres — im Bereich der alpinen Region — selten mehr als zwei Monate mit Vieh beschiedt, außerdem sind ihre Flächen relativ klein, meist Hochtäler oder Karmulden.

Das Bergsteigen beschränkte sich lange Zeit auf eine kleine Schar idealistisch gesinnter Menschen und bedeutete damit noch keine erhebliche Beeinflussung der alpinen Vegetation. Erst die in neuerer Zeit begonnene Erschließung der Alpen durch den Bau von Unterkunftshäusern, Bergbahnen, Skipisten, Weganlagen und Straßen, verbunden mit einer zunehmenden Begeisterung breiter Schichten für das Bergsteigen, brachte eine Reihe von Fragen mit sich, deren Beantwortung auch für den Natur- und Pflanzenschutz von Interesse ist.

Für die Lösung derartiger Fragen bietet die Pflanzensoziologie die besten Voraussetzungen. Sie beschäftigt sich mit der Zusammensetzung, Verbreitung und Ökologie der Pflanzengesellschaften und ihren Beziehungen zur Umwelt.

BRAUN-BLANQUET war der erste, dessen Arbeiten über Pflanzengesellschaften der Alpen auch genauere Untersuchungen der Einflüsse von Klima, Boden, Mensch und Tier auf die Pflanzengesellschaften und ihre Zusammensetzung einschlossen. Über die Beeinflussung und Veränderung alpiner Pflanzengesellschaften durch bestimmte Personengruppen wurde bis jetzt noch nichts bekannt.

Im Rahmen einer Dissertation am Institut für Systematische Botanik der Universität München untersuchte ich in den Jahren 1961—1963 die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden; diese in unseren Berichten veröffentlichte Arbeit (LIPPERT 1966) wurde vom Deutschen Alpenverein in dankenswerter Weise unterstützt.

Dabei wurden auch die Pflanzengesellschaften in der Umgebung der Alpenvereinshäuser und der Stationen der einzigen im Gebiet vorhandenen Bergbahn untersucht und mit den anderen im Gebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften verglichen.

Die Ergebnisse mögen dazu beitragen, die Frage nach der Veränderung der Pflanzenwelt im Hochgebirge durch Bergsteigen und Fremdenverkehr zu klären. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß sie weder auf andere Gebiete der Alpen ohne Vergleich übertragen, noch verallgemeinert werden dürfen.

Angaben über die Oberflächengestalt, über die geologischen und klimatischen Verhältnisse des Gebietes möge man der oben erwähnten Arbeit entnehmen.

## B Methodik

### 1. Pflanzensoziologische Aufnahmen

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen, welche als Grundlage für die vorliegende Arbeit dienen, wurden nach der Methode BRAUN-BLANQUETS durchgeführt. Ausführliche Erklärungen finden sich bei BRAUN-BLANQUET 1951, 1964 und KNAPP 1948.

In den Tabellen sind die Arten so angeordnet, daß auf die Charakter- und Differentialarten, soweit vorhanden, die Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten folgen; die letzte Gruppe bilden die Begleiter. Innerhalb der einzelnen Gruppen sind die Arten nach ihrer Stetigkeit geordnet.

Die Einordnung der untersuchten Pflanzengesellschaften wurde — soweit möglich — nach OBERDORFER 1970 vorgenommen.

### 2. Auswahl der Untersuchungsflächen

Im Gebiet gibt es zahlreiche Unterkunftshäuser, die jedoch nach Höhenlage und Ökologie ihrer Umgebung sehr verschieden sind. Um möglichst einheitliche Voraussetzungen für eine Untersuchung zu schaffen, wurden in der vorliegenden Arbeit alle die Unterkunftshäuser nicht berücksichtigt, die unter einer Höhe von 1600 m liegen oder mit noch bewirtschafteten Almen verbunden sind. Ebenso wurden von den gewonnenen Aufnahmen nur die typischen verwendet, Mischgesellschaften erscheinen in Einzelfällen zur Erläuterung der Ausführungen.

Berücksichtigt wurden: Stahlhaus, Watzmannhaus, Funtenseehaus, Blaucishütte und Gipfelstation der Jennerbahn.

Die besprochenen Unterkunftshäuser liegen alle auf ebenen Flächen, mit Ausnahme des Funtenseehauses an Stellen, die zu ungünstig für eine almwirtschaftliche Nutzung sind, wobei besonders der Wassermangel die Ursache ist.

## C Vom Menschen bedingte oder beeinflusste Pflanzengesellschaften

### 1. Trittrassen (Tabelle I)

Die naheliegendste Möglichkeit der Veränderung der Vegetation durch Bergsteigen und Fremdenverkehr ist die auf mechanischem Weg. Sobald Wege markiert oder überhaupt begangen werden, wirkt die mechanische Beschädigung durch Tritt oder Stoß als auslösender Faktor auf die Pflanzen ein.

Im Gebiet der Berchtesgadener Alpen führen die Wege in der alpinen Region hauptsächlich durch die verschiedenen Ausbildungen von Alpenmatten der Klasse *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 48. Diese Matten haben wir als Ausgangsstadien für die Entwicklung der Trittrassen zu betrachten. Je nach Humus- und Feuchtigkeitsgehalt des Bodens handelt es sich um Blaugras-Horstseggen-Rasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis* Br.-Bl. 26) oder Rostseggenrasen (*Caricetum ferrugineae* Lüdi 21), seltener um Polsterseggenrasen (*Caricetum firmae* Br.-Bl. 26). Latschengebüsch (*Erico-Rhododendretum hirsuti* Br.-Bl. 39 em. Oberd. inser.) und Grünlerengebüsch (*Alnetum viridis* Br.-Bl. 18) können wir außer acht lassen; werden sie beim Wegbau entfernt, kann ihr Unterwuchs der mechanischen Beanspruchung nicht standhalten und verkümmert so schnell, daß es keinen Übergang zu Trittrassen gibt. Der vorhandene Humus wird so schnell abgetragen, daß es zu keiner Neubesiedlung durch Pflanzen des Trittrassens kommen kann. Bei den Alpenmatten hingegen gibt es Übergänge zu Trittrassengesellschaften; dabei zeigen die Gräser eine erstaunliche Ausdauer, besonders die verschiedenen Arten des Straußgrases (*Agrostis*), das Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), der Rote Schwingel (*Festuca rubra* ssp. *commutata*), das Alpen- und das Rauhe Lieschgras (*Phleum alpinum* und *hirsutum*), daneben noch verschiedene Seggen.

Mit dem Verschwinden empfindlicher Arten stellen sich immer mehr das Einjährige- und das Alpenrispengras (*Poa annua* und *alpina*) ein.

Mit welchen Eigenschaften können sich die Pflanzen nun am besten auf oft betretenen Flächen behaupten? Es sind dies erdnahe Wuchs, Festigkeit der Gewebe, große Regenerations- und Vermehrungsfähigkeit (besonders auf vegetativem Weg) sowie Kleinheit der Einzelpflanze.

Mit zunehmender Auslese gelangen die konkurrenzfähigen Pflanzen in den Genuß hoher Lichtmengen. Befreit von meist höherwüchsigen Konkurrenten, können sie große Bestände allein aufbauen. Darüber hinaus werden sie auch noch durch den Wasserstau begünstigt, der auf einer Verkleinerung des Porenvolumens in dem durch Tritt verdichteten Boden beruht und einen wichtigen Faktor für das Gedeihen von Trittrasenpflanzen darstellt. Dazu kommt noch eine günstige Versorgung mit Nährstoffen, besonders mit Stickstoff, die in der Nähe der Unterkunftshäuser und Bergbahnstationen gegeben ist.

Ist die mechanische Beanspruchung zu stark, so können sich selbst diese harten, anspruchslosen Arten nicht mehr halten. Der Boden liegt frei. Sind es zunächst nur kleine Flecken bloßen Bodens, so werden sie doch schnell größer, verschmelzen miteinander zu größeren Flächen, die nun von Wind und Regen schnell erweitert werden. Wird zunächst nur die Humusdecke weggeschwemmt, macht die Abtragung in der Folgezeit auch vor dem durch ständiges Begehen aufgelockerten Untergrund nicht halt. Besonders Katastrophenregen können hier verheerende Wirkungen erzielen. So wurde im Sommer 1963 der Weg von der Gipfelstation der Jennerbahn zum Stahlhaus an seinem steilsten Stück gleich unterhalb der Station bis zu einem halben Meter tief ausgespült; nicht besser erging es dem Weg von St. Bartholomä zum Fuentenseehaus in der Saugasse und am Oberlahner.

Wird ein derart in Mitleidenschaft gezogener Weg nicht in kurzer Zeit wieder instandgesetzt, so zeigen sich nach relativ kurzer Zeit schon die „Folgeschäden“; am besten ist das am Weg unterhalb der Gipfelstation der Jennerstation zu sehen (ein ausgezeichnetes Foto dieser Wegstelle ist auch dem Artikel von KARL im Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere 1968 beigelegt). Der ausgewaschene Teil des Weges wird von den zahlreichen Besuchern, die zwischen Jennerbahn und Stahlhaus bzw. Schneibsteinhaus unterwegs sind, gemieden. Es entstehen neue „Trampelpfade“ — nicht nur einer, wie man annehmen könnte — die ebenfalls zum Großteil schon wieder völlig ohne Vegetation sind; die Abtragung beginnt aufs Neue, und es ist nicht abzusehen, wie weit sie noch führen wird.

Wie weit die Abtragung unter Umständen fortschreiten kann, zeigt sich sehr einprägsam an dem Verbindungsweg, der vom Jennerbahn-Stahlhaus-Weg nach Norden zum Mitterkaser führt. An steilen Stellen oder dort, wo dem Untergrund nur wenig Humus aufgelagert ist — wo also die Abtragung am besten angreifen kann — gleicht der Weg dem Bett eines Wildbaches. Hier gilt das gleiche: es werden immer neue Umgehungswege von Bewuchs entblößt und der Abtragung freigegeben.

In etwas weniger ausgeprägter Weise ist gleiches auch bei der Falz-Alm unterhalb des Watzmannhauses und zwischen Schärtenalm und Blaueishütte bzw. Schärtenalm und Ramsau zu beobachten.

Ist die mechanische Beanspruchung weniger stark, entwickeln sich aus den angeführten Alpenmatten die sogenannten Trittrasen. In ihnen herrscht das Einjährige Rispengras (*Poa annua*), vor, dazu gesellen sich noch Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*), Hornkraut (*Cerastium fontanum*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Gemeiner Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* s. l.) und andere mehr.

In der Tabelle I sind zwei Ausbildungen von Rasen zusammengefaßt, die in der Umgebung der Unterkunftshäuser vorkommen. Die eine Ausbildung (Aufnahme 746, 752, 747, 748, 749, 750) ist die eigentlich charakteristische. Hier sind nur noch wirklich trittresistente Arten vorhanden, gelegentlich finden sich auch einige wenige zufällig aus angrenzenden Gesellschaften eingewanderte Pflanzen. Der Bestand ist artenarm, die Artenzusammensetzung ziemlich gleichförmig. Es handelt sich um einen *Poa annua*-Trittrasen, der — als *Poa annua*-Fazies — der Ordnung der Tritt- und Flutrasen (P l a n t a g i n e -

Tabelle I

Nr. der Aufnahme	744	745	751	746	752	747	748	749	750
Differentialarten:									
<i>Ranunculus nemorosus</i>	+1	1.1	+1						
<i>Carum carvi</i>	+1	+1	+1						
<i>Gentiana aspera</i>	+1	+1	r. 1						
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+1	+1	+1						
<i>Trifolium pratense</i>	+1	+1	+1						
<i>Trollius europaeus</i>	+1		+1						
<i>Heracleum austriacum</i>	+1		+1						
<i>Galium mollugo</i>	r. 2		+1						
<i>Cynosurus cristatus</i>	r. 1		+1						
Verbandscharakterart, zugleich dominierende Art									
<i>Poa annua</i> (incl. <i>P. supina</i> )	3.4.	4.4	3.3	4.4	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5
Begleiter									
<i>Poa alpina</i> (incl. var. <i>vivipara</i> )	+1	+2	1.1	1.2	+2	+2	+1	+1	+1
<i>Cerastium fontanum</i>	1.1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	
<i>Achillea millefolium</i>	2.1	+1	1.2	1.1	+2		+1		+2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1.1	+1	+1	1.1	+1			1.1	+1
<i>Alchemilla vulgaris</i> s. l.	+1	+1	+1	+2	+2		1.1		+1
<i>Plantago media</i>	1.1	1.1	+1		+1	+1	+1		
<i>Ranunculus montanus</i>	+1	1.1	+1		+1		+1	+1	
<i>Crepis aurea</i>	+1		+1	+1			+1		+1
<i>Taraxacum spec.</i>	+1	+1	+1		+1				+1
<i>Trifolium repens</i>	+2	+2	+2		+2		+1		
<i>Phleum pratense</i>	+2		+2				+1		
<i>Lolium perenne</i>	+1		+1	+1					
<i>Ligusticum mutellina</i>	+1								+1
<i>Agrostis stolonifera</i>		+1			+1				

Je einmal waren vorhanden: in Aufnahme 744: *Ranunculus acris* +1, *Petasites albus* +1, *Myosotis alpestris* +1, *Trisetum flavescens* r.2, *Rumex alpinus* r.1; in Aufnahme 745: *Festuca rubra* ssp. *commutata* +2, *Deschampsia caespitosa* r.1; in Aufnahme 751: *Leontodon hispidus* +1, *Chrysanthemum leucanthemum* +1; in Aufnahme 747: *Gentiana bavarica* r.1; in Aufnahme 748: *Brassica spec.* +1, *Cardaminopsis arenosa* +1, *Hordeum marinum* r.1; in Aufnahme 750: *Arabis alpina* +1.

Lage der Aufnahmeflächen: Nr. 744, 745, 752 Stahlhaus. — Nr. 747, 748, 751 Funtenseehaus. — Nr. 750 Watzmannhaus. — Nr. 749 Blaeishütte.

Die andere Ausbildung (Aufnahme 744, 745, 751) stellt einen Übergang zu Gesellschafte a Tx. et Prsg. 50) und hier der Breitwegerich-Trittgesellschaft (*Lolium-Plantagineum* Beger 30) zuzuordnen ist.

ten der Weiderasen dar. Sie findet sich dort, wo die Pflanzen durch Zäune (Stahlhaus) oder Einfassungen (Funtenseehaus) Schutz vor allzu starker mechanischer Beanspruchung finden. Damit sind die Entwicklungsmöglichkeiten auch für trittempfindlichere Arten gegeben. Diese sind in der Tabelle als Differentialarten gegen die eigentlichen Trittrasen aufgeführt. Die hier behandelte Übergangsgesellschaft ist als *Poa annua*-Fazies der Alpenfettweide

(*Prunello-Poetum alpinae* Oberd. 50) zu bezeichnen, die zum Verband der Alpenrispengrasweiden [*Poion alpinae* Oberd. 50] gehört.

Beiden Ausbildungen gemeinsam ist das Fehlen der sogenannten Charakterarten, die für Trittrasen typisch sind. Weder der Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*), noch der Breitwegerich (*Plantago major*) oder die Strahlenlose Kamille (*Matricaria matricarioides*) treten auf, was zum Teil wohl daran liegt, daß die hier behandelten Pflanzengesellschaften über der Höhengrenze dieser Arten liegen. Nur das Einjährige Rispengras (*Poa annua*), das auch in anderen Pflanzengesellschaften vorkommt, aber in den verschiedenen Trittgemeinschaften sein Optimum erreicht, wächst hier in großen Mengen. In der Tabelle werden das Einjährige und das Niederliegende Rispengras (*Poa annua* und *supina*) zusammengefaßt, da die beiden Arten gemeinsam vorkommen, wobei *Poa supina* überwiegt. Alle anderen Arten sind Begleiter, d. h. sie haben in keiner Pflanzengesellschaft einen Verbreitungsschwerpunkt und besitzen deshalb keinen Aussagewert zur Charakterisierung einer Pflanzengesellschaft.

## 2. Unkrautgesellschaften (Tabelle II und III)

Außer auf mechanische Weise kann der Mensch die alpine Vegetation auch chemisch beeinflussen und zwar besonders durch Anreicherung des Bodens mit Nitraten.

Die Folge dieser Nitratanhäufung ist das Auftreten hoher, starkwüchsiger Unkräuter, die dann auch eine entsprechende niedere Krautschicht als „Unterwuchs“ begünstigen. Besonders in der Umgebung von Unterkunfthäusern kann man hier deutlich zwei verschiedene Ausbildungsformen von Unkrautgesellschaften unterscheiden, die sich sowohl physiognomisch als auch durch Tabellenvergleich deutlich trennen lassen.

In der einen Ausbildung (Tabelle II) herrscht der Alpenampfer (*Rumex alpinus*) vor, der in der oberen Krautschicht nahezu Reinbestände bilden kann; das Aussehen solcher Bestände ist ohne Vegetationsanalyse kaum von den sogenannten Lägerfluren der Almen zu unterscheiden. Das Aussehen der zweiten Pflanzengesellschaft (Tabelle III) wird von der Brennessel (*Urtica dioica*) geprägt. Sie kommt zwar auch in den Beständen des Alpenampfers vor, tritt dort aber wenig in Erscheinung, während sie hier, zumindest in der alpinen Region, ihr Optimum erreicht.

Tabelle II

Nr. der Aufnahme	737	740	741	565	564
Charakterarten und bezeichnende Arten:					
<i>Rumex alpinus</i>	5.4	4.4	4.4	4.3	3.2
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1.1	1.2			3.2
<i>Rumex arifolius</i>	+1	+1	1.1	1.1	+1
<i>Achillea millefolium</i>	+1		+1		+1
<i>Carduus personata</i>				1.1	2.1
<i>Stellaria media</i>				1.1	1.1
Begleiter:					
<i>Urtica dioica</i>	2.2	+1		1.2	2.2
<i>Ranunculus repens</i>	2.2	2.2	1.2	1.1	2.2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.2	1.2	+2	+2	+2
<i>Alchemilla vulgaris</i> s. l.	+1	1.2	3.2		+2
<i>Senecio fuchsii</i>	1.1	+1			1.2
<i>Stellaria nemorum</i>	4.3	3.3		+1	
<i>Poa annua</i>				1.2	2.2
<i>Dactylis glomerata</i>				+1	1.1
<i>Epilobium alpestre</i>		+1			1.1
<i>Poa alpina</i>				+1	+1

Je einmal waren vorhanden: in Aufnahme 737: *Carum carvi* +.1, *Myosotis alpestris* 1.2, *Taraxacum* spec. +.1; in Aufnahme 740: *Adenostyles alliariae*, *Agrostis stolonifera*, *Cicerbita alpina* je +.1, *Geranium silvaticum* +.2; in Aufnahme 741: *Pbleum pratense*, *Trollius europaeus*, *Veronica serpyllifolia*, *Cardamine amara*, *Ranunculus aconitifolius*, *Veratrum album* je +.1, *Ranunculus montanus* 1.1; in Aufnahme 565: *Galeopsis tetrabit*, *Impatiens noli-tangere* je +.1; in Aufnahme 564: *Plantago media* 1.1, *Lamium maculatum*, *Geranium robertianum* je +.1.

Lage der Aufnahmeflächen: Nr. 737, 740 Stahlhaus. — Nr. 565, 564 Krautkaseralm. — Nr. 741 Funtenseehaus.

Tabelle III

Nr. der Aufnahme	738	739	742	743
Bezeichnende Arten:				
<i>Urtica dioica</i>	4.4	4.4	5.5	4.4
<i>Cicerbita alpina</i>	r. 1	+1		+1
<i>Silene dioica</i>	+1	1.1	+2	1.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	1.1	1.1	+1	+1
<i>Petasites albus</i>	+1	+1	+1	
<i>Cerastium fontanum</i>	+1		+1	+1
<i>Ranunculus nemorosus</i>	+1		+1	+1
Begleiter:				
<i>Ranunculus repens</i>	2.2	3.2	3.2	3.3
<i>Deschampsia caespitosa</i>		+2	+2	+2
<i>Alchemilla vulgaris</i> s. l.	+1	1.2	1.2	1.2
<i>Senecio fuchsii</i>	+1	1.1	+1	+1
<i>Stellaria nemorum</i>		2.2	+1	+1
<i>Poa annua</i>	1.2			+2
<i>Dactylis glomerata</i>		1.2	+2	1.1
<i>Epilobium alpestre</i>	+1	+1		
<i>Geranium silvaticum</i>		+2	+1	1.2
<i>Agrostis stolonifera</i>		+1	+1	
<i>Myosotis alpestris</i>		+2		+1
<i>Veratrum album</i>		r. 1	+1	1.1
<i>Agropyron repens</i>	+1	+2		
<i>Peucedanum ostruthium</i>		+1	+1	

Je einmal waren vorhanden: in Aufnahme 738: *Capsella bursa-pastoris* 1.1, *Poa alpina*, *Taraxacum* spec., *Matricaria matricarioides*, *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Raphanus raphanistrum*, *Centaurea montana* je +.1, *Thlaspi arvense*, *Sambucus nigra*, *Epilobium angustifolium*, *Brassica napus* je r. 1; in Aufnahme 739: *Rubus idaeus* +.2, *Chenopodium bonus henricus* +.1; in Aufnahme 742: *Carduus defloratus* ssp. *defloratus*, *Silene vulgaris* je +.1; in Aufnahme 743: *Lamium galeobdolon*, *Luzula silvatica*, *Aconitum lycoctonum*, *Thelypteris limbosperma* je +.1.

Lage der Aufnahmeflächen: Nr. 738, 739 Stahlhaus. — Nr. 742, 743 Funtenseehaus.

In erster Linie scheinen diese beiden Ausbildungsformen von der Feuchtigkeit des Bodens bzw. von der Wasserzufuhr abzuhängen.

Der Alpenampfer bildet überall dort Bestände, wo die Abwässer der Unterkunfts-häuser in die Nähe der Erdoberfläche gelangen, oder wo in Senken neben oder nahe bei den Abfallhaufen der Häuser das Regenwasser sich sammelt, nur langsam versickert und ständig Nitrate nachliefert.

Die Brennessel dagegen bevorzugt weniger nasse Stellen und besiedelt die Abfallhaufen

der Unterkunftshäuser. Hier zeigt auch das unterschiedliche Verfahren der Abfallbeseitigung Auswirkungen auf die Stärke des Pflanzenwachstums. Beim Stahlhaus werden die Abfälle verbrannt und die Reste dann auf einen Haufen zusammengetragen; das Wachstum der Brennesseln ist zwar gut, doch sind die Übergänge zu den umgebenden Pflanzengesellschaften fließend. Die reinen Bestände haben nur relativ geringe Ausdehnung. Beim Funtenseehaus dagegen werden die Abfälle nicht verbrannt, sondern abseits des Hauses in eine Mulde gekippt und mit Muldung abgedeckt. Die Brennesselbestände heben sich hier deutlich und ohne Übergänge von den umgebenden Pflanzengesellschaften ab.

Bei den anderen Unterkunftshäusern sind die Bestände in reiner Ausbildung nur kleinflächig vertreten und für einen Vergleich nicht zu gebrauchen; wesentlich größere Flächen nehmen Mischbestände ein.

Tabelle II zeigt Aufnahmen von Beständen des Alpenampfers (*Rumicetum alpinum* Beg. 22), wie sie auch in der Umgebung von Almhütten in ähnlicher Form anzutreffen sind. Die Aufnahmen 564 und 565, beide von der Krautkaseralm, verdeutlichen die Ähnlichkeit. Als kennzeichnende Arten finden sich der Rauhaar-Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), der Bergampfer (*Rumex arifolius*), die Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), die Kletterdistel (*Carduus personata*) und die Vogel-Sternmiere (*Stellaria media*). Die übrigen Arten sind Stickstoffzeiger und ohne kennzeichnenden Wert für die Pflanzengesellschaft.

Tabelle III zeigt die Zusammensetzung von Beständen der Alpenmilchlattich-Brennessel-Flur.

Die kennzeichnenden Arten sind — neben Alpenmilchlattich (*Cicerbita alpina*) und Brennessel (*Urtica dioica*) — die Rote Nachtnelke (*Silene dioica*), der Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), die Weiße Pestwurz (*Petasites albus*), das Quell-Hornkraut (*Cerastium fontanum*) und der Wald-Hahnenfuß (*Ranunculus nemorosus*).

Auffallend ist neben dem Vorherrschen der stickstoffliebenden Pflanzen das Auftreten von Hochstauden und Arten der Waldstufe.

Die Alpenmilchlattich-Brennessel-Flur gehört ohne Zweifel zu den *Artemisietea* Lohm., Prsg. et Tx. 50 (vorwiegend mehrjährige ruderaler Staudenfluren) und nimmt eine Mittelstellung zwischen den alpinen Lägerfluren des *Rumicion alpini* (Rüb. 23) Klika 44 und den Waldsaumgesellschaften des *Geo-Alliarion* (*Galio-Alliarion*) Oberd. 57 nov. nom. Görs et Müll. 69 ein.

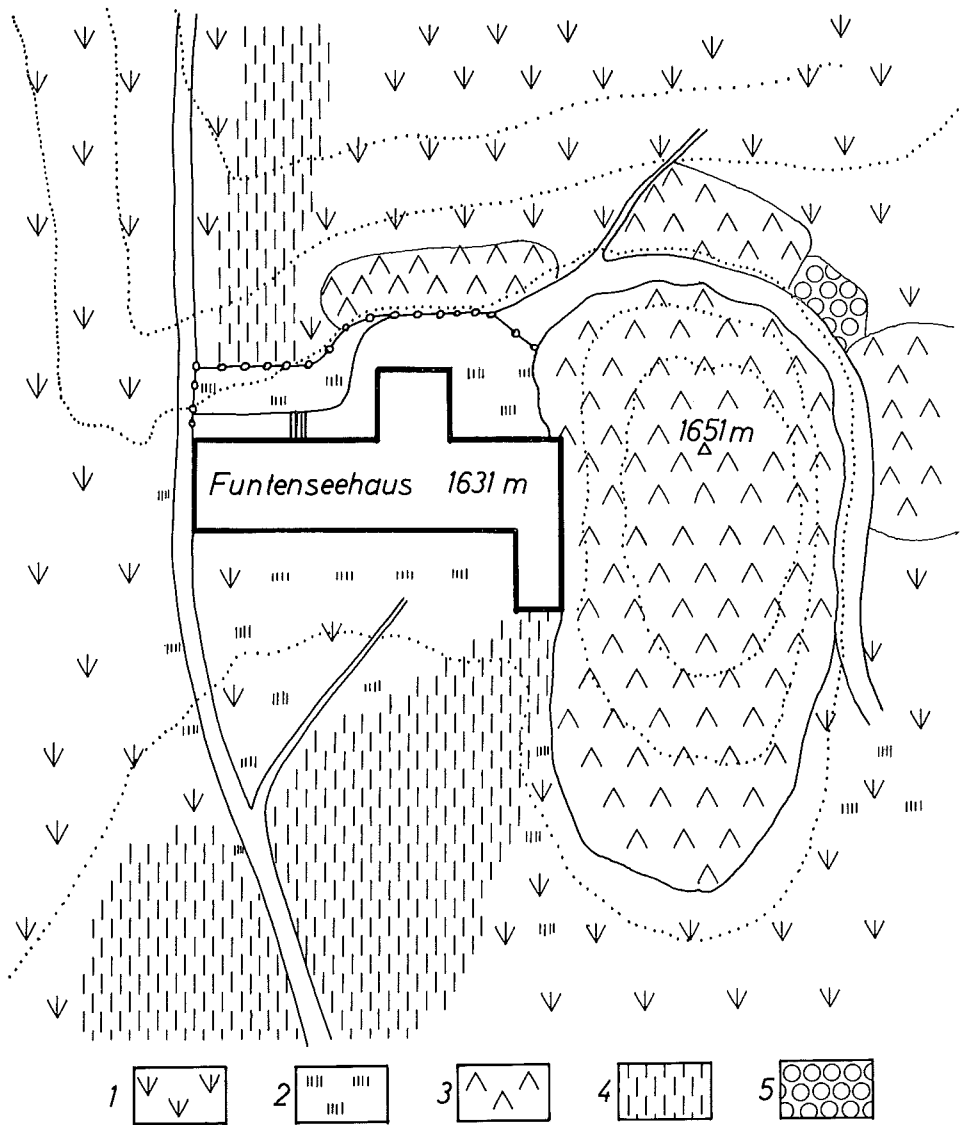
Im wesentlichen gleiche Ausbildungen dieser Gesellschaft sind mir aus Karwendel, Brenta, Sandestal (Tribulaunhütte) und Fimbertal (Heidelberger Hütte) bekannt. Leider besitze ich von diesen Stellen keine pflanzensoziologischen Aufnahmen.

Ökologisch sind die Bestände der Tabelle III von den in Tabelle II angeführten gut unterschieden. Zwar herrscht auch hier ein reiches Angebot an Nährstoffen (besonders Nitrat) und die hohen Niederschläge sorgen für genügend Feuchtigkeit, doch versickert diese rasch in dem durch Konservendosen, Glasscherben usw. stark aufgelockerten Boden; es kann sich keine Staunässe bilden, die der Grund für das Vorkommen der Alpenampferbestände zu sein scheint.

Aus den angeführten Punkten geht hervor, daß es sich bei den Aufnahmen der Tabelle III um Bestände einer Pflanzengesellschaft handelt, die in ihrem Erscheinungsbild von der Brennessel gekennzeichnet ist und eine Mischung von nitrophilen Arten mit solchen der Waldstufe und der Hochstaudengesellschaften darstellt. Sie scheint in den Alpen weiter verbreitet zu sein und speziell auf den Abfallhaufen der Unterkunftshäuser vorzukommen.

Wie die ursprünglichen Pflanzengesellschaften von den Unkrautbeständen überwuchert werden, zeigt folgendes Beispiel (Aufnahme 735). Es handelt sich um ein Latschengebüsch, ca. 10 m südlich des Stahlhauses, das direkt neben einer kleinen Senke liegt. In dieser Senke gedeiht ein Alpenampferbestand, der — offenbar begünstigt durch vom Stahlhaus nachfließendes nitrathaltiges Regenwasser — das Latschengebüsch durchsetzt.

Die noch vorhandenen, für das Latschengebüsch typischen Arten sind nach ihrem Deckungsgrad in einem eigenen Block zusammengefaßt, ebenso die Arten der Alpenampferflur, die übrigen — in der Liste nicht berücksichtigten — Arten sind in ihren Ansprüchen indifferent und können in beiden Gesellschaften vorkommen.



Schema-Skizze der Pflanzengesellschaften in der Umgebung des Kärlingerhauses am Funtensee (Funtenseehaus)

1. Rasengesellschaften, zum größten Teil sekundäre Blaugras-Horstseggenrasen, zum Teil Weiderasen mit *Nardus stricta*. — 2. Trittrasen mit vorherrschenden *Poa annua* und *Poa supina* (Tabelle I). — 3. Latschengebüsch, z. T. mit eingesprengten *Salix*-Arten. — 4. Alpenampfer-Bestände. — 5. Brennesselbestand.



Arten des Latschengebüsches		Aus dem Alpenampferbestand eindringende Arten	
<i>Pinus mugo</i>	4.5	<i>Rumex alpinus</i>	2.2
<i>Oxalis acetosella</i>	1.2	<i>Stellaria nemorum</i>	2.2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+ .2	<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.2
<i>Viola biflora</i>	+ .2	<i>Urtica dioica</i>	1.2
<i>Senecio fuchsii</i>	+ .1	<i>Alchemilla vulgaris</i> s. l.	1.2
<i>Dryopteris villarii</i>	+ .1	<i>Achillea millefolium</i>	+ .1
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	+ .1	<i>Dactylis glomerata</i>	+ .1
		<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+ .1

Um das bisher Gesagte zu verdeutlichen, bringe ich eine Schemaskizze der Pflanzengesellschaften in der Umgebung des Funtenseehauses.

Die Darstellung ist vereinfacht; in der Natur sind die Grenzen zwischen den einzelnen Gesellschaften nicht so geradlinig und klar zu ziehen. Überschneidungen einzelner Signaturen deuten Übergangsgesellschaften, d. h. Mischbestände an.

Deutlich zu erkennen ist der breite Alpenampfer-Streifen, der auf der Spur der Abwässer vom Haus nach Osten zieht und bis an das Ufer des Funtensees reicht.

Ebenso deutlich tritt auf der Skizze der Alpenampferbestand in Erscheinung, der vom Stall nach Nordwesten zieht. Hier sammeln sich die Abwässer des Stalles in einer kleinen Senke und begünstigen so das Vorkommen des Alpenampfers. Dieser Bestand weist jedoch zum Teil bereits Lücken auf und ist mit Bestandteilen anderer Gesellschaften durchsetzt, da der Wirt des Funtenseehauses versucht, durch wiederholtes Mähen den Alpenampfer zurückzudrängen und das Aufkommen von Gräsern zu fördern, um Heu zum Einwintern zu bekommen.

Abseits des Hauses liegt klar abgegrenzt der Abfallhaufen mit seinem Brennesselbestand. An den stärker betretenen Stellen finden sich Trittrasen, während die weniger beanspruchten Flächen die *Poa annua*-Fazies der Alpenfettweide tragen, wie sie in Tabelle I aufgeführt ist.

In der Umgebung wächst auch noch ursprüngliche Vegetation, Latschen-Alpenrosen-Gebüsch und Zwergstrauchgebüsche mit Alpenwacholder, Heidel- und Preiselbeere, daneben noch die Alpenmatten der Klasse *Elyno-Seslerietea*.

### 3. Weitere Veränderungen der alpinen Vegetation durch Bergsteigen und Fremdenverkehr

Während meiner Tätigkeit in den Berchtesgadener Alpen stieß ich immer wieder auf überraschend hoch gelegene Vorkommen von Pflanzen, die sonst in Tal- oder Hügellagen anzutreffen sind.

Läßt sich das Vorkommen von Gräsern entlang von Alpenvereinswegen, wie das der Hunds-Quecke (*Agropyron canium*) auf Felsschutt in der Röth oder der Echten Hirse (*Panicum miliaceum*) zwischen Glunkerer und Simmetsberg noch damit erklären, daß auch Vögel sie verschleppt haben können, so liegt doch beim Vorkommen anderer Pflanzen gerade in der Umgebung von Unterkunftshäusern der Gedanke nahe, daß sie von Menschen dorthin gebracht wurden und zum Teil wohl auch begünstigt werden.

So fanden sich beispielsweise beim Stahlhaus: Gemeine Quecke (*Agropyron repens*), Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*), Hopfen-Luzerne (*Medicago lupulina*), Raps (*Brassica napus*), Hederich (*Raphanus raphanistrum*), Strahlenlose Kamille (*Matricaria matricarioides*); bei der Blaueshütte: Mäuse-Gerste (*Hordeum murinum*), Sand-Schaumkresse (*Cardaminopsis arenosa*), Gemüse-Kohl (*Brassica oleracea*), Weiche Trespe (*Bromus mollis*).

Auffallend ist ferner das gehäufte Vorkommen des Wiesen-Lieschgrases (*Phleum pratense*) entlang stark begangener Wege und Plätze. So bildet dieses Gras zwischen der Bergstation der Jennerbahn und dem Jennergipfel am Wegrand stellenweise den Hauptbestand-

teil des Rasens und es kann sogar gelegentlich Reinbestände bilden. Auch um das Stahlhaus und das Funtenseehaus ist es ungewöhnlich häufig. Diese Tatsache ist ein weiterer Hinweis darauf, wie sehr durch massiertes Auftreten des Menschen die Pflanzenwelt in der alpinen Region verändert wird.

Eine andere Beeinflussung der Pflanzenwelt, vornehmlich durch den Massentourismus, wie er sich in der Umgebung von Bergbahnstationen entfaltet, soll die Tabelle IV verdeutlichen. In ihr sind nur die charakteristische Artenverbindung sowie die Gesamtartenzahl angegeben.

Tabelle IV

Nr. der Aufnahme	81	106	107	155	413	414	417
<i>Leontopodium alpinum</i>	1.1	+2	2.1	+2	—	—	—
<i>Nigritella nigra</i>	2.1	1.1	+1	+1	—	—	—
<i>Gentiana clusii</i>	1.1	1.1	1.2	1.1	—	—	—

Charakteristische Artenverbindung:

o <i>Sesleria varia</i>	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2
o <i>Androsace chamaejasme</i>	1.1		+2	+2	+2		1.2
o <i>Gentiana verna</i>	+1	+1		+2	+1		+2
o <i>Helianthemum grandiflorum</i>	1.2		+2	1.2	+2	2.2	1.2
o <i>Anthyllis vulneraria</i>							
ssp. <i>alpestris</i>	2.2	1.2	1.2	+2	2.1	+2	
o <i>Phyteuma orbiculare</i>	+1	+1	+1	1.1		+1	1.1
o <i>Scabiosa lucida</i>		+1	+1			+1	+1
o <i>Carduus defloratus</i>		1.1	1.1	+1		1.1	1.1
v <i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	+2		1.1	+1		1.1	1.1
<i>Carex sempervirens</i>	3.2	3.2	4.2	3.2	4.3	4.3	4.2
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+1	1.1	+2	+1	+1	1.1	+1
Gesamtartenzahl	44	48	52	41	36	40	38

o bedeutet Ordnungscharakterart

v bedeutet Verbandscharakterart

In der Tabelle werden Aufnahmen einander gegenübergestellt, die einerseits (Nr. 413, 414, 417) aus der nächsten Umgebung des stark begangenen Weges von der Bergstation der Jennerbahn zum Stahlhaus, Pfaffenkogel und Hohen Brett stammen und andererseits (Nr. 81, 106, 107, 155) direkt neben dem Weg vom Funtenseehaus zum Ingolstädter Haus am Fuß des Schneibsteins gemacht wurden. Von den genannten Wegen aus sind beide Gruppen von Aufnahmeflächen gleich leicht zu erreichen.

Bei allen Aufnahmen handelt es sich um Blaugras-Horstseggen-Rasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis* Br.-Bl. 26). An den Kopf der Tabelle werden die drei wohl bestbekanntesten und von den „naturliebenden“ Touristen am meisten begehrten Arten, nämlich das Edelweiß<sup>1)</sup> (*Leontopodium alpinum*), der Stengellose Enzian (*Gentiana clusii*) und das Kohlröschen (*Nigritella nigra*) gestellt. Wie die Tabelle zeigt, sind diese drei Arten im Steinernen Meer, das für Tagestouren zu abgelegen ist, z. B. am Weg zwischen Funtenseehaus und Ingolstädter Haus durchaus nicht selten, ja teilweise sogar „sehr häufig“, was die 2 vor dem Punkt besagt. Andererseits aber fehlen sie in den Aufnahmen, die vom Weg Pfaffenkogel — Hohes Brett stammen völlig. Entlang dieses Weges, wo noch vor wenigen Jahrzehnten (vor dem Bau der Jennerbahn) nach den Aussagen Ortskundiger

1 Nach einer im Bergkamerad 6, S. 78, 1929 veröffentlichten Statistik wurden in den Jahren 1921—1928 aus dem Berchtesgadener Schutzgebiet 88 000 Stück Edelweiß, teils bewurzelt, widerrechtlich entnommen!

das Edelweiß, der Stengellose Enzian, das Kohlröschen und andere ebenso häufig waren wie im Steinernen Meer, zieht sich heute eine etwa 50 bis 200 m breite Schneise (je nach der Schwierigkeiten des Geländes), in der das Edelweiß kaum noch zu finden ist und der Stengellose Enzian sowie das Kohlröschen schon recht selten geworden sind.

Es kann somit als erwiesen angesehen werden, daß in dem betroffenen Gebiet die Verarmung der Pflanzenwelt allein auf den Massentourismus zurückzuführen ist, der durch die Jennerbahn und, wenngleich in geringerem Maße, durch die Autostraße nach Vorderbrand erst ermöglicht wurde.

Die drei besprochenen Arten stehen hier nur für viele andere Pflanzen, die — soweit sie schön blühen — auch nicht sicher vor den Händen der „Naturfreunde“ sind.

Man sollte eigentlich annehmen, daß Freude an der Natur und Achtung vor ihren Lebewesen und deren Schönheit ein und dasselbe bedeuten. Leider zeigen die Ergebnisse wieder einmal deutlich, wie wenig sogenannte „Naturfreunde“ sich wirklich Gedanken um die Natur in ihrer Mannigfaltigkeit und um die Notwendigkeit ihres Schutzes machen. Hier liegt eine Aufgabe des Naturschutzes, durch vermehrte Hinweise und Kontrollen einer weiteren Verarmung der Natur entgegenzutreten.

### Literatur

- AICHINGER, E., 1935: Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie, Band 2, Jena. — BERINGER, C. Chr., 1951: Geologisches Wörterbuch, Stuttgart. — BODEN, K., 1935: Geologisches Wanderbuch für die Bayerischen Alpen, Stuttgart. — BRAUN-BLANQUET, J., 1948—1950: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens, Vegetatio 1—6. — BRAUN-BLANQUET, J., 1951, 1964: Pflanzensoziologie, 2. und 3. Auflage, Wien. — ELLENBERG, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen; Einführung in die Phytologie Band 4, 2, Stuttgart. — HABER, G., 1934: Bau und Entstehung der Bayerischen Alpen, München. — KARL, H., 1968: Seilbahnen in die letzten ruhigen Bereiche der bayerischen Alpen? Jahrb. des Vereins zum Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere, München. — LEBLING, G., 1935: Geologische Verhältnisse des Gebirges um den Königssee. Abh. d. Geol. Landesunters. am Bayer. Oberbergamt 20, München. — LEUCHS, K., 1921: Geologischer Führer durch die Kalk-Alpen vom Bodensee bis Salzburg, München. — LIPPERT, W., 1966: Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. Ber. bayer. bot. Ges. 39, München. — MAGNUS, K., 1915: Die Vegetationsverhältnisse des Pflanzenschonbezirkes Berchtesgaden. Ber. bayer. bot. Ges. 15, München. — OBERDORFER, E., 1950: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. Beitr. naturk. Forschung SW-Deutschl. 9 (2), Karlsruhe. — OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften; Pflanzensoziologie, Band 10, Jena. — OBERDORFER, E., 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart. — SCHERZER, H., 1927: Geologisch-botanische Wanderungen durch die Alpen, Band 1, München. — WIRTH, E., 1928: Der geologische Bau des Funtenseegebietes. Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil. bd. 62 B.

