

**Sukzessionsdynamik und Oberflächenverkarstung ausgewählter Almen im Sengsengebirge:
Multitemporale Luftbildauswertung und Geländekartierung**

**Karstprogramm
Teilprojekt 4.1./95
und 4.2./95**

DI Sepp Lechner

Jahresberichte 1995



Gefördert aus Mitteln des
Bundesministeriums für Umwelt



**NATIONALPARK
KALKALPEN**

Karstdynamik 1603

Teilprojekt 4.1 Almnutzung und Sukzession

Teilprojekt 4.2. Multitemporale Luftbildauswertung

Sukzessionsdynamik und Oberflächenverkarstung ausgewählter

Almen im Sengsengebirge:

Multitemporale Luftbildauswertung und Geländekartierungen



D.I. Josef LECHNER

Universität für Bodenkultur, Institut für Waldökologie

Peter Jordan Straße 82

1190 Wien

Im Auftrag des Verein Nationalpark Kalkalpen

Finanziert durch das BM für Umwelt, Jugend und Familie

Inhaltsverzeichnis

1 KURZFASSUNG	6
2 PROBLEMSTELLUNG	7
2.1 ALLGEMEINE UND GESCHICHTLICHE URSACHEN	7
3 ALMEN UND DEREN LAGE	9
4 METHODEN DER DATENERHEBUNG UND AUSWERTUNG	10
4.1 ARCHIVMATERIAL	10
4.2 FELDAUFNAHMEN	11
4.2.1 BESTAND	11
4.2.2 BODEN	11
4.2.3 VEGETATION	12
4.3 LUFTBILDER	12
4.4 DATENTECHNISCHE AUSWERTUNG	13
5 ALLGEMEINER TEIL	13
5.1 ALLGEMEINE GESCHICHTE	13
5.1.1 STEINZEIT: NUTZUNG DER HOCHLAGEN	13
5.1.2 BRONZEZEIT: BERGBAUTÄTIGKEIT ERÖFFNET HANDLSBEZIEHUNGEN	14
5.1.3 EISENZEIT: FORTSCHREITENDE BESIEDELUNG DER ALPENREGION	14
5.1.4 EINFLÜSSE DER RÖMERZEIT	15
5.1.5 LANDNAHME UND GRUNDHERRSCHAFT.	15
5.1.6 ERRICHTUNG VON SCHWAIGHÖFEN	16
5.1.7 BLÜTE UND VERFALL DES BERGBAUES - FOLGEERSCHEINUNGEN	16
5.1.8 DIE ENTSTEHUNG DER WALD - UND WEIDESERVITUTEN	20
5.1.9 BEHANDLUNG DER WALD- UND WEIDENUTZUNGSRECHTE (EINFORSTUNGSRECHTE) NACH DER GRUDENTLASTUNG	24

5.2 GESCHICHTLICHES IM ENGEN ZUSAMMENHANG SCHAF- UND ZIEGENWEIDE IM UNTERSUCHUNGSGBIET	27
5.3 WALDWEIDE UND IHRE AUSWIRKUNGEN AUF DAS UMFELD AUS HEUTIGER SICHT	29
5.3.1 AUS WELCHEN BLICKWINKELN WIRD NUN DIE WALDWEIDE BETRACHTET?	29
5.3.2 WIE BEEINTRÄCHTIGT NUN DIE WALDWEIDE DAS ÖKOSYSTEM WALD?	31
5.3.3 BODENVERSAUERUNG	34
5.3.3.1 Allgemeines	34
5.3.4 URSACHEN DER VERSAUERUNG	37
5.3.5 PUFFERBEREICHE	39
5.3.5.1 Karbonat - Pufferbereich pH 8,3 - 6,2	41
5.3.5.2 Silikat - Pufferbereich pH 6,2 - 5,0	42
5.4 ABLÖSE DER WALD- UND WEIDESERVITUTE	44
5.5 KLIMA	47
5.5.1 SONNENEINSTRALUNG	48
5.5.2 NIEDERSCHLAG UND TEMPERATUR	48
5.6 GEOLOGIE	49
5.6.1 DER DECKENBAU	49
5.6.2 TEKTONIK	50
5.6.3 GESTEINE	51
5.6.3.1 Wettersteinkalk:	51
5.6.3.2 Hauptdolomit:	53
5.6.4 KARSTERSCHEINUNGEN	54
6 SPEZIELLER TEIL	57
6.1 GESCHICHTLICHER TEIL	57
6.1.1 AUFZÄHLUNG DER ALMEN UND IHRER RELEVANTEN PARAMETER (NACH DEN ÄLTESTEN BEKANNTEN DATEN)	57
6.1.2 ENTWICKLUNG DER WEIDE IM ZEITLICHEN UND FLÄCHENHAFTER VERLAUF.	58
6.1.2.1 Graphische Aufbereitung der Weide- und Flächendaten.	60
6.2 BODENKUNDLICHE ASPEKTE IM BEREICH DES UNTERSUCHUNGSGBIETES	61
6.2.1 BÄRENRIEDELAU - JAGDHÜTTE	61
6.2.2 7 TRÖGE	64
6.3 VEGETATIONSKUNDLICHE ASPEKTE IM BEREICH DER UNTERSUCHTEN GEBIETE	67
6.3.1 BÄRENRIEDELAU - JAGDHÜTTE	68
6.3.2 7 TRÖGE MIT QUELLHORIZONTEN, DOLINEN UND KARRENFORMEN	69

6.4 BESTANDESBILDER IMPRESSIONEN AUS DEM WALD	70
6.5 IMPRESSIONEN AUS DEM FELS, WALD UND WIESE - DER EHEMALIGEN GRUB- UND KOPPENALPE	71
6.6 EIN KLEINER VERGLEICH - WO IST HIER WOHL DIE RICHTIGE WEIDE	72
7 ZUSAMMENFASSUNG	73
8 GEDANKEN ZUM UMGANG MIT BODEN UND UNSERER NATUR	74
9 LITERATUR	76
10 TABELLENANHANG	82
10.1 AUSZÜGE AUS DEM FRANZISZÄISCHEN KATASTER	82
10.1.1 KATASTRALGEMEINDE INNERBREITENAU	82
10.1.2 KATASTRALGEMEINDE ST. PANKRATZ	82
10.1.3 KATASTRALGEMEINDE RADING	85
10.1.4 KATASTRALGEMEINDE RAMSAU	88
10.1.5 KATASTRALGEMEINDE ROSENAU	91
10.2 ELLENBERGZEIGERWERTE FÜR DIE STANDORTE 7 TRÖGE UND BÄRENRIEDELAU	94
10.2.1 ÖKOLOGISCHE ZEIGERWERTE FÜR GEFÄßPFLANZEN	94
10.2.2 BÄRENRIEDELAU	95
10.2.3 7 TRÖGE (BEREICH WALD, WESTLICHE HALFTE)	97
10.2.4 7 TRÖGE (BEREICH WALD, ÖSTLICHE HALFTE)	99
10.2.5 7 TRÖGE BEREICH QUELLHORIZONT	101
11 TABELLENVERZEICHNIS	103
12 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	104

1 Kurzfassung

Im Laufe der letzten Jahrhunderte hat auch diese Region einen starken Wandel erfahren. Damit verbunden ist auch die verschiedenartige Nutzung unserer Wälder und Fluren. Je nach Bedarf nutzte der Mensch diese Ressourcen. Schon bald mußte er erkennen, daß nicht alles unerschöpflich ist und er damit haushalten mußte wenn er einen dauerhaften Nutzen haben wollte.

In dieser Region war von jeher ein Reichtum an Wald gegeben. Verbunden mit den nahegelegenen Erzlagerstätten entwickelte sich über die Zeit ein österreichisches Zentrum der Eisenverarbeitung die Region Phyrn Eisenwurzen. Um die nachhaltige Produktionskraft der Eisen verarbeitenden „Industrie“ zu gewährleisten, war es notwendig diese erzeugenden und verarbeitenden Betriebe mit Energie zu versorgen und diese wurde aus dem Rohstoff Holz gewonnen. Aber nicht nur die Industrie brauchte Energie, auch der Mensch mit seinen wachsenden Bedürfnissen wollte seinen Hunger stillen und so mußten neue Produktionsflächen geschaffen und erschlossen werden. Was lag da näher als der schützende „allgemeine“ Wald. Bald war es so, daß der zu stark genutzt wurde Wald (inzwischen Interesse des Landesherrn und seiner „Volkswirtschaft“). So entstanden die Reguierungsurkunden die den einzelnen Berechtigten Rechte und Pflichten zugestanden.

Man bedachte jedoch nicht die langfristigen Folgen einer intensiven forstlichen Nutzung, verbunden mit einer für diese Substrate intensiven Weidewirtschaft (teilweise Schneitelung, Streunutzung, ...). Besonders auf trockenen Kalkstandorten kam es daher zu einer unausweichlichen Degradation, ja sogar Verkarstung vieler Standorte. Dies und die Veränderung der Besitzstrukturen und allgemeinen landwirtschaftlichen Struktur führten im Laufe der letzten 135 Jahre zur flächenhaften Stilllegung dieser „Almen“ und Weidegebiete.

Wie schnell sich nun diese Degradationen durch das Einsetzen der natürlichen, weitgehend ungestörten Sukzession vonstatten geht, sollte durch diese Arbeit in Ansätzen geklärt werden. Dazu war es nötig in der Geschichte zu stöbern, um die komplexen Zusammenhänge leichter zu verstehen. Unterstützend sollten „alte“ Luftbilder (aus dem Jahre 1953) zu Rate gezogen werden, um Vergleiche anstellen können.

Folgernd ist festzustellen, daß diese Regenerationsabläufe im Kalk (Südseite) sehr langsam ablaufen und stark von den kleinstandörtlichen Gegebenheiten abhängen (Neigung, Exposition, Geologie, Wasserversorgung, Untersonnung, Schlußgrad der „Baumvegetation“, Intensität der Beweidung, Stand der Degeneration, ...).

2 Problemstellung

2.1 Allgemeine und geschichtliche Ursachen

Im Laufe der Geschichte drang der Mensch immer mehr in Naturräume ein, und beeinflusste damit seine Umwelt immer mehr. Durch das Bevölkerungswachstum und die erhöhte Lebenserwartung mußte immer mehr Nahrung bereitgestellt werden. So wurden auch jene Gebirgsgegenden, verstärkt durch das Vorkommen von abbauwürdigen Bodenschätzen besiedelt. Da der Ackerbau aufgrund von klimatischen und bodenkundlichen Gesichtspunkten nicht allzu ertragreich erschien, wurde die Viehwirtschaft immer weiter ausgebaut. Dies führte dazu, daß immer mehr ertragsfähige Waldungen Rodungen zum Opfer fielen oder für Waldweide genutzt wurden.

Das hier untersuchte Gebiet liegt im südlichen Teil Oberösterreichs, im Raum zwischen Windischgarsten (im Süden) und Molln (im Norden).

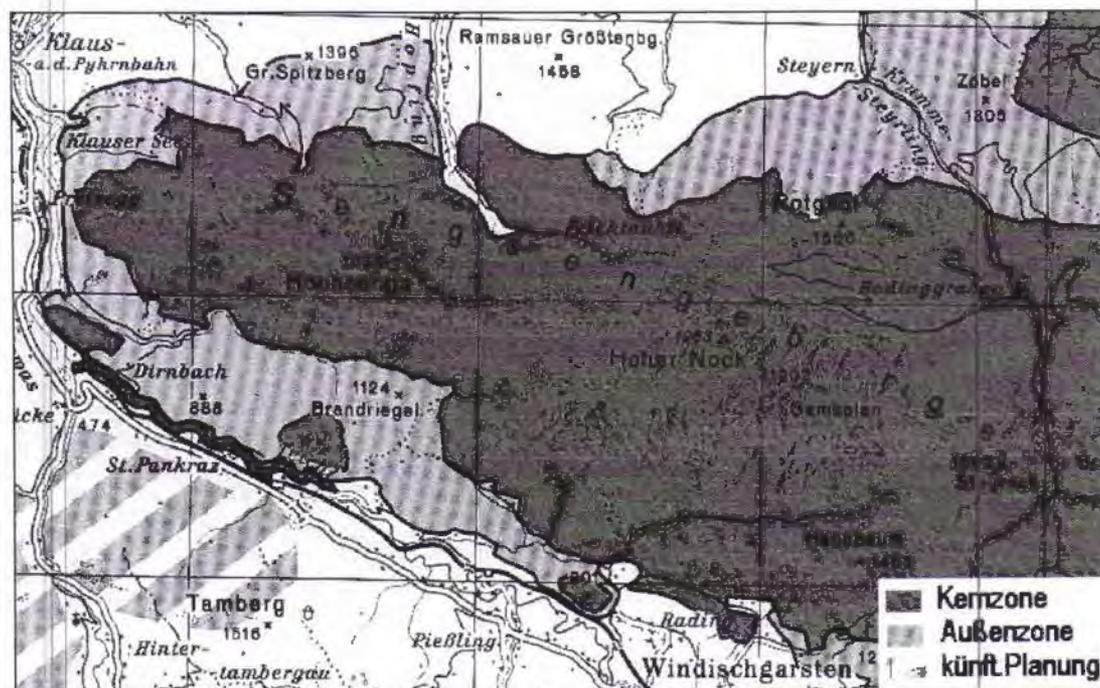


Abbildung 1: Ausschnitt aus der kartenmäßigen Darstellung des Projektvorschlages 1/1993 für den Nationalpark Kalkalpen, für den betreffenden Teil der Sengsengebirges. Herausgeber: Verein Nationalpark Kalkalpen. Ein Rasterabschnitt sind 2 Kilometer., die Karte entspricht rund einem Maßstab von 1 : 100.000.

Die Höhenausbreitung dieser Almgebiete reicht von einer Höhe von 600 und bis rund 1963 m NN, der Hohen Nock.

Geologisches Ausgangssubstrat sind vor allem Kalkgesteine die auf Grund ihres Chemismus sehr leicht zur Korrosion neigen. Hierbei gibt es die sogenannte Verkarstung unter einer Pflanzendecke (durch bodenbüdige Säuren) die eine typische Ausprägung zeigt.

Ist die Pflanzendecke nicht vorhanden oder hat ist sie aufgrund verschiedener Faktoren zurückgedrängt worden so greift die Oberflächenerosion sehr rasch Platz.

Ziel dieser Untersuchung ist es die geschichtlichen Vorgänge im Zusammenhang mit der in diesen Gebiet stattgefundenen Beweidung durch verschiedene Haustiere und den Verkarstungsvorgängen darzustellen. Eine weitere Stoßrichtung gilt der wieder einsetzenden Bodenbildung und der damit verbundenen Vegetationsentwicklung. Diese zeitliche wie auch räumliche Entwicklung soll exemplarisch anhand ausgewählter Standorte dargestellt werden.

Die Grundidee stammt aus dem Jahre 1952 von Fridjof BAUER, der damals im Auftrag der Österreichischen Höhlenkommission die Verkarstung dieses Gebietes zu erklären versuchte. Ihm und seinen Kollegen (GÖTZINGER, 1953; WICHE, 1953; WENDELBERGER, 1953; FINK, 1953) bei der Österreichischen Höhlenkommission, kam die Idee aufgrund von Studien in diversen Unterlagen und Gelände, daß die übermäßige Beweidung des Gebietes zu einer Verschärfung der Verkarstungsvorgänge geführt hat und so die Ertragsfähigkeit der Böden derart verschlechtert hat, daß eine weitere Beweidung (Almwirtschaft) nicht mehr einträglich erschien.

Die Almwirtschaft hatte in dieser Gegend ihre Blüte bereits lange hinter sich und wird sich aufgrund der derzeitigen Besitzstruktur nicht wieder einstellen. Erschwerend kommt die Entwicklung der Böden hinzu, damit verbunden ist die Situation der Vegetationsdecken die derzeit auch keine intensive „Almwirtschaft“ zulassen.

Es gab zwei große Wellen der Stilllegung der Almen, die sich nicht nur auf ökologische Ursachen zurückführen lassen, sondern auch wirtschaftlich und personell bedingt sein dürften.

Die erste geschichtlich dokumentierte geballte Stilllegungswelle von Almen erfolgte gegen Ende des letzten Jahrhunderts und zweitere in den 50 bis 70er Jahren unse-
ren Jahrhunderts.

Es gibt mehrere Gründe für die Auffassung der Weiderechte:

- Ertragseinbußen auf den Weidegründen in den Bergen und Wäldern
- Jagdlichen Interessen der Grundherrschaft
- Mangelnde Wasserversorgung
- Mangel an Almpersonal, das aufgrund von Verträgen vorhanden sein mußte, wie auch für die erforderliche Obsorge gegenüber des Viehs, drittens der Kostenfaktor für dieses erforderliche Personal und des endlich die Bereitschaft diese Arbeit in dieser räumliche Abgeschiedenheit auszuführen.

Verschärfend kam die hohe Arbeitsplatzkonkurrenz der Region hinzu, die für ländliche Gegenden relativ früh eingesetzt hat. So begann die Abwanderung in die besser abgoltene und „sicherere“ Industrie sehr früh und damit auch der Niedergang der bis dahin für die Ernährung wichtigen Almwirtschaft. Parallel dazu kam auch eine Veränderung des Transportsystems, welches es zuließ Nahrungsmittel über größere Strecken ohne besonderen Qualitätsverlust und Kosten zu transportieren.

3 Almen und deren Lage

Die Lage der Almen und Weidegebiete wie sie Fridjof Bauer lokalisierte und in Verbindung mit geologischen und geomorphologischen Einheiten bringt.

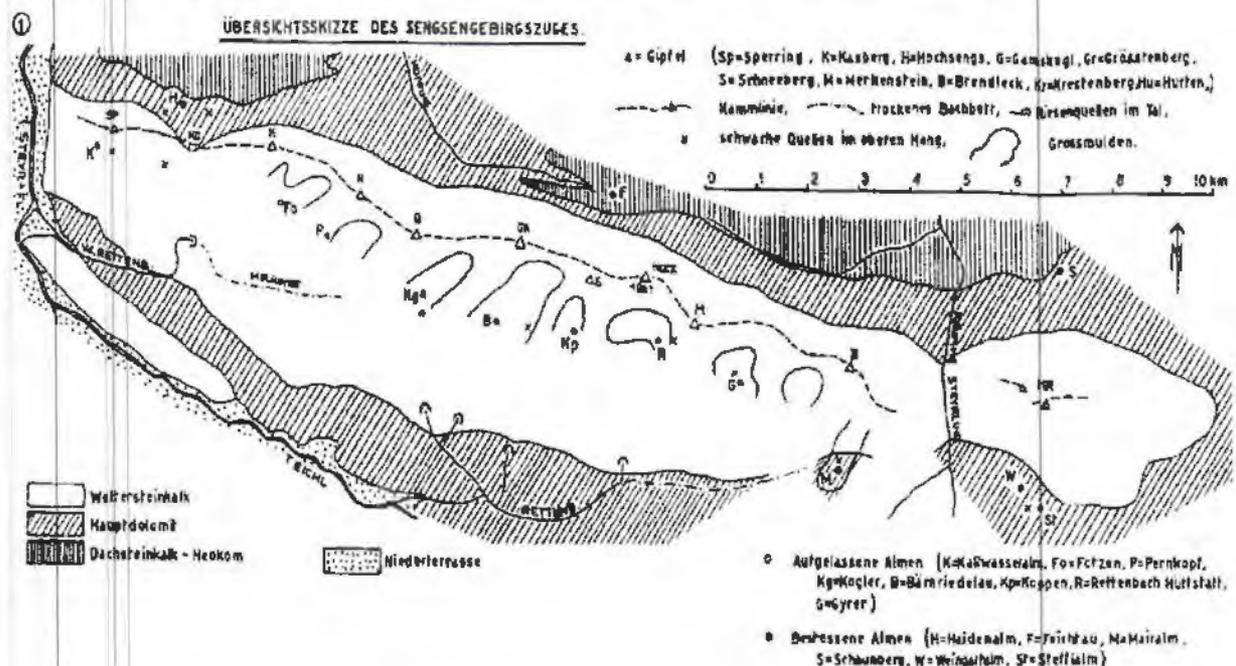


Abbildung 2: Almen und deren Lage im Sengsengebirge, geologische und geomorphologische Ausgangslage (BAUER, 1953).

4 Methoden der Datenerhebung und Auswertung

4.1 Archivmaterial

Erfolgte zum einen Teil in Feldarbeiten und einer sporadischen Auswertung alter, vorhandener und auch verfügbarer Luftbilder, ferner aus der im Anhang angeführten Literatur. Dieses Wissen wurde bei diversen Dienststellen des Bundes, des Landes Oberösterreich und Gemeinde, den zuständigen Agrarbezirksbehörden Linz und Gmunden, den regionalen Forstämtern der Österreichischen Bundesforste und Unterlagen des Nationalpark Kalkalpen ergänzt und in die Arbeit mit eingebunden.

Die Arbeit gestaltete sich durch die Unterschiedlichkeit der historischen Aufzeichnungen schwierig. Besonders die des Schriftbildes und die Vergilbung des Papiers machten manchmal diese Erhebungen recht aufwendig und nahmen viel Zeit in Anspruch. Ein weiterer Faktor war die örtliche Verstreutheit der Informationen, da viele Dokumente und Urkunden in verschiedenen Archiven aufbewahrt werden und nicht in allen Fällen uneingeschränkte Akteneinsicht möglich war (zumindest nicht ohne aufwendige Interventionen). Die Feldarbeiten hatten mit der Witterung (früher intensive Schneefälle) und dem Einsetzen der Jagdperiode einen limitierenden Faktor als gegeben zu akzeptieren.

Als Beispiel für die Schrift und den Zustand der Unterlagen sei hier ein Formblatt aus dem Franziszi'schen Kataster angeführt. Dieser Kataster aus der Zeit um 1825 - 1830 liegt im Oberösterreichischen Landesarchiv in Form von Mikrofilmen zur Einsicht auf. Die Qualität der Aufnahmen und der Unterschiedlichkeit der einzelnen Schriftführer war erschwerend. Man muß jedoch anführen, daß es zu jener Zeit noch keine Stahlfedern zum Schreiben gab und alles mit dem Federkiel geschrieben (gemalt) wurde und daher eher als Kunstfertigkeit anzusehen ist.

Nummer des Blattes	Bezeichnung des Bannes	Nummern der Parzell	Darmstadt Haus Grund Hofgrund Land Pflanz	Kulturs Gattung	Flächeninhalt		Klasse	Reiner oder Vortrag in M.M. ²		Grund Herrschaft
					N Ge. Quadrat	Jocher Maß		fl	kr	
II	222	1	Linden	Linden	1	20 00				Herrschaft
						104				
II IV	202	1	Linden	Linden	1	100 00				Herrschaft
						100 00				
IV	202	1	Linden	Linden	2	100 00				Herrschaft
						100 00				
II IV	204	1	Linden	Linden	1	100 00				Herrschaft
						100 00				
II	205	1	Linden	Linden	1	790 00				Herrschaft
						100 00				
	206	1	Linden	Linden	1	100 00				Herrschaft
						100 00				
	207	1	Linden	Linden	1	1114 00				Herrschaft
						100 00				

Abbildung 3. Auszug aus dem Franzisziänschen Kataster (grafisch nachgearbeitet).

Die aus den Regulierungsurkunden und Grundbüchern erarbeiteten Informationen wurden flächenspezifischen Werten zusammengefaßt und auf die Nutzbare Fläche bezogen. (sofern dies mit den Unterlagen möglich war). Im Anhang finden teilweise die Daten aus dem Franzisziänschen Kataster, geordnet nach Katastralgemeinden, (siehe Tabelle 7 bis 11, ab Seite 82).

4.2 Felddaufnahmen

4.2.1 Bestand

Die Bestandesmerkmale und Aufnahme derselben wurden mit Spiegelrelaskop, Suunto Neigungs- und Baumhöhenmesser, Kompaß (Recta DP6, 360 ° Teilung), Maßband, Laserdistanzer, Zuwachsbohrer, PI-Band ermittelt.

4.2.2 Boden

Die Bodenansprache erfolgte laut Österreichischer Bodenkundlicher Gesellschaft. Die Böden wurden in ihrer Gründigkeit mit dem Schlagbohrer untersucht. Die Humusansprache, Struktur, Färbung, „Salzsäuretest“ für Karbonat, etc. wurde in kleinen

Profilgruben gemacht. Dabei wurde darauf geachtet das System möglichst wenig zu beeinträchtigen und diese „Gruben“ wieder sorgsam zu schließen.

4.2.3 Vegetation

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach dem Schema von Braun - Blanquet durchgeführt und mit Hilfe von Ellenbergzeigerwerten (ELLENBERG, 1991) eine Zuordnung getroffen. Zur genauen Bestimmung und Einstufung der Vegetation wurde einschlägige Literatur (JAHNS 1987; AICHELE UND SCHWEGLER, 1986; OBERDORFER, 1990; ROTHMALER, 1991; ROLOFF, 1987) zu Rate gezogen.

Die Zuordnung bestimmter Zeigerwerte wurde nach ELLENBERG (1991) durchgeführt. Die für die Pflanzenarten (und Unterarten) spezifischen Standortparameter werden im Anhang aufgeführt und erläutert. Ellenberg ordnet hierbei den unterschiedlichen Ansprüchen der Pflanzenarten Zahlenwerte zu, im Hinblick auf Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte, Azidität und Stickstoff, um so eine rechnerische Auswertung tätigen zu können. Für die Stickstoffwerte weist Ellenberg jedoch darauf hin, daß es sich lediglich um einen Versuch der Bewertung handelt.

Dabei ist die Aussagekraft für österreichische Verhältnisse zu prüfen. Hierzu stellt KARRER (1991) bei Auswertungen von österreichischen WBZI - Vegetationsaufnahmen fest, daß zwischen mittleren Reaktionswerte und den pH - Werten der Tiefenstufe 0 - 10 cm einen Korrelationskoeffizienten von 0,68 besteht. Es läßt sich jedoch keine lineare Beziehung herstellen, sondern es ergibt sich vielmehr eine logarithmische Abhängigkeit daraus. Die Ellenberg Reaktionszahlen sind im Bereich von pH 2 - 5 aussagekräftig, im Bereich von pH 6 - 8 wenig aussagekräftig, wobei alle pH - Werte in der für die Pflanzen wichtige Tiefenstufe 0 - 10 cm gemessen wurden. Diese Ellenbergzeigerwerte wurden für die einzelnen Standorte (mit der Ausscheidung von Sondertypen) gemittelt.

4.3 Luftbilder

Die Luftbilder wurden zur Auswahl von Flächen benützt und ein einzelnen Fällen grafisch aufbereitet (Adobe Photoshop 3.05), wobei sich herausstellte, daß das Material aus dem Jahre (1953) nicht so hoch auflösend (Bildmaßstab, Korn, Photoqualität, ...) ist, daß genaue, kleinräumig detaillierte Aussagen schwierig möglich sind. Ein weiteres Problem ist, daß es sich nicht um Orthophotos handelt, sondern „nur“ um unorientierte Luftbilder ohne Paßpunkte, damit sind räumliche und dimensions-

bezogene Aussagen kaum oder nur unter sehr großem Aufwand zu tätigen und ein Vergleich zu dem uns heute zur Verfügung stehenden Bildmaterial schwierig.

4.4 Datentechnische Auswertung

Die statistischen Auswertung wurden mit dem Programm SPSS 7.0 durchgeführt. Das Geländemodell, die Bodentiefenkarte wurde mit dem Programm Surfer 6.02 erstellt. Dabei wurde die Methoden lineare Interpolation, Krigging, ... angewandt. Die Ellenbergzeigerwerte für die ausgewählten Flächen und die angetroffenen und bestimmten Pflanzen wurden nach einfachen Mittelwerten und Vergleichen untersucht und ausgewertet.

5 Allgemeiner Teil

5.1 Allgemeine Geschichte (zum Teil aus SCHWARZELMÜLLER, 1995)

5.1.1 Steinzeit: Nutzung der Hochlagen

Aus vorgeschichtlicher Zeit ist uns nichts Geschriebenes überliefert. Dennoch vermochte die Wissenschaft, aufgrund von Fundstücken aus Stein, Ton, Metall, Knochen und anderen Stoffen Spuren menschlicher Kultur im Ostalpenraum bis in die ältere Steinzeit zurückverfolgen.

Die damaligen Alpenbewohner waren Jäger, Fischer und Sammler, die vornehmlich die Hochlagen durchstreiften. Die Jagd auf den Höhlenbären und andere Großtiere sowie das Sammeln von Früchten charakterisieren die aneignende Wirtschaftsform jener Epoche (ZÖLLNER, 1961). Als Wohnstätten dienten natürliche Schlupfwinkel, vorzugsweise Höhlen.

Schon vor mehr als 10.000 Jahren begannen Mongolen mit der Zähmung und Züchtung des Rindes (SCHNEITER, 1948). Nomadenhirten, die aus Asien gegen die Alpen vordrangen, benutzten das Torfrind als Zugtier. Überdies lieferte es ihnen Milch, Fleisch und Leder.

Diese wandernden Hirtenfamilien nutzten mit ihren Viehherden, wohl ähnlich wie zuvor in den baumlosen Steppen Asiens, die alpinen Grasflächen, oberhalb der Waldgrenze, als Sommerweide (LEIDENFROST, 1948). Es war die Vorstufe unserer Almwirtschaft. Der tiefer liegende Waldgürtel diente Mensch und Tier lediglich zur Überwinterung.

Etwa mit Beginn der Jungsteinzeit wurden die Nomadenhirten im Alpenraum sesshaft (PITTONI, 1949). Sie siedelten vielfach auf Berghöhen und -hängen und befestigten ihre Behausungen (SCHNEITER, 1948). Auf diese Weise entstanden feste Wohnsitze, zu denen die Hochweiden der Umgebung als Futterbasis gehörten.

5.1.2 Bronzezeit: Bergbautätigkeit eröffnet Handelsbeziehungen

Die Suche nach Kupfererzlagern erweiterte den Bewegungs- und Siedlungsraum der Menschen ganz beträchtlich. Speziell die Handelsbeziehungen weiteten sich aus (ZÖLLNER, 1961). So bezeichnen bronzezeitliche Funde auf der Lahnfried- und Sarsteinalm bei Obertraun Streusiedlungsstellen dieser Zeit. Im Profil des Gjal-dalmmoores auf dem Dachsteinplateau fand KRAL (1971) Pollen von Ampfer, einer typischen Weidepflanze. Neuere Ausgrabungen in diesem Bereich belegen in diesem Bereich eine intensive Almwirtschaft. Durch seine pollenanalytischen Untersuchungen kam KRAL (1971) zu dem Schluß, daß in der frühen Bronzezeit der im Gjal-dalmkessel stockende Wald gerodet und im Anschluß die Fläche beweidet worden war. Paßfunde auf dem Tuxer Joch (2.340 m) und dem Brenner (1.371 m) zeugen von einem Verkehr über die Alpenpässe (LEIDENFROST und PASCHER, 1958).

5.1.3 Eisenzeit: Fortschreitende Besiedelung der Alpenregion

Etwa 400 Jahre vor der Zeitrechnung drangen die Kelten von Westen in den Alpenraum ein und unterwanderten die rätisch - illyrischen Vorbevölkerung. Das keltische Staatsgebilde Norikum reichte im Westen bis zum Inn, im Norden bis an die Donau, dann bis zum Alpenostrand und im Süden bis in den Raum von Krain und Friaul (ZÖLLNER, 1961). Die Gewinnung von Eisen und Salz sowie die Pferde- und Rinderzucht bildeten die Grundlagen für einen blühenden Handel mit den römischen Nachbarn (LÖHR, 1971).

Die fortschreitende Besiedelung des Alpenraumes machte allmählich auch eine Rodung der bewaldeten Berghänge notwendig, um so der viehzuchttreibenden Bergbevölkerung neue Weidegelegenheiten zu erschließen. Das Herabdrücken der oberen Waldgrenze zum Zwecke der Weidegewinnung nahm also schon in urgeschichtlicher Zeit seinen Anfang (LEIDENFROST, 1948). Aber auch die Talgründe wurden sukzessive kultiviert und damit verbunden eine Abwanderung der Bergbewohner in die Tallagen einsetzte. Nichtsdestoweniger verbleiben die Weiden in den Waldlichtungen und die Hochweiden über der Waldgrenze im Besitz der ehemaligen Bergbe-

wohner. Dieses alpine Weideland wurde in der Folge zur Sommerung der nunmehr im Tal gehaltenen Vieherden benutzt. Auf diese Weise entstand auf den baumfreien Grasflächen innerhalb und oberhalb des Waldgürtels eine regelrechte Almwirtschaft (LEIDENFROST, 1948).

Zu dieser Zeit war der Wald als Allgemeingut betrachtet und lieferte für die Siedler Holz für all sein Verwendungszwecke und bot Nahrung für Mensch und Tier. Dies änderte sich aber mit der Landnahme und Grundherrschaft.

5.1.4 Einflüsse der Römerzeit

Aus dieser Zeit liegen Berichte altrömischer Schriftsteller über die keltisch - illyrischen Alpenbewohner vor. Demnach hatten schon früher rege Handelsbeziehungen über die Alpen bestanden. Nunmehr erreichte die Wirtschaft im Alpenraum eine hohe Entwicklungsstufe: Norische Rotschimmel liefen an römischen Rennen, das norische Eisen war in fernen Landen begehrt und nicht zuletzt wurde reger Handel mit Erzeugnissen der Viehzucht und der Almwirtschaft getrieben (SCHNEITER, 1948).

5.1.5 Landnahme und Grundherrschaft.

Nach dem Zusammenbruch der römischen Herrschaft wanderten germanische Völker von Westen und Norden her in den Alpenraum ein. Aus dem Osten drangen die Slawen vor und gründeten Hochtal - und Gebirgsorte, wie Klachau, Pürgg und Tauplitz (Schneiter, 1948).

Die Landnahme wurde vermutlich durch den Bevölkerungsdruck und den „Bodenhunger“ in den Stammgebieten der Völker ausgelöst. Die Sippen folgten dem Aufruf der Fürsten und Klöster, sich am Kolonisationswerk zu beteiligen. Besonders die Klöster förderten die Landnahme durch bayrische Siedler.

Die fränkischen Könige setzten, um das eroberte Land zu verwalten, beamtete Grafen ein, die anstelle eines Geldlohnes mit Land belehnt wurden. Daneben bekamen Kirchen und Klöster im Wege der Schenkung Königsgut. Auch durch Kauf geriet weitläufiger Grundbesitz in die Hände Einzelner. Auf diese Weise entstanden große Grundherrschaften.

Geistliche und weltliche Grundherrschaften förderten ursprünglich die Bauern, deren Besitz auf Eigentum und Erbpacht beruhte. Rechte und Pflichten der Bauern waren genau festgelegt. Die Gemeinschaftsnutzung von Almen, Weiden und Wälder oblag der dörflichen Selbstverwaltung. Wo der Wald aus jagdlichen Gründen grundherr-

schaftliches Vorrecht blieb, dienten Weide - und Sreunutzungs - sowie Holzbezugsrechte als Ergänzung der bäuerlichen Existenzgrundlage (LÖHR, 1971).

Als Beispiel für die Selbstverwaltung der Dorfgemeinschaft führen LEIDENFROST und PASCHER (1958) Bestimmungen über Almfahrt an, wie sie in den „Weistümern“ enthalten waren und alljährlich auf den Thingen neu verlautbart wurden. So diente der Almwang einer gerechteren Nutzung der Gemeinschaftsweiden des Dorfes und der besseren Ausnutzung der alpinen Hochweiden.

Desgleichen waren, Wegerecht, Tränkrech, Zaunrecht, Wildheurecht, Heuabfuhr, Streurecht, Besatz, Viehart, Fremdviehaufnahme, Hutung, Schneefluht, Schwenden sowie Strafen für widerrechtlichen und heimlichen Mehrauftrieb geregelt. Dies ist schon durch Urkunden aus dem frühen Mittelalter um 788 belegt (LEIDENFROST und PASCHER, 1958).

Die fortschreitende Besiedlung des Alpenraumes machte allmählich auch eine Rodung der viehzuchtreibenden Bergbevölkerung neue Weidegelegenheiten zu erschließen. Das Herabdrücken der oberen Waldgrenze zum Zwecke der Weidegewinnung nach also schon in urgeschichtlicher Zeit seinen Anfang (Leidenfrost, 1948).

5.1.6 Errichtung von Schwaighöfen

Sosehr auch die mittelalterliche Dorfgemeinde selbst die verschiedensten Belange der Bewirtschaftung von Fluren, Wald und Weide regelte, unterstand sie dennoch den Grundherrschaften. Diese galten nicht nur als Muster - und Großbetriebe, sondern übten Herrschaften über Land und Leute aus. Der Grundherr vergab Grund und Boden an minderfreie Bauern gegen die Verpflichtung der Abgabenleistung. Die Höhe der vorgeschriebenen Naturalabgaben war anfangs durchaus maßvoll und erträglich.

5.1.7 Blüte und Verfall des Bergbaues - Folgeerscheinungen

Neben der Landwirtschaft beeinflusste der alpenländische Bergbau als weiterer Wirtschaftszweig der Urproduktion sehr stark die Besiedlung und die wirtschaftliche Entwicklung auch entlegenster Gebiete. Außer den Arbeitsmöglichkeiten in den unmittelbaren Abbauen von Bergprodukten boten sich in weiterer Folge solche in der Waldarbeit, beim flößen, in der Köhlerei sowie in den Hütten - und Hammerwerken, Kleinschmieden, Salinen und Glashütten.

All dies führte zu einer Bevölkerungsverdichtung gerade in den inneralpinen Gebieten, die damals etwa doppelt so groß gewesen sein dürfte wie zu Beginn des 19. Jahrhunderts (LÖHR, 1971).

Die aufgezeigte Entwicklung brachte aber auch den Bauern Vorteile: Einmal eröffneten sich ihnen unmittelbare Absatzmöglichkeiten für ihre Erzeugnisse an Nahrungsmitteln und Zugtieren sowie zum andern auch nutzbringende Nebenerwerbsmöglichkeiten im Verkehrswesen.

Dazu kam noch die ansteigende Salzproduktion. Die bekanntesten Salzgewinnungsstätten waren Hall am Inn, Reichenhall, Hallein, (Bad) Hall bei Kremsmünster, Hall bei Admont und als eine der wichtigsten - Aussee. Mit dem Salzsieden erwuchs auch ein weitaus höherer Holzbedarf, der einerseits vielerlei Beschäftigungsmöglichkeiten erschloß, andererseits aber auch zu sehr einschneidenden Eigentumsbeschränkungen am Wald führte: So ordnete Kaiser Maximilian an, daß kein Waldbesitzer die Holzschlägerung im Eigenwald für derlei Zwecke hindern dürfe (SCHNEITER, 1948).

Gegen Ende des 13. Jahrhunderts wurde auch der seit langem aufgegebene Salzbergbau in Hallstatt reaktiviert (ZÖLLNER, 1961; LECHNER et. al. 1996). Etwa zur gleichen Zeit trat eine radikale Änderung ein. Ein immer größerer Teil der anwachsenden Bevölkerung verlegte sich auf die Erzeugung und Verarbeitung von Eisen (Gebiet Eisenwurzen).

Dazu waren riesige Mengen von Brennmaterial in Form von Holz und Holzkohle erforderlich. Holzkohle war einerseits notwendig um die hohen Temperaturen für die Eisengewinnung im Hochofen zu erreichen, wie auch als „Gerüstsubstanz“ im Hochofen, um die Schlacke vom flüssigen Erz zu trennen. Zum Anderen war Holzkohle leichter transportabel (Gewicht) und manipulierbar (Form, ...). Als Folge dehnte sich die Waldnutzung nun gezwungenermaßen bis in die abgelegenen Seitentäler und die Hochlagen aus, stellenweise sogar bis nahe an die Waldgrenze.

In günstigen Lagen entstanden Almen und Bergwiesen, weniger günstige Lagen degradierten oder verkarsteten gar im Laufe der Nutzungsgeschichte.

Zur Regelung aller mit dem Waldwesen zusammenhängenden Probleme mußte um das Jahr 1600 eine eigene Verwaltungsstelle - die Eisenobmannschaft in Steyr errichtet werden.

Kaiser Rudolf II. erließ 1586 und 1604 für die Herrschaft Steyr eine eigene Waldordnung. Die folgende Abbildung 4 zeigt einem Teil der Abschrift aus dem Jahre 1604.

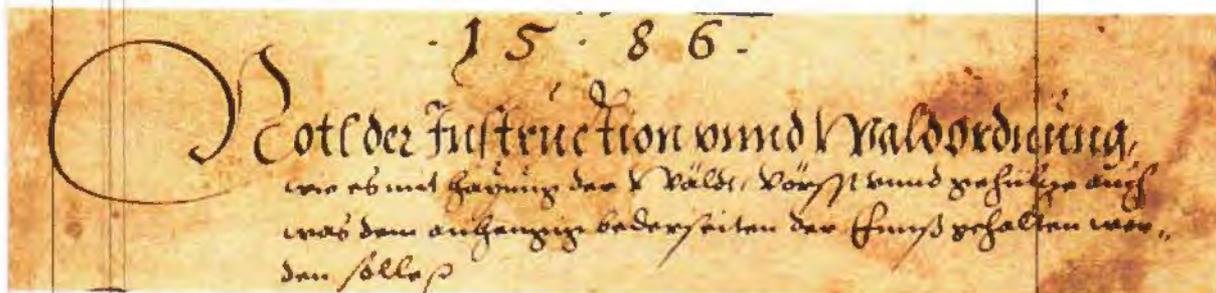


Abbildung 4: Waldordnung der Herrschaft Steyr (1586) in einer Abschrift aus dem Jahr 1604 (Stadtarchiv Steyr, aus WEICHENBERGER, et. al., 1996)

Darin wurde festgelegt, wie mit dem Wald in diesem Gebiet umzugehen ist, „damit die Waldhaiung (=Waldpflege) und das Eisenwesen in guter Ordnung und Beständigkeit mögen bleiben“ und die Verteuerung der Holzkohle, des Holzes und Eisens möglichst verhindert werde. Sie regelte auch „das Reutbrennen (Brandroden), die Almfahrten, Wiesmaden, das unziemliche Grasschneiden im Wald und anderwertig hochverwerfliche Übel“ (c). Die Wälder waren in ihrer ganzen Ausdehnung dem „Eisenwesen“ gewidmet, ganz analog wie im Bereich des Salzkammergutes den „Kaiserlichen Salinen“. Die Eisenobmannschaft in Steyr - später Berggericht genannt - übte ihre Befugnisse als Landesfürstliches Hoheitsrecht aus. Deren Verfügungen betrafen in erster Linie die zur Herrschaft Steyr gehörenden Wälder um Molln. So heißt es zum Beispiel in der Verordnung von 1604 „Wenn sein Holzberg schließlich abgeholzt ist, so darf er darauf keine Alm, Reuter (Rodung) oder Wiesen machen, sondern muß sie der Holzpflege widmen“. Das Holz soll fleißig ausgebracht und nichts bei den Stöcken oder sonst wo liegen bleiben, sondern der Holzschlag muß immer ordentlich geräumt werden, damit die Wiederbesämung und der Anflug des jungen Holzes möglich ist.

An einigen abgeholzten Plätzen sind Almen errichtet worden. In Hinkunft werden keine weiteren Almen und Wiesen zugelassen. (aus WEICHENBERGER, et. al., 1996).

Auch der Verkauf dieser Herrschaft durch Kaiser Leopold I. an den Grafen Maximilian Lamberg im Jahre 1666 (25. August) änderte an der bisherigen Regelung der Waldwirtschaft nichts, sie mußte auch weiterhin eingehalten werden. Den Grafen, später Fürsten Lamberg, verbleiben also neben dem Jagdrecht als Nutzen aus dem

Besitz nur die amtlich festgelegten, mäßigen Abgaben der Kohlebezieher, Verlaßgeld, Stockrecht, Kohlezins. Die Wälder verblieben in Besitz der Fürsten Lamberg von Losenstein bis zum Verkauf an das Deutsche Reich im Jahre 1938. 1945 wurden sie von der Republik Österreich übernommen und unterstehen seither den Österreichischen Bundesforsten und zwar den Forstverwaltungen Molln und Spital am Phyrn.

Um das Sengengebirge (Molln - Leonstein, Klaus - Micheldorf, Steyerling - Stoder, St. Pankratz - Windischgarsten) gab es 33 mit Holzkohle versorgte Sensenwerke, neben Zerrenhämmern und Schrottschmieden zur Aufarbeitung von Roh- und Abfalleisen sowie einige Dutzend Werkstätten zur Erzeugung von Kleineisenwaren, Messerer und Feilhauer (Leonstein, Grünburg, Steinbach / Steyr). Heute ist nur noch eine einzige Sensenschmiede in Betrieb (Schröckenfux in Roßleithen bei Windischgarsten) (BACHMANN, 1990). Vielleicht hat das Sengengebirge seinen Namen von den zahlreichen Sensenschmieden in der Gegend.

Aber auch die Eisengewinnung benötigte immer mehr Holz oder deren Produkte. Für den Stollenbau und den Schmelzprozeß mit sogenannten „Windöfen“ wurden beträchtliche Mengen an Holz verbraucht. Dies hatte zur Folge daß der Bedarf an Arbeitskräften, Lebensmitteln und Holzkohle ständig stieg. Wegen des beginnenden Holz Mangels kam es in 12. Jahrhundert zur einer örtliche Trennung der Standorte von Schmelzöfen und Hammerwerken. Die Schmiedehämmer wurden in waldreiche Gegenden verlegt, in denen auch die notwendigen Wasserkräfte zur Verfügung standen (ZÖLLNER, 1961).

Die Standorte der Schmelzöfen waren der Hauptsache nach in Innerberg (Eisenerz) und Vordernberg. Von Innerberg wurde das Eisen in der Folge zu den Messerschmieden in Steyr, in die ober - und niederösterreichische „Eisenwurzten“ oder über den Wasserweg bis nach Deutschland, Ungarn und Böhmen geliefert. Vordernberg exportierte dagegen auf dem Landweg nach Venedig (ZÖLLNER, 1961). Die notwendige Holzkohle lieferte der Wald. Den Handwerksgenossenschaften oder Hammerwerken wurden auf Antrag gewisse Waldstücke zugewiesen (oft im Ausmaß von einigen hundert Joch, 1 Joch ist rund 0.575 ha), sogenannte Verlaßberge. Diese Verlaßberge wurden dann geschlägert und verkohlt. Dies beeinflusste natürlich auch die Waldgesellschaft und den oft sehr sensiblen Boden. Dies war und ist ein Grund für die Veränderung der Artenzusammensetzung der Vegetation und oftmals auch

die „Initialzündung“ für weitreichende Verkarstungsvorgänge. Die rasche Folge und Aneinanderreihung der Kahlhiebe, sogenannter Schlagreihen führte besonders auf südseitige exponierten Kalk- und Dolomitstandorten zur einer extremen Degradation. Diese Verschlechterung der Standortsgüte äußert sich in der Vielzahl der blanken Felsstellen im Wald und auf „Almen“. Es läßt sich anhand der mageren Bodenvegetation nachvollziehen. Josef ZEITLINGER (1966), der selber aus einer stammte Sensenfamilie stammte, schreibt in seinem Werk, daß gerade diese „Waldwirtschaft“ zu einer grundlegenden Veränderung der Waldgesellschaft und der damit verbundenen Instabilisierung des gesamten Ökosystems geführt haben. Mitbeeinflusst haben aber auch die teilweise intensive Alm- und Jagdwirtschaft das Artengefüge in dieser Region. In den letzten Jahrzehnten veränderte sich das Waldbild noch einmal grundlegend - es wurde von einem dichten Netz von Forstwegen, besser gesagt Forststraßen durchzogen und wurde so erschlossen und damit wieder mehr für die heutige Wirtschaft zugänglich gemacht.

In den darauffolgenden Jahrhunderten kam es zu einem Verfall des Bergbaues, der empfindliche Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft im Alpenraum zur Folge hatte. Dies hatte auch Auswirkungen auf die Besiedelung weiter Gebiete. Die Stilllegung von Berg- und Hüttenwerken beraubte die Berghöfe wichtiger Absatzchancen, so daß viele von ihnen den Ackerbau aufgeben mußten, ihre Selbständigkeit verloren und zu „Zuhuben“ wurden oder überhaupt gänzlich verödeten.

Hinzu kamen die vielen Rodungen und ein allmählich feuchter werdendes Klima, welche in ungünstig gelegenen Siedlungen und Kulturflächen zu Katastrophen durch Rutschungen, Muren und Hochwässer führten (SCHNEITER, 1961).

5.1.8 Die Entstehung der Wald- und Weideservituten

Bei der Besiedlung verschiedener Räume konnten die Bauern die Wälder gemeinschaftlich nutzen. Diese Gebiete wurden meist gemeinschaftlich erschlossen (gerodet und urbar gemacht). Daraus ergab sich ein gewisses Nutzungsrecht des Einzelnen an den Feldern, dieses wechselte innerhalb gewisser Zeiträume, so daß jeder die selben Flächen, zeitlich begrenzt, nutzen konnte.

Ab dem 10. und 11. Jahrhundert begann die Auseinandersetzung zwischen den freien Gemeinde und den Landesherren beziehungsweise den Grundherrschaften. Sie zielte darauf ab, die freien Bauernschaften immer mehr aus Wald und Weide zu

verdrängen. Eine Vermehrung des Grundbesitzes bedeutete ja erhöhte politische Macht. Gefördert wurde diese Entwicklung noch durch königliche Bannlegung der Wälder für Zwecke der Jagd und der Wildhege. Die bäuerlichen Nutzungen an den Wäldern und Weiden blieben aber meist weiter bestehen. Vorerst hatten die Grundherren wenig Interesse an den Forstprodukten und auch auf die Weide wurde wenig Wert gelegt. So verwandelte sich das frühere Eigentum der Dorfgenossen vielfach in eine bloße Nutzungsberechtigung an Wald und Weide, während der Besitz und die Bewirtschaftung immer mehr in die Hand der Grund- und Landesherren übergingen (SCHIFF, 1898). Die aufgezeigte Entwicklung kann jedoch keine Verallgemeinerung sein, denn viele Gemeinden vermochten sich im Besitze ihrer Allmenden (Gemeinschaftsbesitz) zu behaupten; ja sogar die Umwandlung ursprünglich grundherrlichen Eigentums in das der Bauernschaften soll vorgekommen sein (SCHIFF, 1898).

In den Wald- und Bergordnungen des 16. Jahrhunderts wurde dann zugunsten der fürstlichen Bergwerke das landesherrliche Forstregal ausgesprochen. Die Bergbaue bildeten damals die hauptsächliche Einnahmequelle der Landesherren. Für die Gewinnung und die Weiterverarbeitung von Salz, Eisen und anderen Metallen wurden große Mengen an Holz benötigt, die man wegen mangelhafter Wegerschließung und Transportmöglichkeiten aus den nächstgelegenen Waldungen entnahm. Um sich der Bedeckung des großen Holzbedarfes nachhaltig zu sichern, übernahmen die Fürsten die beanspruchten Wälder in ihre Verwaltung und kümmerten sich dabei nicht viel um bisherige Besitzverhältnisse. Das fürstliche Waldreservat machte einerseits das landesherrliche Vorkaufsrecht für das aus diesen Wäldern zu veräußernde Holz geltend und legte andererseits den Untertanen die Verpflichtung auf, dem Landesherrn für Zwecke der Salzgewinnung und des Bergbauers alles über den Hausbedarf hinausgehende, entbehrliche Holz gegen eine geringe Entschädigung (Stockrecht) zu überlassen.

Diese Ausnützung des landesherrlichen Forstregals führte zwangsläufig zur Entstehung von Wald- und Weideservituten: Die Landwirtschaft konnte ohne die Weide im Wald und ohne den Holz- und Streubezug daraus nicht auskommen. Die „Hintersaßen“ wurden „eingeforstet“. Damit verbleiben den „armen Mann“, wie der Bauer damals allgemein genannt wurde, nur noch die „Blumsuch“ (=Weiderecht) und die „Holznothdurft“ (=beschränkter Holzbezug für den Eigenbedarf). Die Bauern

erhielten also das Recht zuerkannt, sich den Bedarf an Brenn-, Bau- und Werkholz sowie an Boden- und Aststreu für ihr Gut aus dem Walde zu entnehmen und diesen mit dem Vieh zu beweiden. Die Einforstung nach der „Hausnothdurft“ bildete somit die notwendige Folgeeinrichtung zum Forstregal.

Im Jahre 1553 erließ Ferdinand I. die Bergordnung für Ober- und Niederösterreich sowie für Steiermark, Kärnten und Krain. Darin wurde bestimmt, daß alle Gegenden, wo es Bergwerke gab oder solche erschlossen werden sollten, aufgrund des Hoheitsrechtes als landesfürstliches Kammergut anzusehen sind. Auch alle übrigen Wälder der im Eigentum von Klöstern, Gemeinden oder Privaten wurden als „Montan - Reservate“ behandelt und blieben damit als Holzvorrat den landesfürstlichen Bergwerken vorbehalten, Dafür war der Untertan mit seinem Holz-, Streu- und Weidebedarf eingeforstet.

Vorerst schien in den Waldungen das Nebeneinander von herrschaftlichen Nutzungen und solchen der Untertanen keinen besonderen Probleme aufzuwerfen. Wie SCHIFF (1898) darlegt, sollte sich dieser Zustand künftig grundlegend ändern.

Mit der Bevölkerungszunahme stieg einerseits die Zahl der Nutzungsberechtigten an, andererseits wurden damit auch weitere Rodungen für Zwecke der Urbarmachung notwendig. Industrie und Bergbau zehrten immer mehr an den Beständen, förderten durch ihre Intensivierung auch den Ausbau der Verkehrswege und damit begünstigten sie schließlich die Absatzmöglichkeiten für Holz. Insgesamt wirkten sich diese Prozesse in einer Holzverknappung aus, die ihrerseits den Grund- und Landesherrn Anlaß gab, die Nutzungen der Untertanen einzuschränken. Abgesehen von übermäßigen Holzeinschlag drohte dem Wald auch von der anderen Nutzungsarten her Gefahr: Die Entnahme der Laubstreu beraubte den Boden seines natürlichen Düngers, das Schneiteln zur Gewinnung davon Aststreu schädigte den Baumbestand und außerdem behinderte das zur Waldweide eingetriben Vieh durch Verbiß und Vertritt die Bestandesverjüngung. Darüber hinaus empfand man damals das Weidevieh als störend für die Jagd.

Der Interessenkonflikt zwischen den Grundherren und Eingeforsteten wurde durch deren Maßlosigkeit in der Ausübung der Nutzungsrechte noch wesentlich verschärft. Im allgemeinen war die Berechtigung nach dem „Haus- und Gutsbedarf“ mengenmäßig nur sehr vage bestimmt. Eingedenk früherer Besitzrechte, die en Bauern durch die Gewalt der Herrschaft entzogen worden waren, bedeuteten die nunmehr

bloß Nutzungsberechtigten den herrschaftlichen Waldbesitz rücksichtslos aus. Aber auch in den Eigenwäldern der Eingeforsteten wurde in verschwenderischer Weise bis zur Verwüstung genutzt, denn indirekt konnte man dadurch die Grundherrschaft schädigen: Ohne Ertrag aus dem Eigenwald hatten die Eingeforsteten ja Anspruch auf volle Bedarfsdeckung durch den Grundherrn.

Diese Haltung der Berechtigten hatte begrifflicherweise ernsthafte Auseinandersetzungen mit den Grund- und Landesherrn zur Folge, die ihrerseits die Bauern aus Wäldern und Servitutsalmen hinausdrängen wollten.

Gegen diese Zustände wurden schon früh Versuche einer Einigung unternommen, die regional verschieden fruchteten.

Erst Joseph II. (Regentschaft 1780 - 1790, „Ich bin der erste Diener des Staates“) konnte einen Wandel in der Agrarpolitik herbeiführen. Seine Verfügung brachten das Ende für die Beschränkungen in der persönlichen Freizügigkeit der Bauern und Sicherheit gegen willkürliches „Abstiften“ durch den Grundherrn (ZÖLLNER, 1961, TSCHERNE, et. al., 1977). Dennoch hatte aber der Bauer noch kein freies Eigentum an Grund und Boden. Der Herrschaft bleiben vorläufig noch einige obrigkeitliche Befugnisse.

Über Antrag Hans Kudlich in der Nationalversammlung erfolgte 1848 die Bauernbefreiung. Damit waren im wesentlichen drei Zielsetzungen verbunden (STRAKOSCH, 1916):

- die politische Befreiung des Bauern: Sein Wandel von einem in seinem staatsbürgerlichen Rechten beschränkten „Untertan“ zum freien Bauern und gleichberechtigten Staatsbürger
- die wirtschaftliche Befreiung von Lasten und Abgaben an die Grundherrschaften: Darunter ist die Aufhebung der Ablösung der Robot, der Natural- und Geldabgaben sowie Zehente zu verstehen.
- die Befreiung des nunmehr frei wirtschaftenden Bauern aus den Zwängen der alten Flurverfassung und die Überführung der herkömmlichen Agrarverfassung in neue, modernen Wirtschaftsleben angepaßte Verhältnisse.

5.1.9 Behandlung der Wald- und Weidenutzungsrechte (Einforstungsrechte) nach der Grundentlastung

Es erscheint sinnvoll, an dieser Stelle den Begriff Einforstungsrechte zu definieren (GREIF und KREISL, 1989):

„Im rechtshistorischen Zusammenhang versteht man unter Einforstungsrechten die mit dem Besitz einer Liegenschaft verbundenen Rechte zum Bezug von Holz und sonstigen Forstprodukten in oder aus fremden Wald, ferner Rechte zur Viehweide auf fremden Grund und Boden sowie sonstige auf Waldgrund lastende Feldservituten (mit Ausnahme der Wegerechte). Durch diese Rechte wird für die berechnigte Liegenschaft die jährliche oder bedarfsweise Anweisung einer bestimmten Holzmenge oder die Ausübung einer Weidenutzung oder die Waldstreunutzung sichergestellt. Damit wird bei den Berechnigten die Basis der land- und forstwirtschaftlichen Produktion erweitert, während der verpflichtete Betrieb in seiner Wirtschaft dadurch in seiner Wirtschaft dadurch eingeschränkt wird.“

In den Regulierungsurkunden wird folgendes festgehalten:

- das verpflichtete Gut (dienendes)
- das berechnigte Gut (herrschendes)
- Ausmaß und Begrenzung des belasteten Gebietes und eventuell der eigenen Gründe sofern eine gemeinsame Nutzung vorgeschrieben ist
- Ausmaß der Weiderechte nach Viehgattung und Stückzahl
- Ausmaß der Holzrechte nach Brenn-, Bau- und Zaunholz und Elementarholz (Katastrophen, ...) Wasserbauholz (für Uferverbauungen)
- Ausmaß allfälliger Streurechte
- die Auf- und Abtriebszeit (teilweise nach Witterungsverlauf)
- den allfälligen Weidezins und dessen Fälligkeit
- Triebrechte und Wege und Zeiträume
- Wassernutzung
- und die Almverwaltung (Personal, etc.)
- Nebenrechte (zum Lehmnutzung für Hüttenbau, ...)

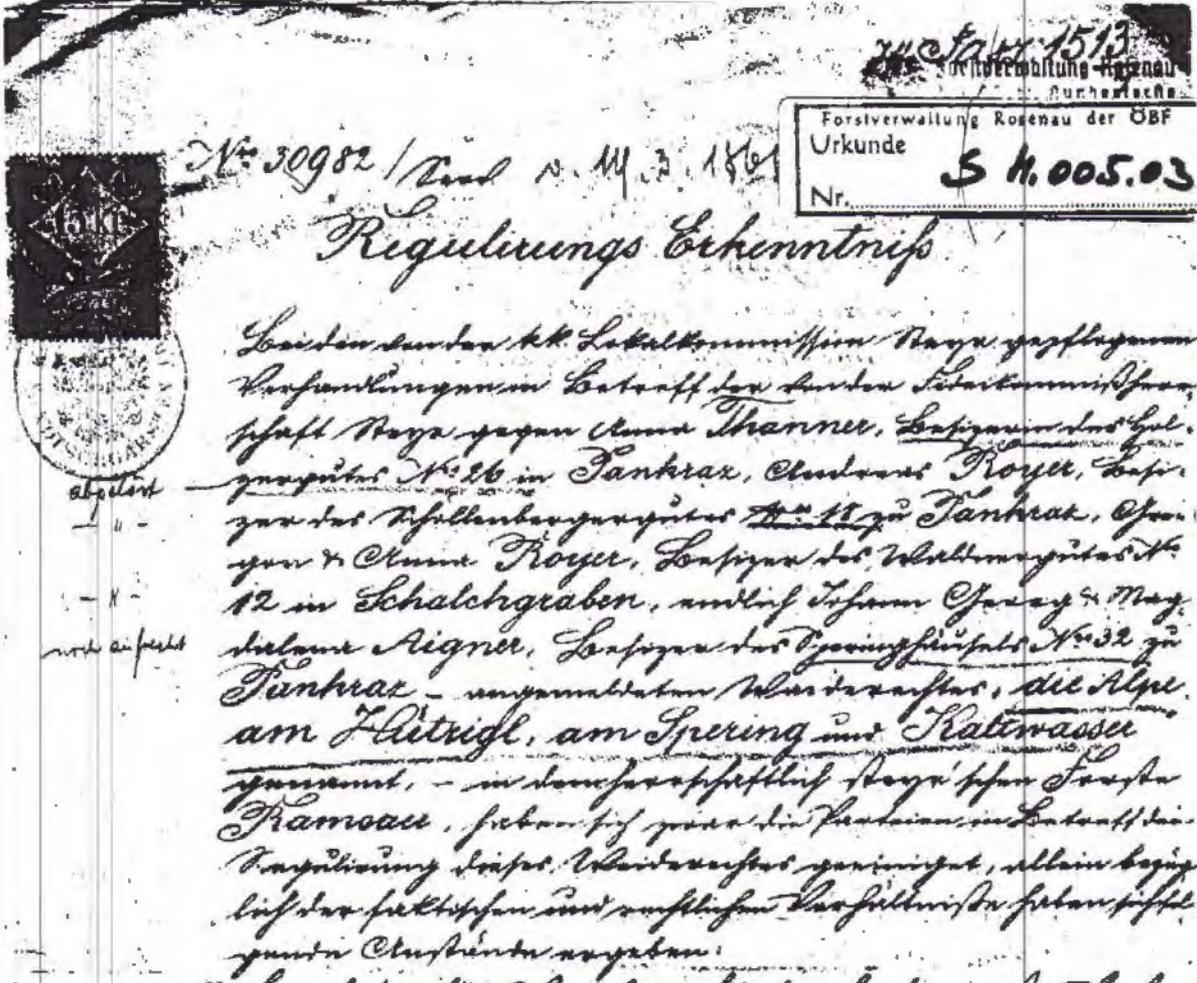


Abbildung 5: Kopie einer Regulierungsurkunde. Regulierungserkenntnis 30982/Serv. Vom 19. 3. 1861. „Alpe am Hütrigl, am Spering und Kaltwasser“ (Forstverwaltung Spital am Phrym)

Der revolutionäre Gesetzgeber nahm im Patent vom 7. 9. 1848 hinsichtlich der Servituten denselben Standpunkt ein wie bezüglich der Grundentlastung generell („Grund und Boden sind zu entlasten!“). Demnach wurde postuliert (SCHIFF, 1898): „Die Holzungs- und Weiderechte sowie die Servitutsrechte zwischen den Obrigkeiten und ihren Unterthanen sind entgeltlich ... aufzuheben.“ Eine strikte Anwendung und Realisierung dieses Grundsatzes wirtschaftlicher Freiheit auch in bezug auf die Servituten hätte jedoch unzweifelhaft den ökonomischen Untergang eines großen Teiles der berechtigten Grundbesitzer zur Folge gehabt.

Im Erkenntnis der großen sozialen und wirtschaftlichen Bedeutung wurde das Kaiserliche Patent vom 5. 7. 1853 RGBI 130, erlassen. Dieses „Servitutenpatent“ enthält die Bestimmungen, wonach nicht mehr unbedingt nur die Ablösung, sondern alternativ auch Regelungen von Servituten in Aussicht genommen waren. Die bestehenden Rechte konnten demnach entweder durch Abtretung von Grund und Boden

beziehungsweise in Geld abgelöst werden oder hinsichtlich des Umfanges und der Art der Ausübung geregelt werden.

SCHIFF (1899) beschreibt das weitere Vorgehen im Gegenstande wie folgt:

Als Durchführungsorgane wurden „Grundlastenablösungs- und Regulierungs-Commissionen“ gebildet. Diese Landeskommissionen waren unmittelbar dem Ministerium des Inneren unterstellt und mit Entscheidungsbefugnis ausgestattet. Den Lokalkommissionen oblag lediglich die Sachverhaltserhebung und die Entscheidungsvorbereitung. Die hierzu erforderliche Durchführungsvorschrift („Instruction“) wurde allerdings erst am 31. 10. 1857 als Ministerial - Verordnung , RGBI 218, erlassen. Somit konnten die vorgenannten Kommissionen ihre Tätigkeit im Jahre 1858 aufnehmen. In den darauffolgenden 30 Jahren erfolgte im wesentlichen die Regulierung beziehungsweise die Ablösung der Rechte. Über die Verfahrensweise und die Ergebnisse entstand jedoch viel Unmut seitens der Berechtigten.

Die Regulierung brachte zwar eine Klarstellung der Rechtslagen, indem Umfang und Ausübung der Rechte in „Regulierungsurkunden“ festgehalten wurden. Allerdings erwiesen sich die Ergebnisse nicht selten als unbefriedigend, weshalb Streitigkeiten aus den Einforstungsverhältnis vor dem ordentlichen Gericht ausgetragen werden mußten. Hierbei gerieten die bäuerlichen Berechtigten gegenüber den finanziell stärkeren Verpflichteten in Nachteil, weil erstere das Prozeßrisiko scheuten.

Hinsichtlich der Ablösung berichtet SCHIFF (1899), daß - mit wenigen Ausnahmen - dem Verpflichteten von Gesetzes wegen die freie Wahl eingeräumt war, ob er das Servitutsrecht in Grund und Boden oder in Geld ablösen wolle. An anderer Stelle weist derselbe Autor jedoch darauf hin, daß die Bauern, die in Geld abgefunden wurden, ein Kapital erhielten, das bei weitem keinen vollen Ersatz für die aufgehobene Naturalnutzung gewährte, und daß bei Ablösung in Grund und Boden der darauf erzielbare Ertrag nur einen ganz geringen Bruchteil der früheren Nutzungen ausmachte.

Für die Behandlung dieser Rechtsmaterie (Regulierungen und Rechte) wurden mit Rücksicht auf die landeskulturelle und volkswirtschaftliche Bedeutung „Lokalkommissäre für agrarische Operationen“ beziehungsweise der „Landeskommissionen“ geschaffen. Diese wurden in Laufe der Zeit und Wandel der österreichischen Geschichte durch die Agrarbezirksbehörden, Landesagrарbehörden und die Agrarbehörde ersetzt.

5.2 Geschichtliches im engen Zusammenhang Schaf- und Ziegenweide im Untersuchungsgebiet

Besonders interessant für diese Studie ist die Behandlung der Schaf- und Ziegenweide. Diese Tiergattungen wurden meist „unproduktive“ Flächen zur Weide zugeordnet. Man erkannte zwar, daß die Ziege in der Verjüngung beträchtlichen Schaden machte - übertrug dieses Wissen aber nicht auf die „unproduktiven“ Flächen oder wollte dies gar nicht, sondern wollte durch diesen Verbiß diese Lage als Weide erhalten. Gerade in jenen Gegenden ist jedoch die Ziege mitverantwortlich, daß sich dort eine starker selektiver Verbiß breitmachte und damit die natürliche Sukzession immer wieder zurückdrängte. In anderen Gebieten Österreichs (z. B. Salzburg) war deshalb die Ziegenweide im Wald verboten. Ziegen wurden nur Bergleute zugestanden, die die Ziegenmilch für die Gesundung ihrer Lungen (Tuberkulose) brauchten.

Aus einer Abschrift einer Regulierungsurkunde (vom 13. August 1861, Serv. 9361) der Forstverwaltung Rosenau der Österreichischen Bundesforste (Forstverwaltung der Österreichischen Bundesforste, Spital am Phyrn) wird genauer auf die Beweidung durch Schafe und Ziegen eingegangen. Dort heißt es: „Das Recht zum jährlichen Auftriebe einer Anzahl von 80 Stück (achtzig) Schafen und von 20 (zwanzig) Ziegen ausschließlich in die Kataster als unproduktiv ausgeschiedenen herrschaftlichen Grundparzellen des Weiderechtsbezirkes unter Aufsicht eines ständigen Hirten wird dem Weideberechtigten zuerkannt, weil der Erkenntnis sowohl als die vom Berechtigten beanspruchten Anzahl dieser beider Gattungen des Weideviehes in die bezeichneten Teile des Weidebezirkes unter der Voraussetzung der ordentlichen Hütung derselben in forstwirtschaftlicher Beziehung nach dem Gutachten des Sachverständigen als zulässig erscheint, und die dießfällige fortwährende faktische Ausübung durch einem Zeitraum von mehr als dreißig Jahren die übereinstimmende Aussage sämtlicher Zeugen nachgewiesen ist, der Weideberechtigte daher bei dem Umstände als nach der Angabe sogar herrschaftlicher Jäger und Forstaufsichtorganes die fortwährende Ausübung des Schaf- und Ziegeneintriebes bestätigt wurde, die Herrschaft Steyr somit in voller Kenntnis dieser Ausübung war, die Erwerbung eines dießfälligen Untersagungsrechtes aber von ihr nicht bewiesen, ja nicht einmal behauptet, wurde nach dem § 323 - 344 - 498 und 1493 des a. b. G. B. und § 10 des Patentges vom 5. Juli 1853 in dem richtigen 30jährigen Besitze der Ausübung dieses

Recht zu schützen ist. Dem begehrten Schaf- und Ziegeneintrieb steht aber auch kein gesetzliches Hinderniß im Wege, denn die Schafe gehören nach § 499 a. b. G. B. überhaupt zu den erlaubten Gattungen des Weideviehes, und die von dem Vertreter der verpflichteten Herrschaft angeführte Waldordnung vom 15. September 1766 welche überdies durch das neue Forstgesetz vom 3. Dezember 1852 gegenwärtig außer Kraft gesetzt ist, untersagt nur den Schafeintrieb in Jungmais. Auch nach § 10 der a. h. Forstgesetzes vom 3. Dezember 1852, darf die Waldweide überhaupt in den zur Verjüngung bestimmten Waldteilen nicht ausgeübt werden.

Endlich kommt noch zu berücksichtigen, daß die Betreibung der Schafzucht für die Bewohner des Bezirkes Windischgarsten eine unabweißliche Notwendigkeit ist.

Aber auch der Ziegenauftrieb erscheint im vorliegenden Falle nach keiner gesetzlichen Anordnung als unzulässig, weil das gegenwärtig allein giltige Gesetz vom 3. Dezember 1852 diese Gattung des Weideviehes überhaupt nicht ausschließt nach § 498 des a. b. G. B. der dreißigjährige ruhige Besitz dieses Rechtes durch die übereinstimmenden Aussagen sämtlicher Zeugen außer Zweifel gestellt ist, und der § 499 des a. b. G. B. welcher bloß die Form für zweifelhafte Hälte enthält, hier aus dem Grunde keine Anwendung erleidet, weil es sich nach dem obigen Antrage bloß um den Auftrieb von Ziegen in der bestimmten Anzahl in die im Kataster als unproduktiv ausgeschiedenen herrschaftlichen Grundparzellen handelt, die nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche nicht mehr zu den waldigen Gegenden des § 499 a. b. G. B. gerechnet werden können, unter welchen nach dem neuen Forstgesetze als den älteren Waldordnungen nur solche Bodenflächen zu verstehen sind, welche entweder mit schlagbarem Holze oder dessen Nachwuchs versehen sind, oder frisch abgetriebene Teile, welche wieder vorschriftsmäßig mit Holz in Bestand zu bringen sind. Die von der Herrschaft Steyr beantragte jährliche Zeichnung des Weideviehes hat zu unterbleiben, weil diese Maßregel den beabsichtigten Zweck nicht erreichen, sondern vielmehr eine neue Quelle von Streitigkeiten und Beschwerden aufschließen würde". Die Schafe und Ziegen durften in diesem Falle nur auf den als unproduktiv bezeichneten Parzellen weiden. Die Obsorge für die Alptiere war genau geregelt und deshalb mußten diese „unter der Aufsicht eines wirklichen Dienstboten und eines Hirten für die Schafe und Ziegen weiden zu lassen“, gestellt werden.

„Von der Beweidung sind bloß die nach den a. h. Forstgesetze von 3. Dezember 1852 anzulegende Schonungsflächen ausgeschlossen, welche jedoch den 6ten Teil der tragbaren als solche im allgemeinen Katasterklassifizierten und zum Weidetermin selbst gehörigen herrschaftlichen Waldfläche nicht zu übersteigen, sich nur auf die zur Verjüngung bestimmten Waldteile, welche das Weidevieh dem bereits vorhandenen oder erst anzuziehenden Nachwuchs des Holzes verderblich wären, zu verstehen haben, mit dem vorgeschriebenen Hegezeichen zu versehen, dem Weideberechtigten vorschriftsmäßig bekannt zu geben und so anzulegen, daß durch dieselben der Zutritt des Viehes zu den Viehtränken und offenen Weideplätzen nicht erschwert oder verhindert wird“.

In anderen _Urkunden wird von der „Zeichnung“ des Viehes nicht Abstand genommen, in diesen Urkunden heißt es zum Beispiel: „... das aufzutreibende Weidevieh muß vor dem Auftriebe in der Art gekennzeichnet werden, daß auf dem Horne eines jeden Viehstückes die laufende Jahreszahl auf eine zwar kenntliche, aber das Horn nicht verunstaltende und sonst unschädliche Art durch des herrschaftlichen steyrischen Forstzentorale eingebrannt werde. ... dem Weideberechtigten dürfen hierfür keine Kosten aufgerechnet und Auslagen verursacht werden“. Man merkt, daß zu dieser Zeit, auch das Horn einen wirtschaftlichen und ästhetischen Wert besaß. Einerseits für die Verwendung als Gefäß für Sensenwetzsteine, als Rohmaterial für Löffelherstellung, etc., andererseits gehörte ein schönes Horn zu dem jeweiligen Tier (moderne Stallformen - Laufställe gab es damals nicht und so gehörte es zum Erscheinungsbilde einer Kuh, ... ein schönes, gesundes Horn zu haben und schlug sich auch in Handelswert nieder).

5.3 Waldweide und ihre Auswirkungen auf das Umfeld aus heutiger Sicht

5.3.1 Aus welchen Blickwinkeln wird nun die Waldweide betrachtet?

BRUGGER und WOHLFARTER (1983) stellen generell zum Thema Waldweide fest, „... Waldweide dem Wald schadet und gleichzeitig auch für das Vieh keine optimale Weidegrundlage darstellt“.

Lange unterschätzte man die Auswirkungen von Waldweide, Streunutzung, Brandrodung und Schlagbrennen. Man glaubte sogar, daß jene Standorte die viel Auflagehumus (Streu) hatten besonders gute Wuchskraft hätten, da ja die Streu akkumuliert war (REHFUESS, 1990). Die Ernte des gesamten Schaftholzes, der Krone samt

Blattmasse und des Wurzelsystems verstärkt die Entzüge an organischen Stoffen und Nährelementen. Das Verbrennen von Reisig und Rinde auf Schlagflächen kommt bezüglich des Kohlenstoffs, des Stickstoffs und des Schwefels der Vollbaumerte gleich, weil diese Elemente beim Brand in flüchtige Bindungsformen überführt werden. Phosphor, Kalium, Kalzium und Magnesium verbleiben dagegen in der Asche auf der Fläche, unterliegen allerdings oft teilweise der Auswaschung. Die Forstleute sind durch schlechte Erfahrungen gewarnt, die sie auf vielen Standorten Mitteleuropas mit jahrhundertelanger „Intensivnutzung“ (= Entnahme von Stammholz und Reisig kombiniert mit Waldweide und Streunutzung machten. Daher ist im Einzelfall sorgfältig zu prüfen, wie hoch die Nährelementexporte bei verschiedenen Nutzungsformen sind und ob diese das Ökosystem Wald nachhaltig verträgt (REHFUESS, 1990). Solche Nutzungen, wie Waldweide, Kahlschläge (durch Salinenwirtschaft und Bergbau), Köhlerei (für Industrie) Glashütten (Holz, Pottasche, ...), Waldbrände, Brandrodung, Schlagbrennen, Brennholzgewinnung (unter Ausnutzung auch der geringen Dimensionen, ..), landwirtschaftliche Zwischennutzung (Getreideanbau, ..), Schneitelung, Streugewinnung, nicht standortgerechter Baumartenwechsel führten oft zu einer Verarmung der Böden mit einer ungünstigen Basenausstattung. Durch die forstliche Bewirtschaftung und landwirtschaftliche Nutzung, oft auch im Schutzwaldbereich kam es auch zu Bodenverdichtungen und sekundären Hydromorphierungsprozessen. Durch die Bodenverdichtung kommt es zu verstärkten Oberflächenabflüssen einerseits, zu Wassermangel in Trockenperioden andererseits (KATZENSTEINER, 1993). All das wirkt besonders stark in Hochlagen, aber auch in den Randbereichen der Baumartenverbreitung.

Auch die Änderung der Erntemethoden sind hier anzuführen, bei denen oft durch verschiedene Ernteabläufe (besonders bei Energieholzplantagen) eine "moderne" Streunutzung betrieben wird (Äste, Zweige, Rinde, ...) werden dem Standort entzogen. Alte Nutzungsmethoden die das Reisig als Streu nutzten oder verbrannten kommt einer Vollbaumnutzung gleich, verstärkt wurde dieser Effekt noch durch Schlagbrennen, Waldfeldbau oder Waldweide.

Nicht behandelt wird die Frage die intensive Jagdbewirtschaftung und die Auswirkung des Verbisses durch jagdbare Wildtierarten.

Tabelle 1. Biomasse - und Nährelemententzüge für eine Umtriebszeit (U = 130 Jahre) [kg*ha⁻¹ TS] bei verschieden intensiven Ernteverfahren (Zahlen in Klammer sind die Steigerungsfaktoren in Verhältnis zu Variante I) FEGER, et al., 1991.

	Biomasse	N	P	K	Mg	Ca	Mn	S
"Stammholz ohne Rinde", Variante I	322600	90	8,1	104	25,2	179	123	14,6
	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)
"Stammholz mit Rinde" Variante II	358000	196	19,2	172	46,3	488	201	23,7
	(1,1)	(2,2)	(2,4)	(1,7)	(1,8)	(2,7)	(1,6)	(1,6)
"Volbaum" Gesamte oberirdische Biomasse	498000	738	64,6	383	82,4	770	394	77,0
	(1,5)	(8,2)	(8,0)	(3,7)	(3,3)	(4,3)	(3,2)	(5,3)
"Ganzbaum"	605000	862	74,5	460	99,8	900	455	106,6
	(1,9)	(9,6)	(9,2)	(4,4)	(4,0)	(5,0)	(3,7)	(7,3)

Jedoch gilt es heute diesen Problembereich losgelöst von anderen Einflüssen zu sehen und eine differenzierte Betrachtungsweise anzustreben.

Hier spielen Faktoren wie der vielgestaltige Begriff des „Waldsterben“, Tourismus, Wild, etc. eine nicht unwesentliche Rolle, wie auch die regionale Entwicklung der Landwirtschaft. Man muß daher mit entsprechender Weitsicht an diese Problembe-
reiche herangehen und sie sehr differenziert und verknüpft untersuchen, um so zu einer langfristigen tragfähigen Beurteilung und Entscheidung zu kommen. Es sind dabei die Bedeutung der Weidewirtschaft für die jeweiligen Betriebe oder Region infolge geänderter wirtschaftlicher Bedürfnisse, der Schadwirkung auf den Wald in Zusammenhang mit der Landeskultur, aber auch die geschichtliche Situation der Eigentumsverhältnisse und der daraus folgenden Rechtsgrundlagen zu berücksichtigen. Daraus ergeben sich Dringlichkeiten in verschiedenen Bereichen die gegeneinander abgewogen werden müssen und entsprechende Maßnahmen nach sich ziehen.

5.3.2 Wie beeinträchtigt nun die Waldweide das Ökosystem Wald?

Waldökosysteme beherbergen oft sehr intakte, aber auch labile Bodensysteme. Sie können leicht durch Weide degradiert werden.

Es vollzog sich so gesehen im Laufe der Jahrhunderte eine „Ökologisierung“ der Alm- und Waldweidewirtschaft (siehe Geschichtliches im engen Zusammenhang Schaf- und Ziegenweide im Untersuchungsgebiet, Seite, 27).

Bereits 1861 stellte die Regulierungskommission im Erkenntnis für die Edl - oder Kogleralm fest: „Was endlich das Begehren des Weideberechtigten um die Gestattung des Aushauens der Bekföhren (Latsche) zur Erhaltung und Herstellung besserer Weideplätze anbelangt, so findet die Statthalterei die Berechtigten in dieser Beziehung abzuweisen, weil nach dem Gutachten des Sachverständigen eine merkliche Vermehrung der Bekföhren nur in einem sehr langen Zeitraume angenommen werden kann, andererseits wieder durch verschiedene Zufälle wie Stein- und Lawenengänge oft ganz bedeutende Bekföhrenmassen gänzlich vertilgt oder wenigstens stark gelichtet, und dadurch nach längeren Zeiträume ohnehin neue Weideplätze gewonnen werden, eine absichtliche Vermeidung der Bekföhren, aber hauptsächlich vom physikalischen Standpunkt aus nicht befürwortet werden kann, umso weniger als nach § 502 der a. b. G. B. die Ausübung der Weidrechtes niemals mit Verletzung der Substanz geschehen und nach § 484 a. b. G. B. nicht auf eine solche Weise ausgedehnt werden darf, die in dem Begriffe des Weidrechtes gar nicht gelegen ist“.

In einer Urkunde aus dem Jahre 1950 ist zu finden: „Dem Berechtigten steht es demnach frei, ... im Plane grau angelegten Waldweidegebieten für Weidenutzungszwecke heranzuziehen und, soweit aus Bodenschutzgründen zulässig ist von Krummholz zu säubern, wogegen andererseits die praktisch unbeweidbaren Teile innerhalb des dargestellten Waldweidegebieten (Ödflächen) der Weidenutzung entzogen bleiben.

- Die Empfindlichkeit gegenüber Weidetritt hängt hauptsächlich von der geologischen Abstammung des Bodens (zum Beispiel Lehmanteil, Grobskelettanteil, ...) der Exposition und der Hangneigung ab.
- Kalkböden mit schwacher Humusaufgabe erweisen sich als besonders schadensanfällig. Auf lehmhaltigen Böden führt der Viehtritt, besonders in feuchten Lagen, zu einer tiefen Durchmischung der Böden wodurch die Struktur und der Bodenaufbau stark negativ beeinflusst werden. Der Weidetritt führt zu einer Verdichtung der sonst oft lockeren Böden und damit zu einer Veränderung des Bodenlebens und der Vegetation. So wird das Bodenleben in verschiedenen Bodenhorizonten verändert und bietet der angestammtem standortsangepaßten Vegetation veränderte Lebensbedingungen an, die oft aufgrund von Konkurrenz nicht mehr ausreichen. Daher begünstigen oft solche nicht standortgemäßen Vegetationsdecken ungünstigere Humusformen und leiten damit eine Nährstoffentkop-

pelung, -auswaschung und damit Standortverschlechterung ein. Damit verbunden ist auch die sukzessive Verschlechterung der Weidequalität.

- Eine bessere Futterqualität fand man in früherer Zeit auf Schlagflächen, auf denen ein erhöhter Lichtgenuß und kurzzeitig Nährstoffangebot ein bessere Futterqualität erreicht wird höheres (durch geringe Wurzelkonkurrenz und Nährstoffmobilisierung durch Wärme). Zusätzlich ist zu bemerken daß die Beweidung auf diesen Flächen meist nur von kurzer Dauer ist und war (vorausgesetzt die Schlagflächen können innerhalb kurzer Zeit in Bestand gebracht werden - Verbiß, Tritt, Verdämmung, Entmischung, ...).
- Mit zunehmender Hangneigung tritt eine vermehrte Erosionsanfälligkeit zu Tage die durch einen Viehtritt verstärkt wird. Durch die scharfen Klauen, Hufe und das Gewicht der Tiere wird die Grasnarbe verletzt und bietet so weniger Schutz gegen Erosion. Hier tritt besonders die Komponente Auftrittsfläche in Bezug zu Körpergewicht zu Tage und ist ein entscheidendes Kriterium für die Wirkung auf die Bodenstruktur und die Verletzung der Grasnarbe. Es ist aber hier auch zu erwähnen, das in Schneelagen und hohem Grasbewuchs ähnliche Phänomene zu Tage treten. Wird das lange Gras nicht gemäht oder abgeweidet, so kann der Schnee anfrieren und infolge Schneeschub und Lawinen die Vegetationsdecke abgerissen werden und die so schützende Vegetationsdecke empfindlich gestört werden.

Die vorgenannten Aspekte tragen nun maßgeblich dazu bei, daß

- die Infiltration erschwert wird,
- der Oberflächenabfluß sich vergrößert,
- die Wasserspeicherung durch Zerstörung der Hohlraumstruktur deutlich nachläßt,
- und schließlich die Bonität (Wuchsleistung) wegen Wassermangels und verringerten Stoffkreislauf nachläßt.

Verbiß - und Vertrittschäden führen gemeinsam zu

- Produktionsausfall und Qualitätsverlusten im Walde,
- einer Entmischung des Artenspektrums (selektiver Verbiß von zahmen und „wilden“ Tieren) ferner zu
- Bestandeslücken und zu einer
- gefährlichen Verminderung der Schutzwirkungen im Bergwald, ja bis hin zu einem Ausfall dieser für den Menschen oft lebenswichtigen Funktion.

Der Verbiß von Knospen, Blättern, Nadeln und Trieben sowie der selektive Verbiß (von Mischbaumarten) führen zu:

- einer Verzögerung der Verjüngung (vom Keimlingsverbiß bis hin zu den sogenannten Kollerbüschen)
- Verminderung der Bestandesdichte und damit schwer in Bestand zu bringende Flächen
- Entmischung der Mischbestände
- Zwieselbildung und Krüppelwuchs
- sowie Quantitäts - und Zuwachsverluste die an den Verbißstellen erleichtertes Eindringen von Pilzen und Schädlingen ermöglichen und so die zukünftige Holzqualität beeinträchtigen können

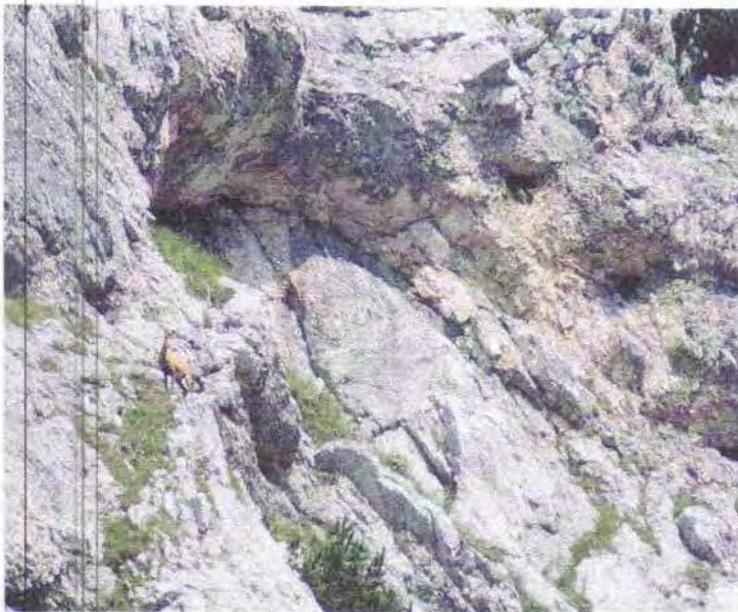


Abbildung 6: Ein alter Schaf- und Ziegenweidestandort in der Grubalpe - Heute anders genützt?

Trittschäden an Baumwurzeln sind Eintrittspforten für Pilze (Rotfäule) und stellen so eine Gefahr für die zukünftige Stabilität der Bestände und deren Holzqualität und damit verbunden der Marktfähigkeit des Produktes Holz. Des weiteren können Jungpflanzen durch Tritt so stark geschädigt werden, daß sie absterben oder der Konkurrenz durch Verdämmung zum Opfer fallen.

5.3.3 Bodenversauerung

5.3.3.1 Allgemeines

Der Säuregrad der Böden beeinflusst einen weiten Bereich von ökologischen Gegebenheiten und Vorgängen, wie die chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften, das Bodengefüge und damit auch den Wasser- und Lufthaushalt, die Lebensbedingungen der Bodenorganismen, die Verfügbarkeit von Nährstoffen und schädlicher Metalle, die Umsetzung der toten organischen Substanz, die

„Verwitterung“ primärer und sekundärer Minerale sowie das Auftreten toxisch wirkender Aluminiumionen.

Bei starker Bodenversauerung nimmt das Wurzelwachstum stark ab, vor allem wenn die Konzentrationen der toxischen Al^{n+} - Ionen in der Bodenlösung ansteigen. Der wesentliche Grund für diese Hemmung des Wurzelwachstums liegt darin, daß Ca phloemimmobil ist und in den Pflanzen dadurch nicht rückverlagert werden kann. Wachsende Wurzelspitzen müssen daher ihren Ca^{2+} - Bedarf durch direkte Aufnahme aus der Außenlösung decken, ihre Zellwände mit Ca^{2+} beladen, was bei hohen Konzentrationen an H^+ und Al^{n+} sehr erschwert sein kann (MARSCHNER, 1992). Änderungen im Säuregrad resultieren aus einer großen Zahl von Wechselwirkungen, die Wasserstoffionen produzieren oder verbrauchen. So kann eine Säurebelastung direkt aus dem Eintrag von H^+ - Ionen und / oder indirekt über säureproduzierende Substanzen entstehen.

Bodenchemische Elementflüsse beruhen hauptsächlich auf dem Austauschprinzip, so daß bei den wichtigsten Wechselbeziehungen Wurzel - Boden, Bodenlösung - Bodenkolloid und anderen immer Ionen ausgetauscht werden. Das H^+ - Ion spielt eine herausragende Rolle, weil zum Beispiel bei der Nährstoffaufnahme immer H^+ - Ionen gegen Nährionen ausgetauscht werden. Bei der Zersetzung und Humifizierung des Bestandesabfalles wird der Vorgang umgekehrt, indem basisch wirkende Kationen freigesetzt werden. Es entsteht somit ein weitgehend "geschlossener Kreislauf". Gestört wird dieser Zyklus entweder durch einen zusätzlichen Eintrag (vor allem H^+ - Ionen oder Säuren), durch Bindung organischer Substanz in der Auflage (Rohhumusbildung), **Entnahme organischer Substanz (Ernte, Streunutzung, Beweidung, etc.)** oder freien H^+ - Ionen und somit eine Bodenversauerung. Ausgeglichen (gepuffert) kann diese zusätzliche H^+ - Ionen Anreicherung durch Basenfreisetzung unter anderem aus der Gesteinsverwitterung oder aus basenhaltigen Düngergaben werden (SALZBURGER BODENZUSTANDSINVENTUR, 1993)

Unterschiedliche Parameter die auf die Bodenversauerung ein - oder entgegenwirken.

Tabelle 2: Einflußfaktoren auf die Säurebelastbarkeit von Böden (SALZBURGER BODENZUSTANDSINVENTUR, 1993, zit. nach AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 1989; ergänzt).

Einflußgröße	vermindert	erhöht
	Säurebelastbarkeit	Säurebelastbarkeit
Jahresniederschlag	hoch	niedrig
Vegetation	Nadelwald	Laubwald
Seehöhe	hoch	niedrig
Bodenart	sandig	lehmig / tonig
Ausgangsgestein	quarzreich (karbonatfrei)	karbonatreich
Wasserabfluß	ungehemmt	gehemmt
Bodentiefe	seichtgründig	tiefgründig
Bewirtschaftung	naturfern	naturnah
Nährstoffkreislauf	entkoppelt	geschlossen

Diese Auflistung erklärt, warum der Säuregehalt und die Säurebelastung vom Bodentyp und Standort abhängig verschieden interpretiert werden muß. Man kann für das Untersuchungsgebiet feststellen, daß der Anteil an seichtgründigen, alpinen, aus silikatischem (Braunlehme in Verzahnung mit Rendsinen) Ausgangsmaterial hervorgegangenen Alm- und Waldböden sehr hoch ist. Das bedeutet allerdings nicht, daß der an und für sich natürliche, aus den Rahmenbedingungen entstandene, niedrige pH - Wert der entscheidende Faktor ist. Das restliche Gebiet ist durch Rendsinenstandorte geprägt. Vielmehr ist die Säurebelastbarkeit dieser Böden, und somit die Verträglichkeit gegenüber Säureeintrag aus der Atmosphäre, der Streunutzung, etc. nur sehr gering. Damit steigt auch die Wahrscheinlichkeit, daß die Säurebelastungen ins Grund- und Hangwasser durchschlagen und dort zu Versauerungen führen.

Aber auch Böden mit höheren pH - Werten können durch Überbeanspruchungen ihrer Pufferkapazität starke Säureschübe erfahren, so daß in der Folge die Aggregatstabilität abnehmen (Bodenverdichtung) und sich das Gefüge und alle damit verbundenen Eigenschaften innerhalb weniger Jahrzehnte stark verschlechtern kann. Hier tritt der massivste Eingriff in den Boden ein, womit auch die auf oder in den Böden befindlichen Ökosysteme der stärksten Belastung und Gefahr ausgesetzt werden (SALZBURGER BODENZUSTANDSINVENTUR, 1993).

Eine Möglichkeit der Darstellung des komplexen Wirkungsgefüges sei hier nun kurz angefügt.

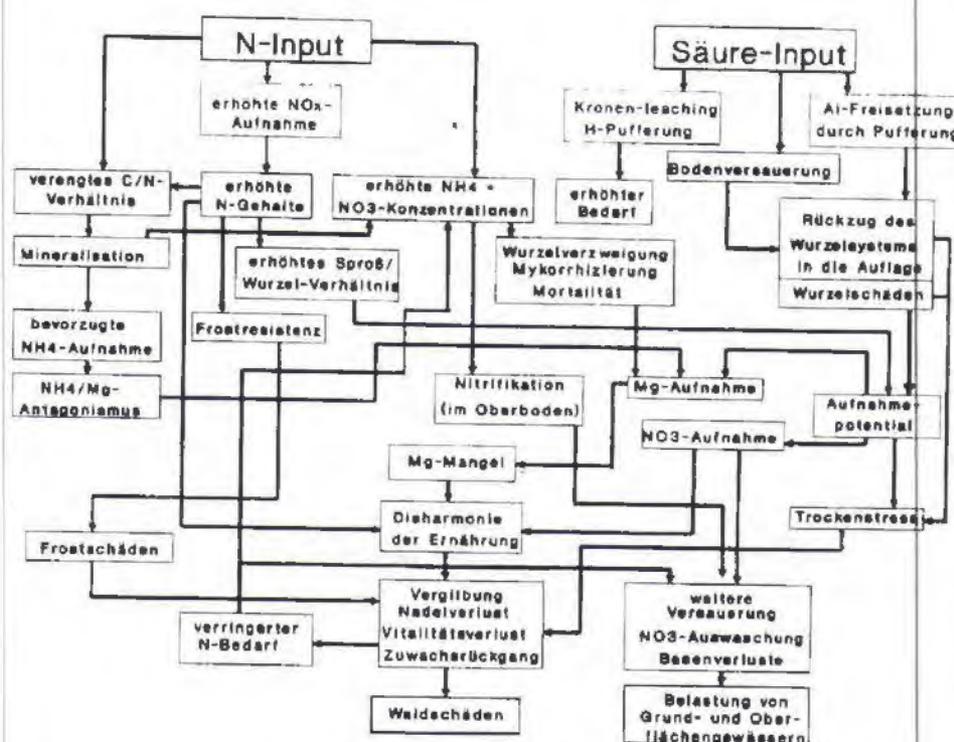


Abbildung 7: Schema der möglichen Wirkungspfade von Säure - und N - Einträgen am Beispiel Standort Hohe Matzen (SCHAAF, 1992). Seite 147.

5.3.4 Ursachen der Versauerung

- Einen großen Einfluß auf die Bodenversauerung hat die Kohlensäure (H_2CO_3), welche bei der Bodenatmung (mikrobielle Atmung und Wurzelatmung) entsteht. Da es sich dabei um eine schwache Säure handelt, ist insbesondere im pH - Bereich bis 6 wirksam und führt allein nicht zu pH - Werten unter 5. Diese bodenbürtigen Säuren führen zu den Verkarstungsformen unter einer Pflanzendecke und werden erst nach Verschwinden der Pflanzenschicht deutlich sichtbar.
- Im pH - Bereich unter 5 wird die Bodenversauerung hauptsächlich durch starke Säuren, wie Schwefelsäure, schwefelige Säure, Salpetersäure und Salzsäure verstärkt, deren Konzentration in den Niederschlägen in den letzten Jahren stark zugenommen haben.
- Wesentliche Verursacher der Bodenversauerung in Waldböden sind organische Säuren und Humussäuren, aus der Zersetzung der toten organi-

schen Substanz. Aber auch mineralische Säuren aus Depositionen tragen dazu bei.

- Der Biomassenentzug (Holznutzung, Schneitelung, Weide, ...) bedingt durch die Entkoppelung der Stoffkreisläufe beachtliche Versauerungsschübe. Aber auch ungünstige Bewirtschaftungsformen, wie die Umwandlung in nicht standortgemäße Nadelreinbestände, führen zu unnatürlichen Rohhumusbildungen und somit zu starker Versauerung.
- Bei Reduktionsvorgängen wird H^+ verbraucht, so daß bei der Trockenlegung oder Trockenfallen (wechselfeuchte Standorte, Verlust der Beschattung, ...) von Feuchtstandorten über die einsetzende Oxidation mit einem Absinken der pH - Werte bis zu 2 Stufen zu rechnen ist.

entnommen aus SALZBURGER BODENZUSTANDSINVENTUR (1993) und ergänzt.

Mit zunehmendem Säureangriff auf die Blattsilikate werden ebenfalls Aluminium - Ionen und sorbierte Schwermetalle freigesetzt und tragen zur (Aluminium -) Toxizität und Gewässerversauerung bei.

Die Aluminiumkonzentration in der Lösung künstlich versauerter Tone korreliert zum pH - Wert; sie steigt erwartungsgemäß mit sinkenden pH - Wert. Analog verhalten sich die Tonminerale in ihrer Kristallinität. Es entstehen unregelmäßige Strukturen und Übergangsmminerale bis hin zum Verlust der Blattstruktur. Durch die Strukturzerstörung ist nicht nur die Freisetzung sorbierter Al - Hydroxo - Komplexe, sondern eine zusätzliche Al - Kationsäureerhöhung aus dem Schichtgitteraluminium zu erwarten. Die weitere Kationsäure führt neben der immissionsbedingten Zufuhr von Säurebildnern zur Erhöhung der internen Säureproduktion. Die Regeneration von Waldstandorten und versauerten Böden wird mit Einschränkungen von der Qualität des Tonmineralspektrums maßgeblich mitbestimmt werden. Bei fortschreitender Schädigung besonders austauschfähiger Dreischichttonminerale verringern sich die negativen Ladungsüberschüsse, das heißt, es kommt zu einer Erniedrigung der Sorptionsleistung. Auch muß mit Gefügeveränderungen, Verdichtungen, und damit Beeinträchtigungen im Wasser -, Wärme - und Gashaushalt der Böden gerechnet werden (BLÜMEL, 1986).

Folgende Tabelle 3 führt einige Säuren mit ihren Säurestärken auf. Wie man aus der Tabelle ersieht, kann die allgemeine Säure HA durchaus selbst ein Ion sein. Die unter A^- aufgelisteten Stoffe werden auch als Basen bezeichnet. Sie sind dadurch

definiert, daß sie in Umkehrung der Reaktion $HA \rightleftharpoons A^- + H^+$ ein H-Ion aufnehmen können.

Tabelle 3: Einige Säuren mit den zugehörigen Basen und den pK_s - Werten (MEIWES, et al., 1984).

S	Ä U R E (HA)		B A S E (A ⁻)	pKs
	H ₂ O	Wasser	OH ⁻	15,74
	HCO ₃ ⁻	Hydrogencarbonat	CO ₃ ⁻⁻	10,40
	NH ₄ ⁺	Ammonium	NH ₃	9,21
	H ₂ S	Schwefelwasserstoff	HS ⁻	7,06
	H ₂ CO ₃	Kohlensäure	HCO ₃ ⁻	6,46
	Al(H ₂ O) ₆ ³⁺	Al - Ion	Al(H ₂ O) ₅ OH ²⁺	4,9
	AcH	Essigsäure	Ac ⁻	4,76
	HSO ₄ ⁻	Hydrosulfat	SO ₄ ⁻	1,92
	HNO ₃	Salpetersäure	NO ₃ ⁻	1,32
	H ₂ SO ₄	Schwefelsäure	HSO ₄ ⁻	-3
	HCl	Salzsäure		-6

Bei allen Lebensvorgängen werden Säuren produziert oder verbraucht. Die Kohlensäure trägt bis zu einem pH von 5 zur Versauerung bei.

Quantitativ sind anorganischen Formen des Stickstoffs, die Base NH₃ und die Säure HNO₃, die auch unterhalb von pH = 5 effektiv sind anzuführen. Im Boden ist der pH - Wert keine Konstante er ist abhängig von verschiedenen Faktoren wie der Lösungszubereitung, der Vorgeschichte des Materials (Jahreszeit, Wetter, Temperatur) und ist daher oft beachtlichen Schwankungen unterworfen.

5.3.5 Pufferbereiche

Da bei verschiedenen pH - Werten im Boden unterschiedliche Pufferbereiche zur Geltung kommen seien sie hier kurz angeführt. (ULRICH 1981, 1983).

Ein Puffersystem wirkt dadurch, daß eine Base (Protonenakzeptor) bei einer Protonenzufuhr, H⁺ - Ionen aufnimmt und so deren Konzentration in der Lösung konstant hält, solange die Menge der Base ausreicht.

In Böden gemäßiger Zonen werden folgend Puffersysteme beziehungsweise -bereiche nach Ulrich unterschieden:

1. Karbonatpufferbereich (pH 6,2 - 8,3): In karbonathaltigen Böden bewirkt für die Säurebelastung eine Lösung und Auswaschung des Kalziumkarbonates.
2. Silikatpufferbereich (pH 5,0 - 6,2): Hier erfolgt die Pufferung durch eine Freisetzung von Alkali- und Erdalkalitionen aus den Silikaten. Es kommt in der Folge zur Neubildung von Tonmineralen, die durch die frei werdenden Kationen gebildet werden, daher kommt es nur zu einer geringen Auswaschung.
3. Austauscher - Pufferbereich (pH 5,0 - 4,2): Säuren werden durch die Freisetzung von Basen vom Austauscher gepuffert. Die Bindungskraft für Kationen (Kationenaustauschkapazität) verringert sich, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} - Ionen werden vermehrt ausgewaschen.
4. Aluminiumpufferbereich (pH 4,2 - 3,8): Bei der Säurepufferung werden potentiell toxische Al^{3+} - Ionen aus den Tonmineralen freigesetzt.
5. Aluminium / Eisenpufferbereich (pH 3,8 - 3,0): Übergang zwischen dem reinen Aluminium- und Eisenpufferbereich.
6. Eisenpufferbereich (pH 3,0 - 2,4): Säuren werden durch die Auflösung von Eisenoxid gepuffert.

Von den oben angeführten Pufferbereichen scheinen der Karbonatpufferbereich und der Silikatpufferbereich für das Untersuchungsgebiet die weitest verbreiteten zu sein und werden daher folgend detailliert erläutert.

Beim Überschreiten der Pufferrate und dem Aufhören der H^{+} - Zufuhr kommt es wieder zu einer Anhebung des pH - Wertes.

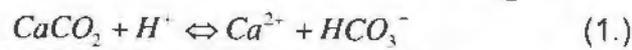
Im Boden entsprechen die pH - Werte jenen in der Gleichgewichtsbodenlösung und den in wäßriger Suspension gemessenen Werten (MEIWES, et al., 1984).

Die Eigenschaften der Puffersysteme im Boden bestimmen weitgehend das chemische Geschehen im Boden und beeinflussen somit die Umweltbedingungen für Wurzeln und Zersetzer. Viele Prozesse wie die Akkumulation und Mineralisation von organischer Substanz, Verwitterung, Ionenaufnahme und Auswaschung von Bioelementen aus den durchwurzelteten Räumen sind mit der Produktion und Konsumption

von Protonen gekoppelt (ULRICH, 1983 b; VON BREMEN, et al., 1983). Mit den Puffersystemen und ihrer Kapazität ist die Elastizität der Waldökosysteme eng verknüpft. Im Untersuchungsgebiet werden vornehmlich die beiden folgenden Pufferbereich zum Tragen kommen, der Karbonat - und Silikatpufferbereich.

5.3.5.1 Karbonat - Pufferbereich pH 8,3 - 6,2

Im Kohlensäure / Karbonat - Pufferbereich treten als Protonendonatoren sowohl schwache Säuren (Kohlensäure aus der Wurzel- und Zersetzeratmung) wie auch starke Säuren (gebildet durch Nitrifikation, NH_4 - Aufnahme der Pflanzen sowie Schwefelsäure durch Immission) auf. Die Säuren (H - Ionen) werden in karbonathaltigen Böden durch die Auflösung des Kalziums abgepuffert.



für den häufigsten Fall das die H - Ionen aus der Kohlensäure stammen entsteht dabei Kalziumhydrogenkarbonat,



lautet vereinfacht

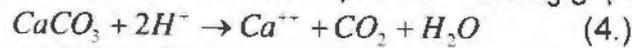


Die Lösungsraten des CaCO_3 sind hoch genug, um einen Boden der CaCO_3 in der Feinerde - Fraktion enthält, im Bereich dieses Puffersystems zu halten. Daher liegt ihr pH - Wert meist nicht unter 7, für dolomitisches Material liegt er meist etwas niedriger, da er etwas weniger löslich ist als Calcit. Für Böden, deren Feinerde - Fraktion weitgehend CaCO_3 - frei ist und lediglich CaCO_3 in Form von Kalksteinen enthalten gilt dies nicht (MEIWES, 1983; SCHEFFER, SCHACHTSCHABEL, 1992).

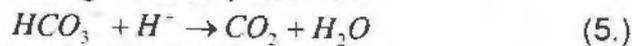
Die Pufferkapazität beträgt 100 - 200 kmol H^+/CaCO_3 pro ha und 10 cm Bodentiefe, bei einer Bodendichte von 1 g/cm^3 . Vorherrschendes Kation am Austauscher ist das Kalzium, das Verhältnis von effektiver zu Gesamtaustauschkapazität ist annähernd 1, das heißt es werden fast keine Austauschplätze durch polymere Aluminium - hydroxo - Komplexe blockiert. Dominierende Ionen sind Ca^{2+} und HCO_3^- , wobei deren Konzentration vom pH - Wert und dem CO_2 - Paritaldruck abhängig ist (siehe auch 2. 1. 5. Kalzium). Da die Konzentrationen hoch sind, kann auch die Auswaschung von Ca und HCO_3 beträchtlich sein, wenn die Niederschlagsmenge die Eva-

potranspiration übersteigt. Aufgrund der hohen Kalziumkonzentration und der meist vorhandenen Humusform Mull ist die Bodenstruktur stabil. Das C : N - Verhältnis liegt bei 10.

Wird auf stark sauren Böden (oft forstlich genutzt) gekalkt so reagiert CaCO_3 bis zum CO_2 ; es werden also 2 Mol H^+ - Ionen pro Mol CaCO_3 gepuffert:



dabei wird auch das HCO_3^- - Anion protoniert:



(MEIWES, et al., 1984; SCHEFFER, SCHACHTSCHABEL 1992).

5.3.5.2 Silikat - Pufferbereich pH 6,2 - 5,0

Die Geschwindigkeit der Silikat - Pufferung ist generell deutlich geringer als die durch Karbonate. Dies gilt insbesondere für grobkörnige Feldspäte und Glimmer.

Aus bodenchemischer Sicht kann die Verwitterung der Silikate in zwei Stufen zerlegt werden: die Freisetzung von basischen Kationen wie Na^+ , K^+ , Mg^{2+} und Ca^{2+} und die Freisetzung von Kationensäuren wie Al - Ionen.

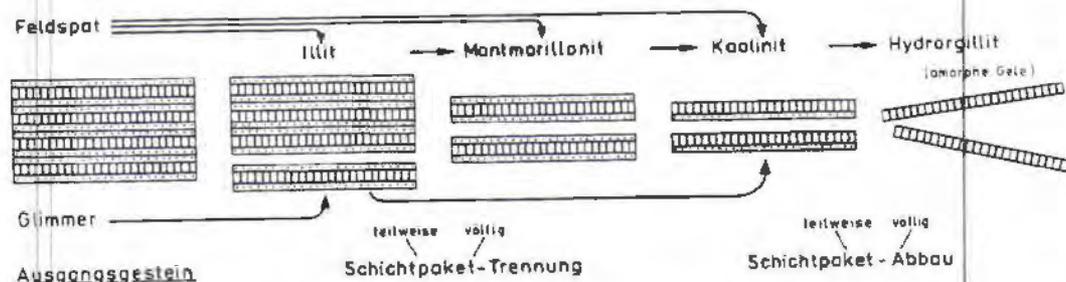
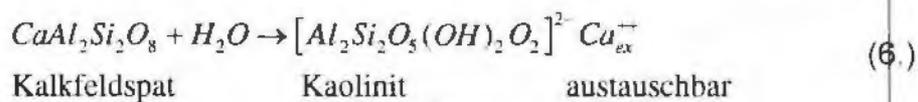


Abbildung 8: Aufbau und Zerfall von Tonmineralen in Lehrbuch der Ökologie SCHUBERT 1991, (nach LERCH, 1980)

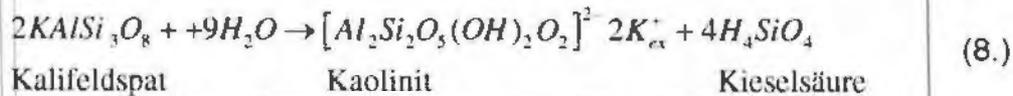
Die Freisetzung der Alkali - und Erdalkali - Ionen beginnt bereits im schwach sauren Bereich, ihre Rate nimmt mit abnehmenden pH - Wert zu. Der Übergang von Kationbasen in austauschbare Bindung bei gleichzeitiger Umwandlung des primären Silikates in sekundäre Tonminerale kann ohne Protonenkonsumption verlaufen:



Beim weiteren Verlauf der Verwitterung können Kationen ausgetauscht werden oder Tonminerale können ganz aufgelöst werden; beide Prozesse laufen unter Protonenverbrauch ab.



Unter Protonenverbrauch ist die Überführung der H^+ - Ionen in sehr schwache Säuren (zum Beispiel Kieselsäure, Wasser) zu verstehen (Gleichung 7. und 8.)



Werden bei der Verwitterung Kationensäuren wie Fe, Al und Mn unter H^+ - Konsumption aus dem Silikatgitter freigesetzt, so können diese Kationen als mittelstarke Säuren bei einem pH - Anstieg wieder H^+ - Ionen freigeben.

Die Freisetzung von Kationenbasen unter Bildung von Kieselsäure verläuft in allen pH - Werten, leistet aber nur im Bereich von 6,2 - 5,0 eine Pufferfunktion.

Ökologisch ist die Silikatpufferung von großer Bedeutung. Einerseits führt sie zur Freisetzung von Nährstoffen, andererseits läßt sie unterhalb pH 5 phytotoxisches Al^{3+} entstehen (\rightarrow Al - Pufferbereich) und läßt hier die Böden an austauschbaren Nährstoffkationen (besonders Magnesium und in weiterer Folge können dadurch "neuartige Waldschäden" initiiert werden) verarmen (ZECH UND POPP, 1983).

Die untere Grenze des Wirkungsbereiches ergibt sich aus der abnehmenden Löslichkeit der Kohlensäure mit sinkenden pH - Wert \rightarrow CO_2 - Gehalt strebt hier gegen Null.

Die Pufferkapazität beträgt je nach Art der Silikate 25 - 75 kmol H^+ pro % Silikatgehalt, bezogen auf eine Bodentiefe von 10 cm und Hektar (bei einer Trockendichte 1 g/cm³).

Für das Verständnis der Reaktion von Waldökosystemen auf Säureeintrag und die mit der Biomassennutzung verbundene bodeninterne Säureproduktion ist die Pufferrate durch Freisetzung von Kationenbasen bei der Silikatverwitterung von zentraler Bedeutung. Die nachschaffende Kraft ist hier von überragender Bedeutung. Die Nachschaffung in diesem Pufferbereich ist hier mit der Pufferrate identisch. Solange die Rate der Nachschaffung über jener der Säurebelastung bleibt, tritt keine Versau-

erung ein. Übersteigt sie diesen Wert aber, so tritt ein fortschreitender Prozeß der Pufferung in Richtung des Austauscher - Pufferbereiches ein und läßt die pH - Werte sinken. Sinkt die Säurebelastung wieder unter das Niveau der Silikatverwitterung, so steigt der pH - Wert wieder an. Der jährliche Umsatz der Silikate mit Protonen beträgt in gemäßigt - humiden Klimaten rund 1 - 2 kmol/ha.

Da die Silikate hierbei aufgelöst werden, ist die Reaktion irreversibel. Hier werden bei der Protolyse die Sauerstoff Brückenbindungen zwischen Metallen (Fe, Al, Ca, K, Mg, Mn, u. a.) und Silikaten (Si) oder Karbonaten (C) gesprengt, die Si - O - und C - O - Gruppen zu - Si - OH (Silanol) beziehungsweise - C - OH (Hydrogencarbonat) protoniert und die Metalle freigesetzt.

Diese Böden haben ein krümeliges Gefüge und der Mineralbodenhumus hat ein enges C : N - Verhältnis (MEIWES et al, 1984; SCHEFFER, SCHACHTSCHABEL 1992).

5.4 Ablöse der Wald- und Weideservitute

Der Anreiz beziehungsweise die Beweggründe für die Ablöse eines Rechtes sind oft sehr wichtig für die Akzeptanz dieser Entscheidung, deshalb sei dies hier kurz behandelt.

Die Grundherrschaft war von jeher darauf bedacht alle in ihrem Eigentum befindlichen Liegenschaften lastenfrei zu halten oder dies anzustreben. Diese Ablösen erfolgten teilweise durch Grundtausch, Zusammenlegungen, Kauf des Weiderechtes oder einer Ablöse in Grund und Boden (Wald, Weide, Gebäude, etc.). Beweggründe dafür waren eine Erleichterung und Vereinheitlichung der Bewirtschaftung, „ökologische“ und ökonomische Ziele, vor allem aber die Jagd. Rein forstliche Argumente sind der Verbiß von Knospen, Trieben, Blättern sowie die Gefahr eines selektiven Verbisses, der zu einer Entmischung führen kann. Weiters wird das Aufkommen von Verjüngung verzögert oder unterbunden, die Mischung erschwert, die Bestandesdichte verringert, Zwieselbildung und Krüppelwuchs gefördert und Qualitäts- und Zuwachsverluste initiiert. Des weiteren führen Trittschäden zu Wurzelverletzungen die ihrerseits das Eindringen von Pilzen erleichtern. Daraus ergeben sich nicht nur Stabilitäts- und Zuwachsprobleme, viel schlimmer noch ist die Instabilisierung der Wälder. Dieser Zweig der Nutzung (Weidwerk) von Grund und Boden war einerseits seit langer Zeit ein Privileg der „Herrschaft“ und ein Teil ihres Machtausdruckes andererseits wurde die Jagd immer mehr zu einem Teil moderner, „sportlich“ orientierter Gesellschaftsschichten.

So ließen sich viele der Berechtigten ihre alten Nutzungsrechte ablösen, teils aus Gründen der Unrentabilität, einer immer stärker werdenden „Landflucht“ in die benachbarte Industrie, der verringerten Produktionskraft der Flächen (durch Erosion, Verkarstung, Veränderung der forstlichen Bewirtschaftungsform von Großkahlschlägen >12 ha hin zu einer „kleinflächigeren“ Schlagform“), aber auch dem gesellschaftlichen und finanziellen Druck der Herrschaft. Mit der Zeit war es auch immer schwieriger Personal für die Bewirtschaftung der Almen zu haben. Dies war einerseits eine Frage der Kosten, der Familienstruktur, Wegstrecke und Unwegsamkeit der Gegend. Interessantes am Rande, es gab Almen, wo es verpflichtend (Regulierungsurkunde) war einen weiblichen Dienstboten zu beschäftigen, zufälligerweise lagen diese Almen meist in der Nähe von Jagdhütten.

Bei den Ablösesumme spielte also nicht nur der Wert des Rechtes eine Rolle, nicht weniger bedeutend war der jagdliche Wert der Region und die damit verbundene „Beruhigung“ dieser Gebiete.

1861 gab man 430,-- Gulden für die Ablöse der Pernkopfmalm aus, eines für 20 Stück Hornvieh zählenden Weiderechtes aus.

1891 zahlte die Fideicommißherrschaft Steyr für das Weiderecht der Edl- oder Kogleralm (18 Stück Hornvieh, 10 Stück Schafe) 1000,-- Gulden. Zur damaligen Zeit ein sicherlich hoher Betrag.

1899 werden für die Ablöse des Weiderechtes (Sigris- oder Mairalpe) für 50 Stück Hornvieh, 70 Schafe und 40 Gaisen 2000,-- Gulden bezahlt.

1944 zahlte das Deutsche Reich als Grundstückseigentümer für das Nutzungsrecht der Haidenalpe (25 Stück Hornvieh) 8000,-- RM (Reichsmark).

1956 zahlte man für die Ablöse des Weiderechtes von 10 Stück Hornvieh (Hüttriegel, Kaltwasser, Sperring) 26.080,-- S oder ein Nutzungsrecht für 2 Festmeter Fichte der Güteklasse B.

1968 werden 20.000,-- S für die Ablöse von 22 Stück Hornvieh ausgegeben (Rettenbacherreith).

1971 zahlt man für die Ablöse von „Hornviehgräsern“ (Schrattenriegel) 7.500,-- S.

Rechnet man nun Schafe und Ziegen nach dem Schlüssel laut Almbuch (Almkataster, Agrarbezirksbehörde) mit 1:6 auf Hornvieh um, so kommt man auf folgende Stückzahl.

Tabelle 4: Ablösen von Weiderechten im Bereich der Sengsengebirgssüdseite (Regulierungsurkunden, Almkataster, Grundbuch).

Jahr	Stück [Hornvieh]	Geld	Geld / Stück
1861	20	430,-- Gulden	21,5 Gulden
1891	20	1000,-- Gulden	~ 50 Gulden
1899	~68	2000,-- Gulden	~29 Gulden
1944	25	8000,-- Reichsmark	320 Reichsmark
1956	10	26.080,-- S	2.608,-- Schilling
1971	5*	7.500,-- S	1.500,-- Schilling
1996 SOLL **	1	52.813,-- S	52.813,-- Schilling

* dieses Recht gilt nur unter Einbeziehung der eigenen Flächen in der Nachbarschaft, daher sind diese 5 „Gräser“ als nicht voll zu rechnen.

** laut unten angeführter Berechnung

Um nun einen Bezug und Wertmaßstab herbeizuführen, sei hier nun folgender zeitlicher Vergleich angeführt, es ist zu beachten, daß diese Viehpreise sich auf den Pinzgau beziehen und regionale Unterschiede vorhanden sein könnten. Es wurden deshalb Viehpreise gewählt, da dies am ehesten dem Wertmaßstab eines Bauern entgegen kommt.

Tabelle 5: Alte Viehpreise entnommen aus LAHNSTEINER, 1980.

	1850	1900	1950	1960	1964
Zuchthengste	500 fl*	900 fl	18.000 S	18.000 S	21.000 S
Jährlinge	160 fl	375 fl	6.500 S	6.000 S	6.500 S
Stuten 3jährig	230 fl	450 fl	8.000 S	8.000 S	6.500 S
Kühe	50 fl	200 fl	6.000 S	7.000 S	10.000 S
Schweine 1jährig	-	65 fl	1.500 S	1.500 S	1.500 S
Ziegen	-	8 fl	250 S	250 S	250 S
Schafe	-	8 fl	280 S	400 S	400 S

* Gulden

Andere hingegen ließen sich ihre Rechte nur zum Teil in Geld ablösen, den Rest forderten sie in Form von Reinweideflächen, Wald, Holzbezugsrechten und dergleichen ein. Über diese Belange wacht seit einiger Zeit die Agrarbezirksbehörde, welche festzustellen hat ob die Landwirtschaft in ihrem Bestand durch die Aufgabe des Rechtes bedroht ist oder nicht, sie kann sofern dies von Nöten ist die Ablöse unter-

binden oder Auflagen (Ablösesumme zu verwenden für Meliorations- und Strukturverbesserungsmaßnahmen des Betriebes).

Aus heutiger Sicht gelten die gesetzlichen Normen des Bundesgesetzes über „Grundsatzgesetz 1951 über die Behandlung der Wald- und Weidenutzungsrechte sowie besonderer Felddienstbarkeiten“ (WWSGG). Hierzu wurden in den einzelnen Bundesländern einzelne Landesausführungsgesetze geschaffen, für Oberösterreich gilt LG. V. 23. 4. 1952, LGBl 1953/2. Zur Ermittlung des Ablösebetrages wird § 22 des WWSGG herangezogen. Das für OÖ. Geltenden WWG 1952 §21 Abs. 2. Lit. a, formuliert dies folgend: „Soferne die Regulierungsurkunden diesbezüglich keine eindeutigen Bestimmungen enthalten, ist für die Kuheinheit (Hornvieh) des regulären Rindes ein täglicher Weidefutterbedarf von 13 kg Mittelheu in Rechnung zu stellen“. Ein Zitat aus BRUGGER und WOHLFAHRTER (1983) bemißt eine Kuheinheit in Oberösterreich als ein Rind mit ca. 450 kg Lebendgewicht. Jedoch steht darüber im zitierten § 21 der OÖ. WWG nichts.

Würde man nun dieses Rind (Hornvieh) 130 Tage weiden lassen (je nach Regulierungsurkunde unterschiedlich, so kommt man zu einer Futtermenge die 1.690 kg entspricht. Nimmt man nun einen Preis von 2,- S pro kg Heu. Dieser Wert ist meist etwas zu hoch, da die Waldweide kein so gutes Futter liefert, aus diesem Grunde soll man ihn um 25 bis 50 % reduzieren, es folgt ein Preis zwischen 1,50 S und 1,00 S, im Durchschnitt 1,25 Schilling pro Kilogramm Heu. Daher folgt $1.690 \times 1,25 = 2.113,-$ S, bei einem Kapitalisierungsfaktor 25 (Zinsfuß 4 %) ergebe sich pro Hornvieh ein Betrag von 52.813,- Schilling (nach BRUGGER und WOHLFAHRTER, 1983; SCHWARZELMÜLLER, 1995).

5.5 Klima

Es gibt allgemeine Eigenschaften des Gebirgsklimas, die mit der Höhe (Zunahme der Einstrahlung, der Niederschlagsmenge und Schneedecke, Abnahme der Tagesmitteltemperatur) oder mit dem Relief (Einfluß der Exposition) zusammenhängen. Spezifische alpine Eigenschaften hängen mit dem komplexen Bau der Alpen, ihrer Mächtigkeit und Lage zu anderen klimatischen Provinzen zusammen (OZENDA 1988).

5.5.1 Sonneneinstrahlung

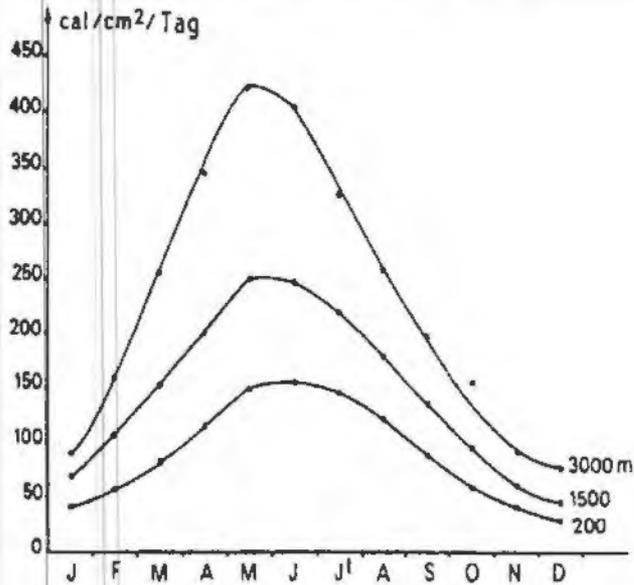


Abbildung 9: Jährliche Schwankungen der Sonneneinstrahlungs - Intensität (nach Daten von FRANZ (1978). Der Unterschied ist in verschiedenen Meereshöhen ist besonders im Sommer während der Vegetationszeit ausgeprägt. Weiters variiert die Strahlungsintensität nach der Jahreszeit und Bewölkung (OZENDA, 1988).

In höheren Lagen, muß die Sonne dünnere Luftschichten durchdringen und hat daher eine höhere Strahlungsintensität. Die obere -Grenze liegt ungefähr bei 2 cal/cm²/min.

5.5.2 Niederschlag und Temperatur

Das Klima läßt sich am besten durch eine Grafik ausdrücken. Die nächstgelegenen Klimastation (Niederschlag und Temperatur) ist jene in Windischgarsten auf einer Seehöhe von 605 m. Natürlich verändern sich Strahlung und Niederschlag nach Seehöhe, Exposition und anderen für das regionale Klima wichtigen Faktoren und prägen so die kleinstandörtlichen Schwankungen In folgender

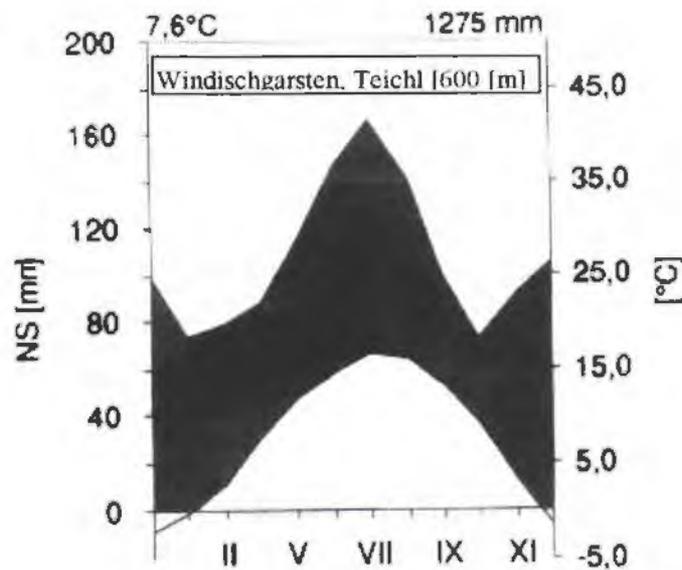


Abbildung 10: Klimadiagramm für Windischgarsten (Teichl, 600 [m]).

5.6 Geologie

entnommen aus PREY, (1974), JUBELT (1972), STRECKEISEN, (1987); LABHART, (1988) WOOLEY, et. al., (1974), OBERHAUSER, (1980).

5.6.1 Der Deckenbau

Das Sengsengebirge ist ein Teil der Nördlichen Kalkalpen. In diesem Sammelurium von Kalken und Dolomiten befindet sich die Nordtiroler Fazies mit drei Schichtkomplexen.

Die drei Schichtkomplexe gliedern sich grob in die Ternberger Decke (Bereich Leonstein - Gaishörndl - Hohe Dirn, die Reichraminger Decke baut die nördlichen Dolomitvorberge auf, das dritte und südlichste Bauelement ist die Höllengebirgsdecke. Diese Höllengebirgsdecke baut den größten Teil des Sengsengebirges auf, die Grenze verläuft nördlich des Gebirgskammes (MÜLLER, 1974).

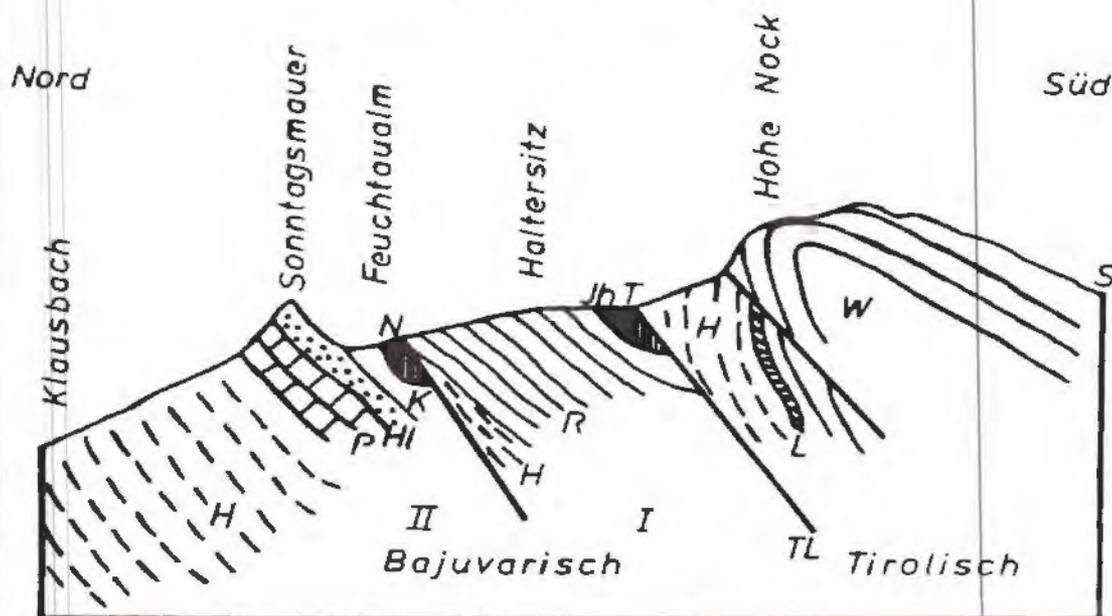


Abb. 1: Profil durch das Sengsengebirge vom Klausbach bis zur Hohen Nock (von G. GEYER, aus LAHNER 1938).

W - Wettersteinkalk	K - Klauskalk
L - Lunzer Sandstein	T - Tithonflaserkalk
H - Hauptdolomit	N - Neokom
P - Plattendolomit	TL - Tirolische Überschiebung
R - Rhätkalk	S - Schubfläche
Hl - Hierlatzkalk	I, II - Schuppen
Jh - Jurahornsteinkalk	

Abbildung 11: Profil durch das Sengsengebirge vom Klausbach bis zur Hohen Nock (von G. GEYER, aus LAHNER 1938, zitiert in BACHMANN, 1990).

5.6.2 Tektonik

Die Tektonik des Sengsengebirges beschreibt Moosbauer (1986) ergänzend zur geologischen und tektonischen Kartendarstellung folgend.

Im Sengsengebirge vollzieht sich von Ost nach West fortschreitend die allmähliche Trennung der Höllengebirgsdecke von der Reichraminger Decke (Tektonische Karte). Ausgangspunkt ist eine Hauptdolomitantiklinale unmittelbar westlich der Weyerer Bögen in deren Kern im Großen Krestenberg (Reichraminger Hintergebirge) Wettersteinkalk auftaucht. Die Antiklinale gabelt sich jenseits der Krumpfen Steyerling am Steyreck in die nach Südwest abschwenkende Hahnbaumantiklinale und die weiterhin nach Nordwest streichende Sengsengebirgsantiklinale. Letztere wird im Verlauf immer weiter auf die Hauptdolomitvorlagen (zur Reichraminger Decke gehörend) geschoben. Die Deckengrenze ist durch das Auftreten von Linsen aus Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalken gekennzeichnet. Der Scheitel der Antiklinale ist häufig zerbrochen und nur selten in seinem ungestörten Umbiegen beobachtbar (wie zum Beispiel am Rohrauer Größtenberg). Der Nordschenkel fällt ziemlich steil ein und bewirkt dadurch, daß der unterlagernde Hauptdolomit oftmals fast senkrecht steht. Dieser Hauptdolomit zeigt sich auch gegen Westen als immer dünner werdendes Band, da die Überschiebungswerte immer mehr zunimmt. Diese Überschiebung ist aber nicht gleichmäßig, da die Antiklinale durch Nord - Süd streichende Brüche unterbrochen wird, und zwar so, daß jeweils die Westscholle angehoben und etwas weiter nach Norden geschoben erscheint.

Am Nordfuß treten eine Reihe von Jura - Kreidemulden auf, deren größte als Ebenforstmulde bezeichnet wird und vom Ennstal bis zum Steyrtal streicht. Die Schichtfolge reicht bis in die Mittelkreide. Bedingt durch die starke Tektonik liegen die Synklinalen nach Norden gekippt vor, durch spärliche Reste ehemaliger Antiklinalen voneinander getrennt und immer leicht aufeinander geschoben. Der Südschenkel der Deckstirnfalte des Höllengebirges fällt flach mit etwa 20 - 30 Grad ein. Die aufrechte Schichtfolge reicht über rudimentäre Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk bis in den Hauptdolomit, der den Kern der Fischbachmulde bildet. Südlich anschließend folgt die oben erwähnte Hahnbaumantiklinale, die schon bald im Teichtal von der Teichl - Hengststörung zu einer Halbantiklinale zusammengestutzt wird. An ihrem Westende, bei der Mündung der Teichl in die Steyr, tritt als Kern sogar Reiflinger Kalk auf.

5.6.3 Gesteine

5.6.3.1 Wettersteinkalk:

Dieser Kalk bildet den Hauptteil des Sengsengebirges.

Alter: Mitteltrias, ca. 207 - 212 Millionen Jahre.

Die massigen Kalke sind im eigentlichen Rifffalke. Wenn sie stärker gebankt sind, kann man von einem eigentliche Übergang mit dem Riff gelegenen Lagunenablagerungen sprechen, die aus den in der Ozeanbrandung oft bis zum Schlamm zerkleinerten Zertrümmerungsprodukten der Riffbauten bestehen. Wichtige Riffbildner sind Kalkalgen. Seine farbliche Ausprägung reicht von weiß bis gelblich, in massiger oder grob gebankter Struktur. Ihre Mächtigkeit in diesem Gebiet kann viele hundert Meter betragen.

Die im Anschliff dunkler erscheinenden Zeichnungen sind Füllungen einstiger Hohlräume zwischen Gesteinskomponenten und in Fossilien.

Die Anwitterung (Lösung durch Wasser) macht die Klüfte deutliche sichtbar und Karsterscheinungen treten leicht auf.

Das Auftreten von Bleiglanz und Zinkblende sowie von Tuffitlagen (Pietra verde) wird vor allem in stratigraphisch höheren Teilen beobachtet.

5.6.3.1.1 Der Wettersteinkalk und die Bodenbildung

Flächig gesehen hat der Wettersteinkalk die größte Ausdehnung im Bereich des Aufgabengebietes. Es bietet die Grundlage für die derzeit ablaufende Bodenbildung, sie wird nur noch von den alten Ablagerungen dem Braunlehm beeinflusst. Auf im stocken im alpinen und subalpinen Raum Rasengesellschaften, Steinfluren, Zwergstrauchheiden, Latschenbestände und subalpine Nadelwälder.

Auf trockenen Sonderstandorten findet man xeromorphe Kiefernwälder (siehe Abbildung 12, Seite 52), aber auch trockene Ausprägungen von Buchenmischwäldern.

Der Wettersteinkalk wird zur Gruppe der „reinen“ Kalk gezählt. Sein nichtkarbonatischer Anteil ist sehr gering (bis 3 %). Er ist kompakt, zerfällt grobblockig und hinterläßt bei chemischer Verwitterung nur geringe Lösungsrückstände. Der Mineralbodenhorizont enthält einen großen Anteil von groben Steinen und ist bei fehlender kolluvialer Anreicherung feinbodenarm.

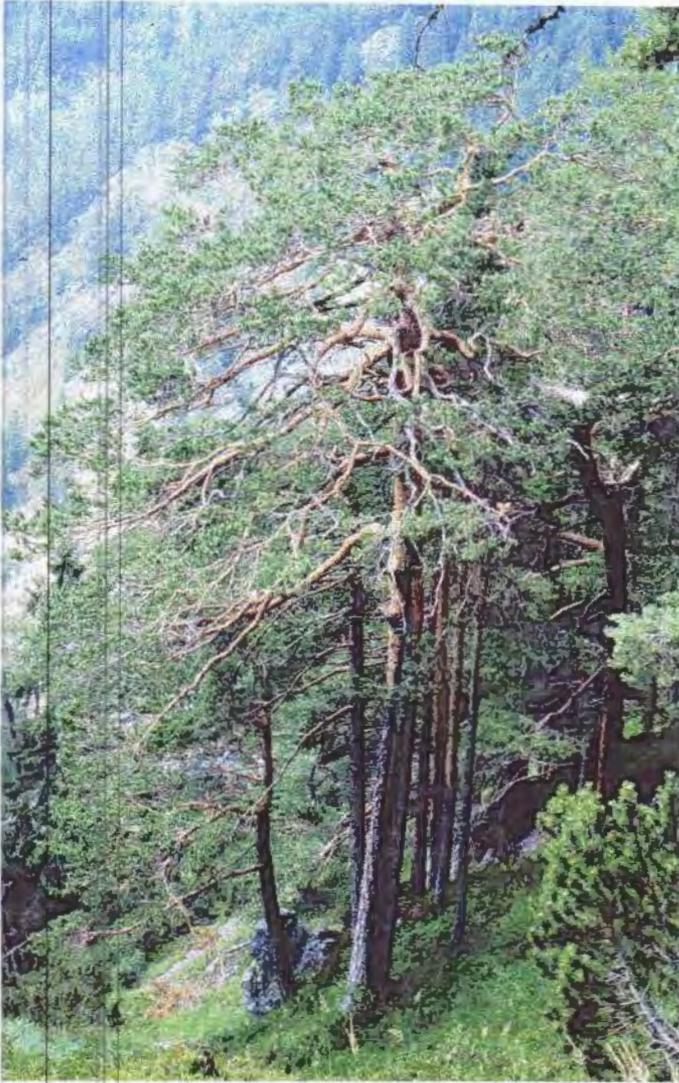


Abbildung 12: Xeromorpher Kiefernwald im Koppengsolling. Im Hintergrund die Schuttströme, die mit kleinen Waldstücken durchbrochen sind. Waren das wirklich einmal Weidegründe für Hornvieh (Rinder)? - oder beschränkte sich die Weide auf heute noch „intakten“ Zonen.

70 - 80 Grad keine Seltenheit sind. Grund dafür ist die geringe Beschattung und die hohe Einstrahlung in diesen Höhen. Diese Temperaturen sind oft ein Grund für die geringe biologische Aktivität dieser Rendsinen.

Es sind also beim Fehlen von Braunlehmanteilen grobskelettreiche Rendsinen zu finden.

Diese feinbodenarmen und gering bindigen Böden zeichnen sich durch eine geringe Wasserhaltefähigkeit aus. Bestimmend für die Wasserhaltefähigkeit ist der Humusgehalt und dessen Qualität. Zu vergessen ist aber auch nicht der Wassergehalt des Bodens, der ab einem gewissen Grad für eine Hydrophobierung verantwortlich und so in vielen Fällen über die Wasseraufnahme wie auch Speicherung verantwortlich ist. Dies scheint besonders heute immer wichtiger zu werden, wenn man die gleichmäßige Trinkwasserproduktion unserer Quellen und den Hochwasserschutz im Auge behält. Besonders in den Latschenflächen treten hohe Temperaturen auf die auch bis zum Boden reichen und dort Oberflächentemperaturen von

5.6.3.2 Hauptdolomit:

Umgreift den Wettersteinkalk zur Gänze bis auf die Abhänge zum Steyrtal und zur Krumpfen Steyerling.

Alter: Obertrias, ca. 200 Millionen Jahre.

Mächtigkeit einige hundert Meter. Gilt als Ablagerung (chemische Ausfällung) der Lagune hinter den Riffen oder durch Verdrängung (Magnesiummetamorphose, Diagenese), indem Kalksteine in Dolomit überführt werden.

Grauer bis braungrauer zuckerkörniger, meist gebankter, charakteristisch engklüftiger Dolomit. Typisch ist das Ergebnis der Verwitterung, meist große Schutthalden bestehend aus zentimetergroßen scharfkantigen Würfeln. Dolomit ist ziemlich anfällig gegenüber tektonischer Beanspruchung.

Dolomit ist ein Kalzium - Magnesium - Karbonat (karbonatisches Doppelsalz) mit einer Härte 3,5 - 4, brausen mit warmer, verdünnter Salzsäure.

Für die braune Farbe ist ein gewisser Bitumengehalt verantwortlich.

Die meisten Dolomite sind umgewandelte Kalke. Man nimmt an, daß diese mit Kristallisation verbundene Umwandlung kurz nach der Ablagerung und noch im noch unverfestigten Sediment stattfand. Bei der Umkristallisation wurden etwa vorhandene Fossilien zumeist vernichtet oder entstellt. Funde von Fossilien sind daher Ausnahmefälle.

5.6.3.2.1 Der Hauptdolomit und die Bodenbildung

Der Hauptdolomit bildet den Gesteinssockel des Sengengebirges. Auf ihm stockt der Großteil der montanen Buchenmischwälder.

Er ist ein „mäßig verunreinigter“ Dolomit, wasserdurchlässig, mit scharfkantigem Zerfall und grusig - sandiger Verwitterung. Die Hauptbestandteile CaCO_3 und $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$ sind im Gegensatz zum „reinen“ Dolomit mit tonigen Verunreinigungen gemischt, die den Feinerdegehalt des Bodens wesentlich erhöhen.

Karbonate werden als Dolomite bezeichnet, wenn der Gehalt des Minerals Dolomit mehr als 50 % beträgt. Dies entspricht einem Magnesiumgehalt von mehr als 6,5 %. Bei der Verwitterung werden Karbonate gelöst und weggeführt, so daß die nichtkarbonatischen Anteile als bodenaufbauende Verwitterungsrückstände zurückbleiben (SCHEFFER SCHACHTSCHABEL, 1992).

Die chemische Verwitterung ist aufgrund des starken physikalischen Zerfalls sehr groß, es entstehen tiefgründige, häufig verbrauchte Rendsinaböden. Ihre Wasserkapazität ist mit 7 bis 20 % Volumen gering.

Die tiefergelegenen Schichten des oft metermächtigen Dolomitverwitterungshorizontes bieten auch bei offensichtlicher Austrocknung gute Wasserreserven und dem Bodenleben eine gewisse Ausweichmöglichkeit bei extremen Verhältnissen.

Weiters kann eine humose Einlagerung in tiefere Bodenzonen erfolgen, so daß allgemein die Bodenbildung und Wasserregulation auf Dolomit besser ist als Wettersteinkalk. Die tonigen Verunreinigungen reichen zur Mullbildung aus.

Auf Hauptdolomit Hangstandorten, insbesondere auf Unterhängen, wird häufig tonreiches Material zusammengeschwemmt, so daß sogar Braunerden entstehen können. In Verbindung mit Braunlehmeinlagerungen ergeben sie sehr stabile und ertragreiche Standorte.

5.6.4 Karsterscheinungen



Abbildung 13: "Reiner" Karst - „Der nackte Planet“.

Die Hochflächen der Kalkalpen, vor allem die aus Dachstein - und Wettersteinkalk, Plassenkalk und ähnlich bestehenden, zeigen Karsterscheinungen. Sie neigen zu Verkarstung, weil Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser in geringer Menge gelöst



Abbildung 14: Beginnende Vegetationsentwicklung begünstigt durch kleine Klüfte „Die Pioniere sind da“.



Abbildung 15: "Fortgeschrittene" Vegetation mit einsetzender Bodenentwicklung „Im Schoß der Erde“.

werden kann. An den Oberflächen bilden sich Rillen und Furchen in Richtung des abfließenden Wassers. Klüfte werden erweitert, sogenannte Karren.

Klüfte werden zu Spalten und Höhlen erweitert, die oft von trichterähnliche Dolinen ausgehen und das Regenwasser in die Tiefe ableiten und so nur in geringen Maße Oberflächengewässer zulassen.

Bei einer Verkarstung unter der „schützenden“ Vegetations- und Boden-decke bilden sich rund, schüsselartige Formen, sogenannte Rundkarren aus. Diese Rundkarren sind aufgrund ihrer Form ein Auffangbecken für Feuchtigkeit, Humus und Mineralboden. Diese „Blumentöpfe“ mit ihren „Ursuppen“ sind nun die Keimzellen für eine beginnende Wiederbegrünung.

Dies alles spielt sich gemessen an einem Menschenleben sehr langsam ab und bedarf eines besonderen Schutzes.

Das Karstwasser fließt häufig gesammelt aus Spalten oder Höhlen ab und speist so Groß- und Riesenquellen, schönste Beispiele solcher Karstquellen sind der Piesling - und Teichl - Ursprung.

In gleicher Weise kann fließendes Wasser in Höhlen verschwinden: Schwinde der Teichl am Ostende des Mooses beim Linzer Haus.

Der gelöste Kalk wird bei Verdunsten des Wassers wieder abgesetzt: dabei können in Höhlen die mannigfaltigen Tropfsteine entstehen.

Schönste Beispiele: die ausgedehnte Hochfläche des Toten Gebirges (eine der größten Karsthochflächen der Nördlichen Kalkalpen), Teile der Warscheneckgruppe, Teile der Haller Mauern (alle aus Dachsteinkalk) sowie der Hauptkamm des Sengsengebirges (Wettersteinkalk).

Die durch Karren zerfurchten und von Dolinen durchsetzten Hochflächen des Toten Gebirges und des Warscheneckens (aber auch Sengsengebirges Anmerkung des Autors) bieten einen sehr eindrucksvolles Bild der Verkarstung. Das Regenwasser fließt zuerst durch die Karrenrillen ab und wird von ihnen den Klüften und Spalten zugeleitet, in denen es versickert. Nachdem Dolinen und Höhlen durch Klüfte und Störungszonen bedingt und begünstigt werden, sind diese Hohlformen häufig längs derselben angeordnet („Kluft - und Dolinengassen“).

Kluft - und Höhlensysteme können das versickerte Wasser oft sehr weit unterirdisch wegführen. Öfter schon haben Versuche (mit Farbermitteln, Bärlappsporen und ähnlichem) weite und überraschende Wasserwege ergeben.

In den Klüften und Höhlen hat sich zumeist ein gewisses Gleichgewicht zwischen Zu- und Abfluß eingestellt. Wenn die Niederschläge zu stark werden, dann kann Wasser auch aus höhergelegenen, normalerweise trockenen Klüften und Höhlen austreten.

6 Spezieller Teil

Als ein Teil der Umwelt ist der Boden einer ständigen Entwicklung und Sukzession unterworfen. Er ist ein Produkt aus dem Zusammenspiel von Ausgangsmaterial (Gestein), Oberflächengestaltung (Relief), Klima insbesondere den Wasserverhältnissen, wie auch der Tier- und Pflanzenwelt - nicht zu vergessen der Mensch mit seiner Tätigkeit. Diese Faktoren sind die bestimmenden über die Qualität, Stabilität und die Produktionskraft des Bodens.

6.1 Geschichtlicher Teil

6.1.1 Aufzählung der Almen und ihrer relevanten Parameter (nach den ältesten bekannten Daten)

In der folgenden Tabelle 6 handelt es sich hauptsächlich um eigenes Vieh. Um die Zahl der weidenden Tieren eines Weideberechtigten kontrollieren zu können, wurden diese gekennzeichnet.

Eine solche Richtlinie zur Kennzeichnung der Weidetiere wurde bereits 1810 in einer „traunkreisämtliche Verordnung“ erlassen.

Tabelle 6: Aufzählung der Almen mit deren Gesamtflächenausmaß auf der Südlichen Seite des Sengengebirges mit ihren Weidetieren nach den Daten aus den Regulierungsurkunden (Die Flächendaten in Hektar sind gerundet).

Name der Alpe	Größe	Horn	Schafe	Ziegen
Alpe im Walchergraben, Vordersperring, Grübel	175	15	0	0
Haidenalpe = Alpe am Sperring	98	30	0	0
Edl - oder Kogleralpe	178	22	10	0
Alpe in der Sperringlahn (Pernkopfalpe)	290	28	0	0
Alpe am Hüttriegel, am Kaltwasser, und am Sperring	370	40	0	0
Fotzenalpe (Sattelbauernalpe)	383	20	50	0
Alpe am Brettstein	209	40	0	0
Sprangriegler Alpe = Alpe im Graben	224	15	0	0
Koppengsolling und Grubalpe	443	5	50	70
Hagler (Schwarzegg und am Wald)	197	12	50	20
Alpe am Schratzenriegel	12	5	0	0
Rieskamp	194	1	19	0
Rettenbacherreith (Alpe im Feuchthale und im 4 Theile Grubalpe	46	20	0	0
Giererreith, Giereralm und Alpe im Hörnerlahn und	655	25	0	0
Mayrreith, Mayralm, Sigrisalpe, Reith im Vorwald	384	90	70	40
	3859	388	309	130

6.1.2 Entwicklung der Weide im zeitlichen und flächenhafter Verlauf.

Im Laufe der letzten 150 Jahre nahm die Anzahl der „Almen“ und damit verbunden der Weidetiere im Gebiet drastisch ab. Dies mag einerseits an der Situation der Landwirtschaft allgemein gelegen sein und / oder aber auch mit der sich rapid verschlechternden Ertragssituation der Weideflächen. Aus alten Schriften (Regulierungsurkunden) gehen noch regionale Ortsnamen hervor, die eindeutig auf eine Beweidung hinweisen, wie zum Beispiel Kühboden, Kuhplan, Sauboden, diese Flächen sind heute alle unter Latschenbestockung, verkarstet oder mit alpinen Magerrasengesellschaften bedeckt. Auf diesen Flächen findet man fast nichts mehr was an eine einstige florierende Weidewirtschaft hinweisen könnte. Die Böden sind degradiert, abgeschwemmt, in Klüfte verfrachtet und damit für den Großteil der Vegetation unerreichbar. Dies dürfte wohl der Hautgrund gewesen sein, daß diese Bereiche nicht mehr almwirtschaftlich genutzt wurden.

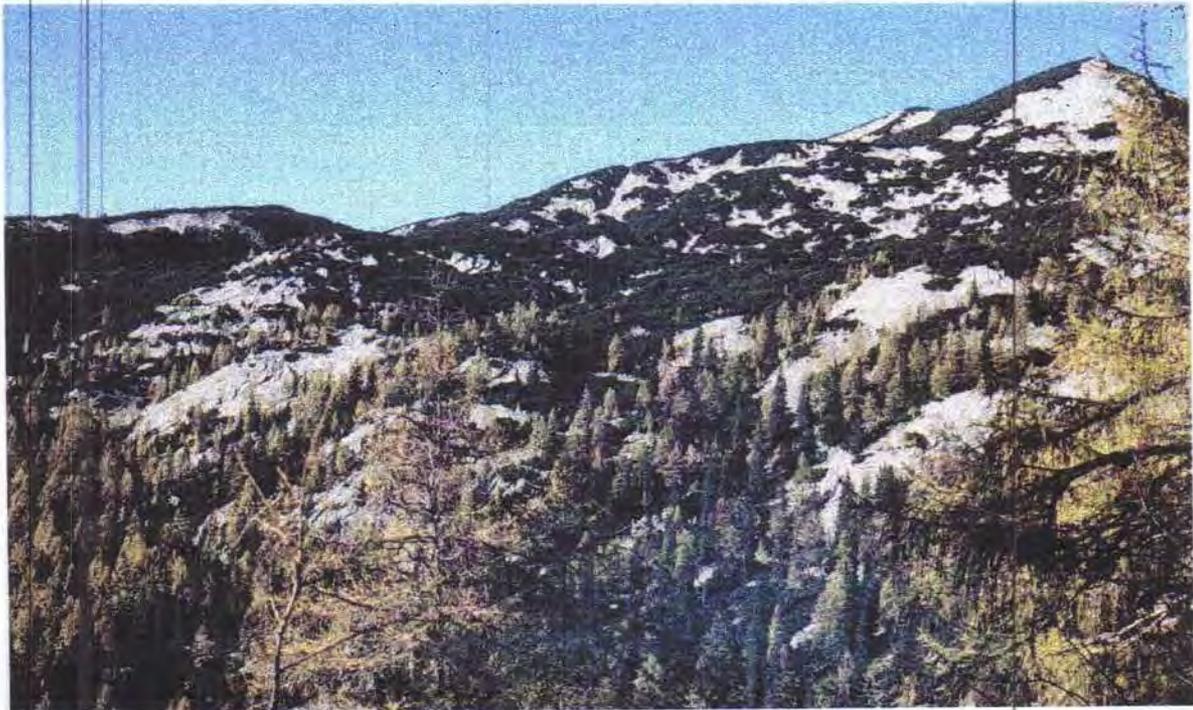


Abbildung 16: Die ehemaligen "Kuhböden" auf der Sengsengebirgssüdseite, zwischen Krestenberg, Hoher Nock und Bärenriedelau.

In den Latschenbereichen finden sich Lufttemperaturen bis 70 °C und Bodentemperaturen im Oberflächenbereich von fast 100 °C, man kann sich daher vorstellen, daß dies keine guten Bedingungen für pflanzliches Leben sind. Besonders im Keimlingstadium sind derartige Hitze und damit Trockenphasen äußerst einschränkend,



Abbildung 18: Grusige Schutthalden sind oft der Beginn einer wiedereinsetzender Wiederbegrünung. Im Hintergrund findet sich sogar eine Lärche, die im Schutze der Latschen sich empor arbeiten konnte (Grubalpe, 1888 abgelöst).



Abbildung 17. Ein farbenfroher Pionier sichert sich seinen Platz.
Edelrautenblättriges Greiskraut (*Senecio abrotanifolius*)
Ein Farbtupfen im Geröll .

wenn nicht sogar letal, in solchen Fällen kommt die fehlende Beschattung besonders zum Tragen. Verstärkend hinzu kommt noch die geringe Wasserhaltefähigkeit der Rendsinen. Einzige Nischen in die sich das Bodenleben in solchen Phasen zurückziehen kann sind tiefgründige (oft grusige) Böden oder Spalten in denen sich Feuchtigkeit, Humus und Mineralboden angesammelt haben. Von diesen Inseln und den dichten Rasenpolstern ist eine Wiederbesiedelung der „unwirtlichen“ Kalkoberflächen denkbar.

Im „Schatten“ der Latschen kommen Mischbaumarten wie Mehlbeere, Eberesche oder gar die Tanne auf. Die Tanne ist besonders dort zu finden, wo sie in den tiefen Spalten Braunlehmverfüllungen findet und vor Verbiß geschützt ist (heute die Gams, früher die Ziege und andere „zahme Beisser“) und dem Aushacken der „Bekföhren“ (Latschen) entgangen ist. Dort und nur dort konnten sie Platz greifen und so für die Zukunft Inseln schaffen, von denen sich der Wald und ein fruchtbarer Boden wieder sein Terrain zurückerobern kann.

6.1.2.1 Graphische Aufbereitung der Weide- und Flächendaten.

In der folgenden Abbildung 19 sei nun kurz die Entwicklung der Alpwirtschaft (aus Fläche, Tierart und Stückzahl) dargestellt.

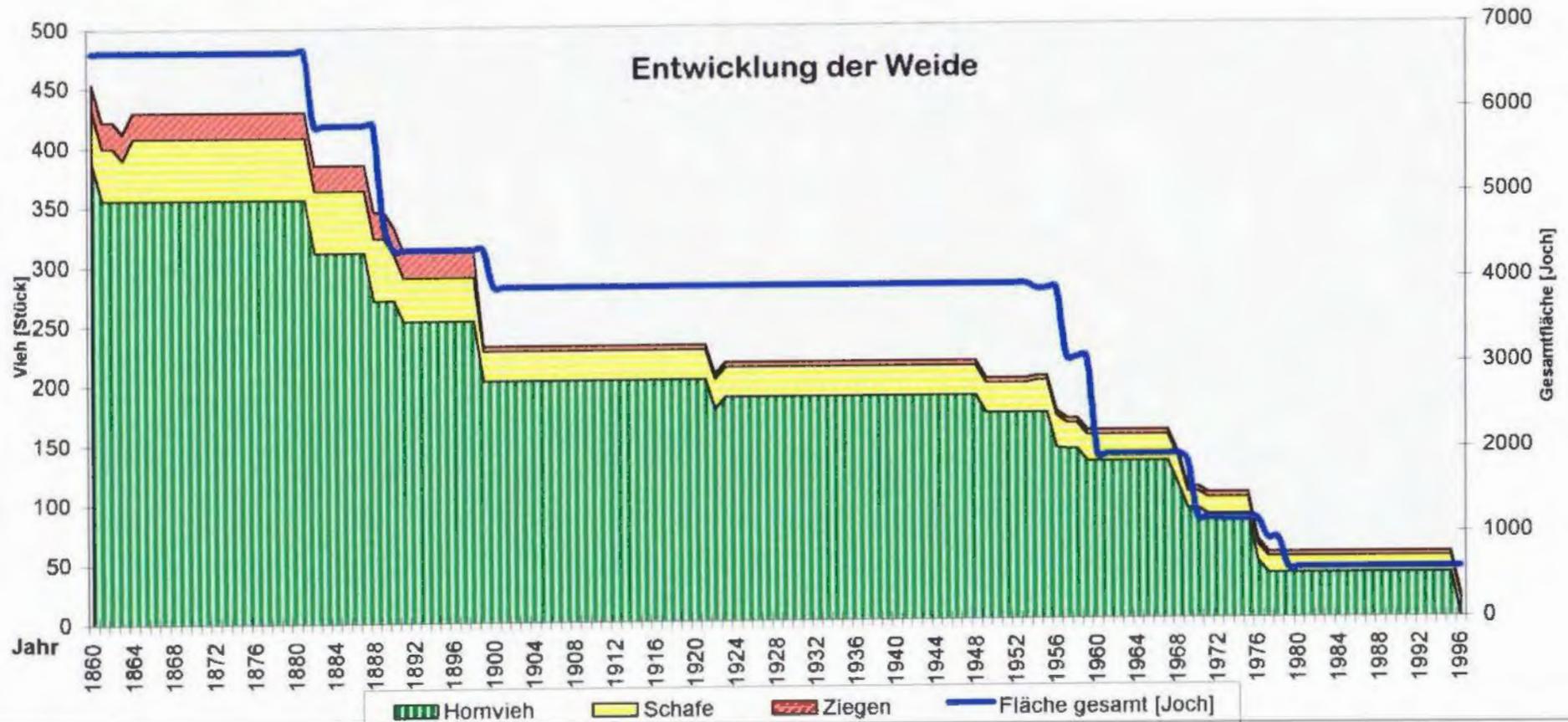


Abbildung 19: Entwicklung der Almen in Bezug auf Anzahl der Weidetiere (hochgerechnet auf „Hornviehgräser“) und Gesamtfläche (Waldweide, Alpen, unproduktiver Fläche) (Quellen Regulierungsurkunden, Franz. Kataster, Grundbücher).

6.2 Bodenkundliche Aspekte im Bereich des Untersuchungsgebietes

6.2.1 Bärenriedelau - Jagdhütte



Abbildung 20: Karst und Boden auf einer stärker geneigten Fläche (~60%).

Spalten, Rinnen und Substrat für eine für Vegetation. Sie sind Wasserspeicher zu-südseitige exponierten sehr wichtig ist. In den hungsweise dort wo kumulation von Braun-den sich tiefgründige (Schlagbohrergründig- Standorte bilden sehr er-tragsfähige Waldstand-orte, wurden aber meist in Almflächen übergeführt und einer intensiven Nutzung unterworfen. Diese flächenmäßig kleinen Areale eignen sich für die landwirtschaftliche Nutzung. Der beträchtlich grö-ßere Teil der Fläche ist aber stärker geneigt. Diese Flächen sind für die Weidenutzung aufgrund von Trittschäden an der Vegetation und der damit un-weigerlich verbundenen Erosion sowie dem Näh-



Abbildung 21: Unterhalb der Jagdhütte, eine enge Verknüpfung von Karst und Artenvielfalt (Fichte, Tanne, Lärche, Mehlbeere in der Baumschicht).

Hier kommen hauptsächlich Rendsinen bis Braun-lehme vor, die in vielen verschiedenen Formen und Mächtigkeiten verzahnt vorkommen. In den steile-ren Bereichen herrschen seichtgründige Rendsinen vor die ein eng verzahntes Muster mit Rohböden (OC - AC Profile), initialen Bodenbildungen (Flechten und Moose auf Fels) und Verkarstungs-erscheinungen bilden. Spalten sind oft mit Braun-lehm verfüllt, sofern sie nicht direkt der Erosion preisgegeben sind. Diese mit Braunlehm gefüllten

Klüfte bilden oftmals das diese Lage üppige Nährstoffpotentiale und gleich, was auf diesen verarmten Standorten Verebnungen bezie-kleine Dolinen eine Ak-lehm begünstigten fin-Braunlehmhorizonte keit >100 cm). Diese



Abbildung 22: "Urwaldriese" (1,32 m Durchm., 36,7 m Höhe). Vom wasserspeichern-den, tiefgründigen Braunlehm ernährt.



relemententzug aus dem Blickwinkel des Standortes nicht geeignet. Dies lässt sich auch an den Waldweideflächen erkennen. Denn auch dort lassen sich Degradationen und Verkarstungen erkennen. Diese treten besonders dort zu Tage wo die Neigung extrem ist, die Gründigkeit gering, die Erosion leicht Platz greifen kann (starke Neigung, verletzte oder fehlende Vegetationsdecke) und die Wasserhaltefähigkeit (Anteil bindiger Substanzen Ton, Lehm) des Bodens gering ist.

Abbildung 23: Geneigtes, degradiertes Gelände mit Karsterscheinungen.

Die Erosion leicht Platz greifen kann (starke Neigung, verletzte oder fehlende Vegetationsdecke) und die Wasserhaltefähigkeit (Anteil bindiger Substanzen Ton, Lehm) des Bodens gering ist.

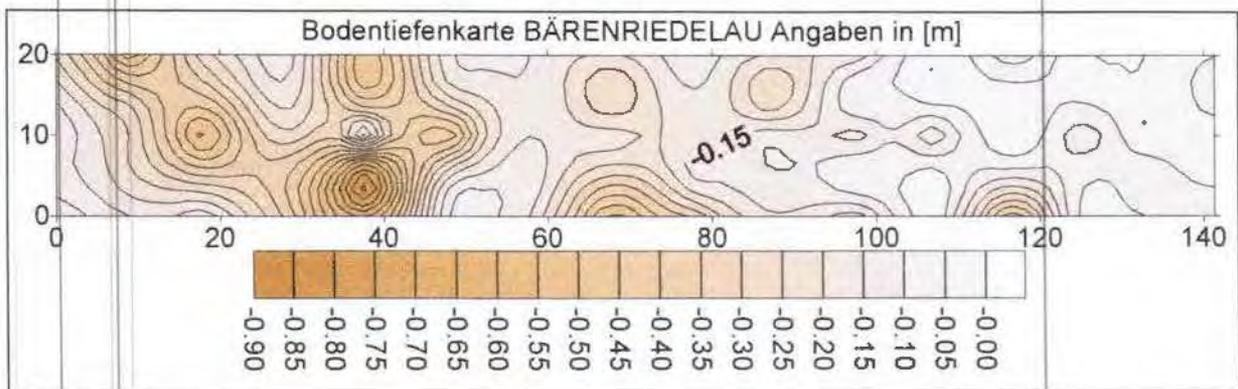


Abbildung 24: Bodentiefenkarte für den Bereich Bärenriedelau (alle Angaben in [m]).



Abbildung 25: Die Bärenriedelau - Jagdhütte, mit Blickrichtung Windischgarsten. Im Vordergrund die ehemalige Weide.

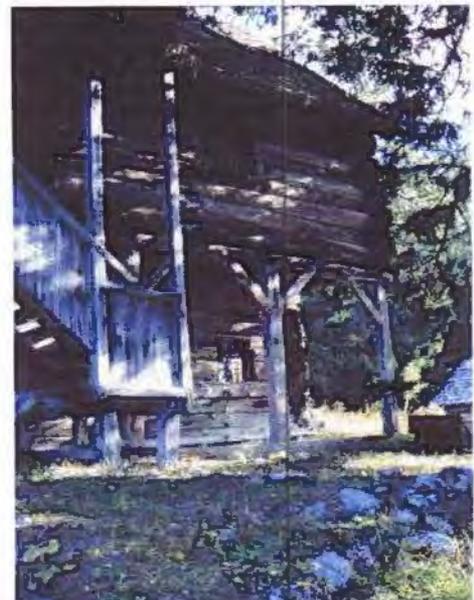


Abbildung 26: Die Jagdhütte ein fürstliches Domizil in dieser Gegend.

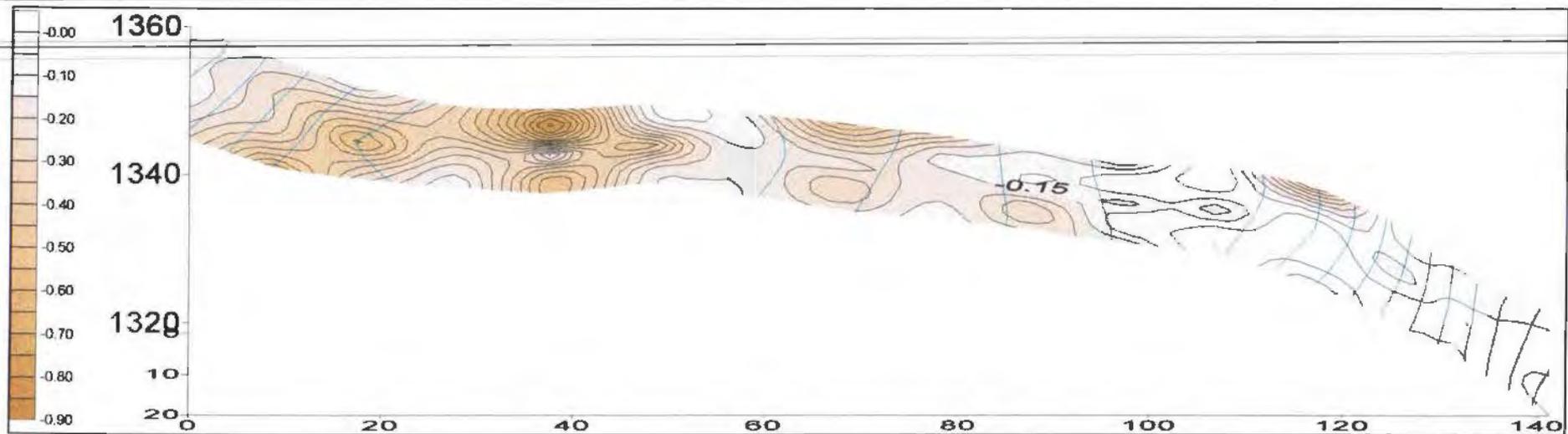


Abbildung 27: Bodentiefenkarte mit dem Geländemodell verschnitten, die braune Skalierung gibt die Bodentiefe an, die blauen die Seehöhe. Das Modell wird aus einem Blickwinkel von 25 ° von oben betrachtet, daher ist das Bild etwas verzerrt. (alle Angaben in [m]).

Es ist auffällig, daß mit der Zunahme der Neigung auch die Bodenmächtigkeit abnimmt. Dies ist einerseits eine Folge der Erosion andererseits schreitet diese schneller voran, wenn die Grasnarbe verwundet wurde und dies permanent geschieht. So tritt hier bereits ab einer Neigung von rund 10 ° eine beginnender „Bodenfluß“ Richtung Tal ein, der im steilsten Bereich der Aufnahmestreifens (>40 °) gipfelt, dort findet man nur noch den rauhen Kalkfels. Im oberen Bereich sind Bodentiefen >90 cm zu finden, diese finden sich in Mulden die verschüttete kleine Dolinen sein dürften und so optimale Akkumulationslagen darstellen. Hier finden sich auch jene Vegetationsteile, die eine hohen Anzeigerwert für Stickstoff haben. Dies dürfte einerseits an der Nähe des alten Stalles liegen und durch die Mächtigkeit und Fähigkeit des Braunlehms Nährstoffe zu binden liegen.

6.2.2 7 Tröge

Hier sind keine so mächtigen Braunlehmhorizonte (maximale Schlagbohrergründigkeit 50 cm) wie bei der Jagdhütte Bärenriedelau zu finden. Dafür ist die Wasserversorgung dieses Standortes bedeutend besser, dies beruht auf der Tatsache, daß hier einige kleine Quellen zu Tage treten.



Warum heißt dieser Örtlichkeit Siebenbrunn oder Sieben Tröge. Dies kann einerseits daran liegen daß so viel Wasser vorhanden war um 7 Tröge zu füllen oder die Schüttung der Quellen war so gering, daß man 7 Tröge brauchte um es zu speichern und damit für die Tränke der Tiere immer genug Wasser zu haben. Eine definitive Aussage läßt sich zu diesem Ortsnamen nicht treffen, da keine genauen Angaben zu Wasseraufkommen in alten Schriften zu finden war. Im trocken, heißen Sommer 1994 war die Schüttung der Quelle 1 Liter pro Stunde - den darauffolgenden nicht viel besser, im Sommer 1996 funktionierte die „Fassung“ der Quelle leitete das Wasser per Gartenschlauch bis zur Bärenriedelau Jagdhütte.

- Abbildung 28: Quellfassung bei den 7 Trögen (1996). Der Kübel ist voll und die Wanderer können ihren Durst löschen.

Großräumig gesehen ist diese Gegend, in dieser Höhenlage äußerst wasserarm. Dies findet sich auch in unterschiedlichen Regulierungsurkunden von der Fotzenalm bis zur was auch in diversen Regulierungsurkunden verzeichnet ist. Es wurde daher oft das Wasser der Dachrinnen gesammelt oder aus Dolinen gesammelt, welche Schnee aus dem Winter hatten. So finden sich hier andere Böden. Hier sind Böden feuchter und kleinstandörtlich finden sich hier Gleyflecken und Konkretionen. Der große Teil der Fläche ist jedoch mit gering

mächtigen Rendsinen ausgestattet und bietet daher geringe Puffermöglichkeiten für eine intensive Weidewirtschaft. Die Schlagbohrergründigkeit reicht von 0 bis 50 cm und variiert sehr stark nach kleinstandörtlichen Parametern. Die Gründigkeit korreliert sehr stark mit der Hangneigung. Dort wo der Boden durch verschiedene Einflüsse verschwunden ist tritt der blanke Fels zu Tage und zeigt, daß auch unter der Pflanzendecke Verkarstungsvorgänge bereits vor sich gegangen waren und damit das System äußerst anfällig für Verkarstungsvorgänge ist. Dies mag einerseits an der Waldwirtschaft andererseits an der Weidewirtschaft liegen. Beides bedingte einen permanenten Nährstoffentzug und beides schaffte eine höhere Sonneneinstrahlung (Kahlschlag, lichtere Weidewälder) die eine Austrocknung der Standorte mit sich zog und oder einen Streuaustrag und Humusabbau begünstigte.

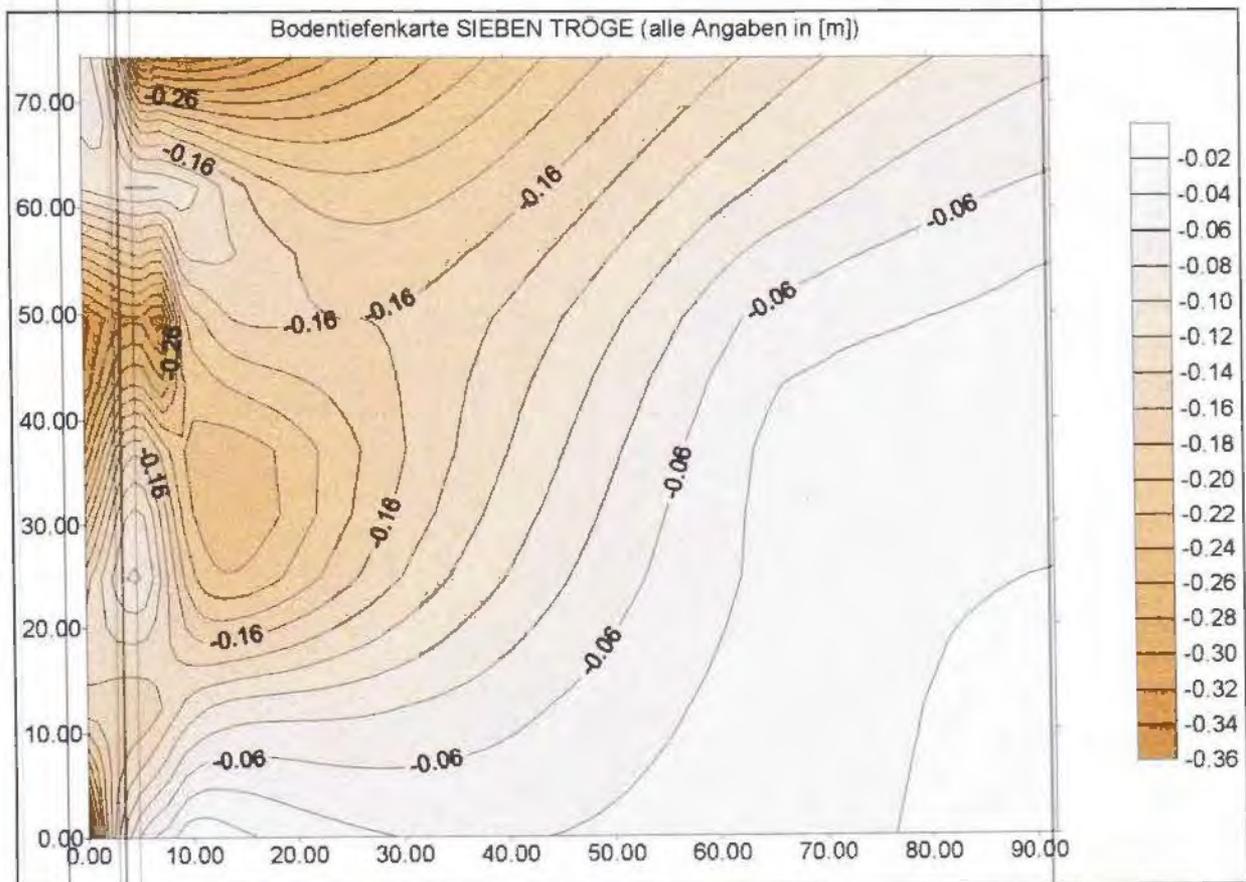


Abbildung 29: Bodentiefenkarte für den Bereich Sieben Trögen..

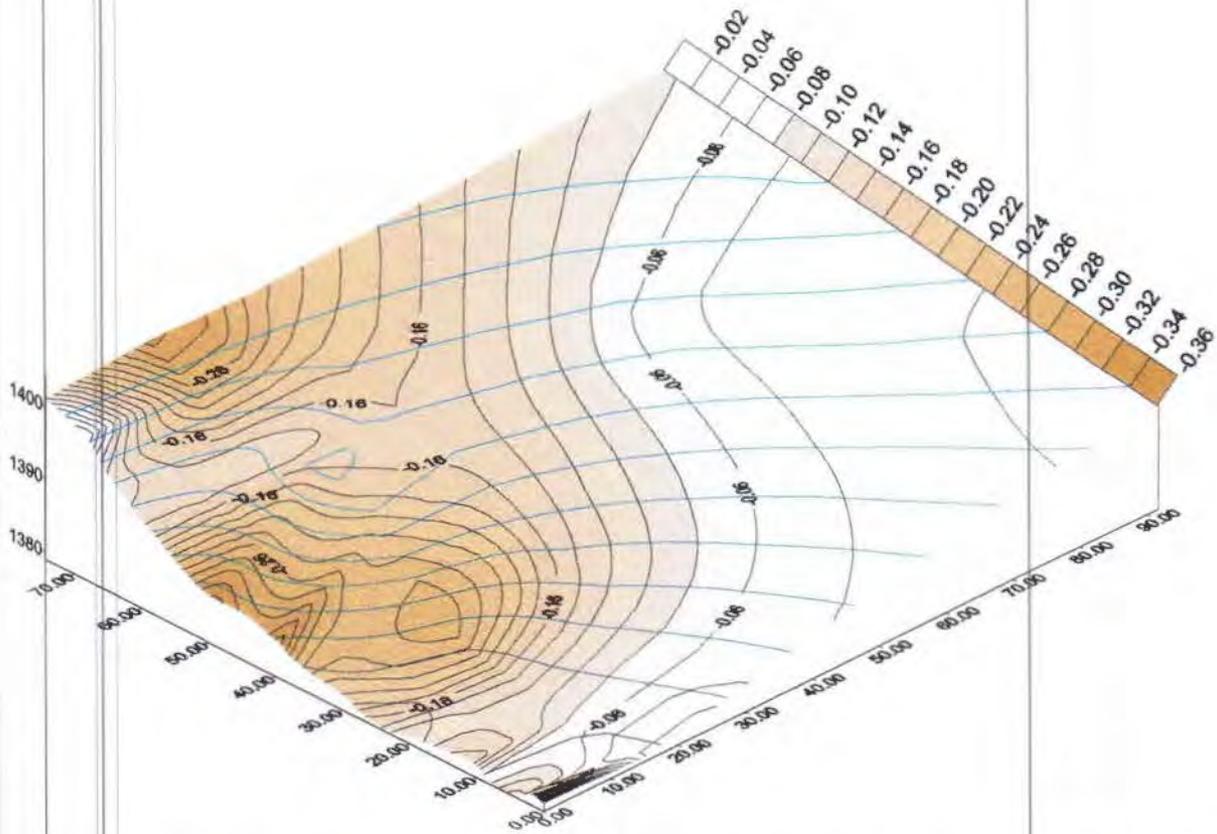


Abbildung 30: "Geländemodell" des Bereiches 7 Tröge. Die braune - graue Skalierung stellt die Bodentiefe dar, die blaugraue die Höhenschichtenlinien. Die Blickrichtung ist 40 ° von oben.

Auch hier ist auffallend, daß in den Dolinen sich der Mineralboden und Humus sammelt. Durch Erosion und Akkumulation (Stoffeintrag durch Schwerkraft, Wasser, Schnee, Lawinen, Wind, Laub- und Nadelfall, ...). Diese kleinen bis mittelgroßen

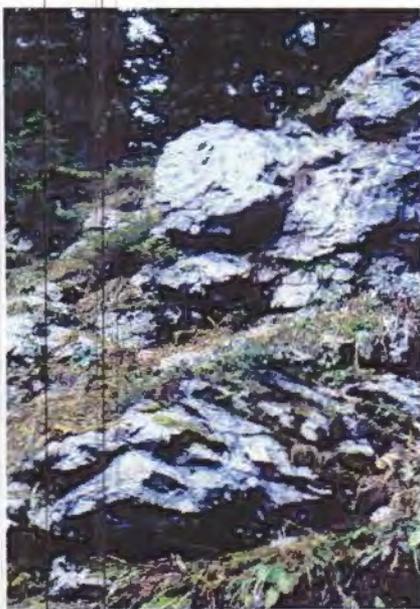


Abbildung 31: Eine steile Flanke (100%) einer Doline.

Dolinen verändern natürlich auch kleinräumig stark die Geländeenergie. Diese Reliefunterschiede begünstigen natürlich Erosionsvorgänge. So kann ein an sich schwach geneigtes Gelände von 10 ° (Mesorelief $R = 30$ m) schon Neigungsunterschiede von fast 100 % aufweisen.

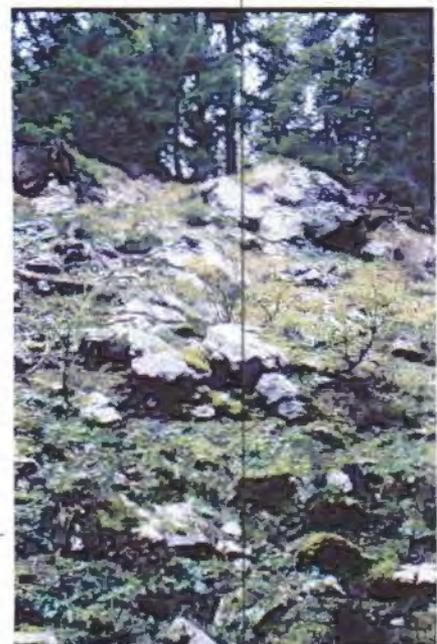


Abbildung 32: Gelände mit ~60 % Neigung.

6.3 Vegetationskundliche Aspekte im Bereich der untersuchten Gebiete

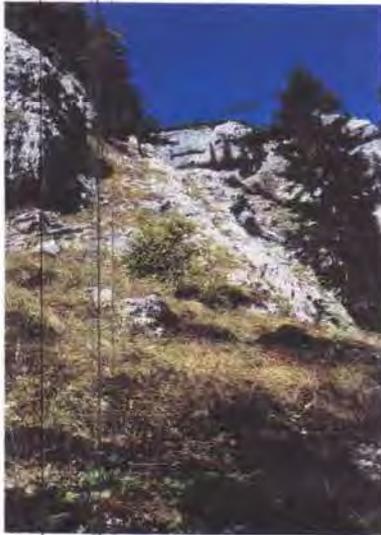


Abbildung 33: "Almfläche" in der Koppengsolling Alpe.



Abbildung 34: Ein jeder Platz wird vielfach genutzt.



Abbildung 35: Flechten, Moose, Gräser, Blütenpflanzen, Kalk - alles auf engstem Raum - Sukzession.

Die Vegetationsentwicklung paßt sich wie bei jedem anderen Standort seiner direkten Umgebung an. Die Vegetation ist ein deutlicher Zeiger vieler verschiedener Einflußfaktoren die sich in einem Vegetationstyp widerspiegeln. Es läßt Aussagen über die Wasserversorgung, den Licht- und Wärmehaushalt sowie verschiedener Nährstoffhaushalte zu. Für diese Zwecke gibt Ellenberg unterschiedliche Zeigerwerte für verschieden Pflanzenarten an.

Die Pflanzengesellschaften können aber auch Rückschlüsse auf die Vegetationsentwicklung zulassen. Welches Substrat oder welche Lichtbedürfnisse hat diese oder jene Pflanze, ist sie bodenvag oder nicht, erträgt sie wechselfeuchte Standorte, kommt sie auf Kalkstandorten vor, ...

Im Untersuchungsgebiet zeigt sich sehr deutlich, daß die Pflanzen sehr schnell auf verschiedene Einflüsse reagieren.

So kommen im Bereich von Quellen oder mächtigen Braunlehmhorizonten besonders Wechselfeuchtezeiger vor. Hingegen auf den Karst- und Schuttflächen eher bodenvage Pflanzen mit Pioniercharakter, bis hin zu Flechten und Moosen auf Stein.

Die starke Inhomogenität der Standorte drückt sich besonders im Lichtanspruch und den Stickstoffzeigerwerten der verschiedenen Pflanzen aus, er reicht vom der Schattenpflanze bis hin zur „Vollichtpflanze“ und das auf kleinstem Raum.

Natürlich wird jede auch noch so kleine ökologische Nische und sei sie auch noch so klein von einem Spezialisten genutzt.

6.3.1 Bärenriedelau - Jagdhütte



Abbildung 36: Luftbild aus dem Jahre 1953 (Waldstandsaufnahme). Graphisch 10fach vergrößert, nachgearbeitet und aufbereitet. Interessant der Stall am oberen Rand der „Wiese“ steht noch.

Eine Liste der aufgenommenen Pflanzenarten finden sie im Tabellenanhang (auf Seite 95). Dort finden sie nicht nur die Arten, sondern auch die Ellenbergzeigerwerte für die betreffende Art.

Die Arten streuen in ihren Ansprüchen sehr weit, dies ist durch das oft kleinräumig verschiedene Licht-, Nährstoffangebot zu erklären (Fels, mit Humus gefüllte Spalten).

So können das kleine Steinbrechgewächs an der Oberfläche und die imposante Fichte (100 cm Bhd, 25,5 m Höhe) auf engstem Raum gut nebeneinander existieren und jeder seiner Bereich für sich bestens nutzen wenn nicht gar ergänzen.

Interessant ist (nach Auskunft des örtlichen Jäger Johann Schoiswohl), daß die Fichte in den letzten trockensten Jahren nichts an

Vitalität verloren hat (verglichen mit Nachbarn im Umkreis von 20 m). Dies scheint dem Brunnenwasser von den 7 Trögen zuzurechnen zu sein.



Abbildung 37: Ein Steinbrechgewächs (*Saxifraga* spp.).

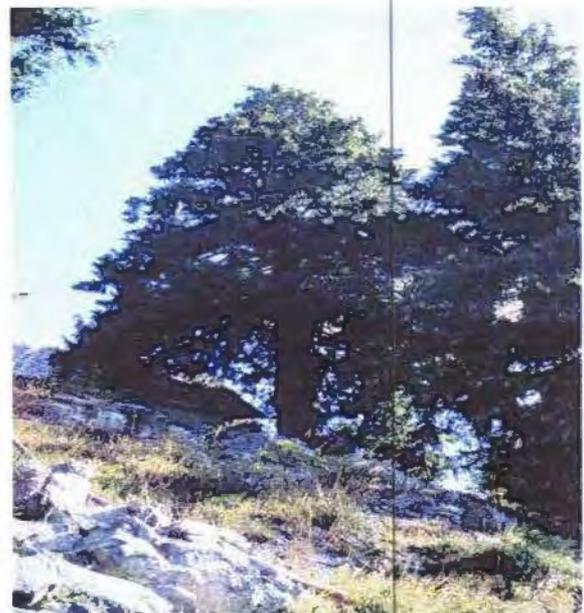


Abbildung 38: Die Fichte bei der Bärenriedelau Jagdhütte.

6.3.2 7 Tröge mit Quellhorizonten, Dolinen und Karrenformen

Hier hat man bei der Aufnahme der Pflanzen drei verschiedene Standorte okular ausgewiesen und diese getrennt nach Arten und deren Mächtigkeit aufgenommen. Die Artenlisten finden sie im Tabellenhang auf den Seiten 97 bis 101. Bei den Mittelwertsvergleichen dieser drei ausgeschiedenen Flächen ergab sich kein signifikanter Unterschied der Flächen, was wohl auch an der Inhomogenität der innerhalb der Flächen liegen dürfte. Außer von den Stickstoffwerten unterscheiden sich diese Flächen bei den 7 Trögen auch nicht von der bei der Bärenriedelau. Daraus läßt sich schließen, die beiden Flächen sehr ähnlich sind und das gesamte Gebiet aufgrund seiner einheitlichen Geologie, Wasserhaushaltes, Bodengenese, Nutzungsgeschichte als relativ homogen beurteilt werden kann. Natürlich sind davon Sonderstandorte ausgenommen.

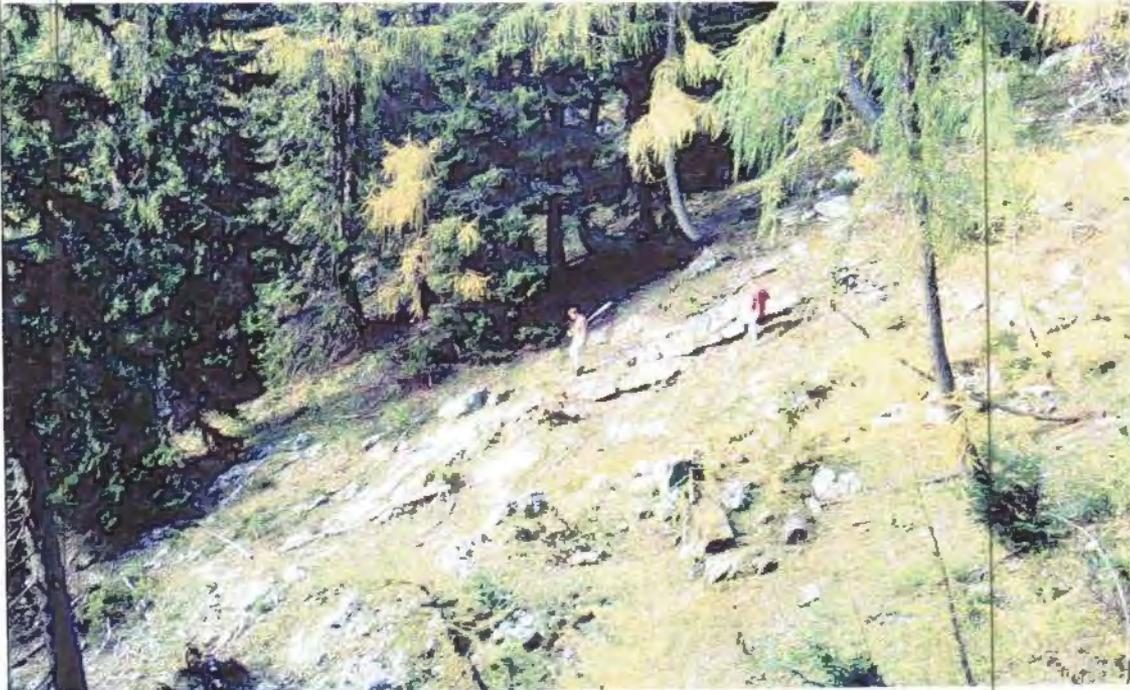


Abbildung 39: Quellaustritt mit altem Brunnen bei den 7 Trögen.

Im Bereich der Quelle sind besonders Erosionsvorgänge zu bemerken, die einerseits vom Wasser herrühren und andererseits durch den Tritt verursachten Bodenverwundung begünstigt stammen.

6.4 Bestandesbilder Impressionen aus dem Wald

Wie und unter welchen Voraussetzungen bildet sich ein Wald. Die besten Standorte werden zuerst von den Pionieren besiedelt - anspruchslosen Pionierbaumarten wie der Lärche, Eberesche.



Abbildung 41: Luftbild (1953), für den Bereich Tröge, Teile des Bildes sind im Schatten des Moosigen Nockes. (ca. 5fache Vergrößerung)

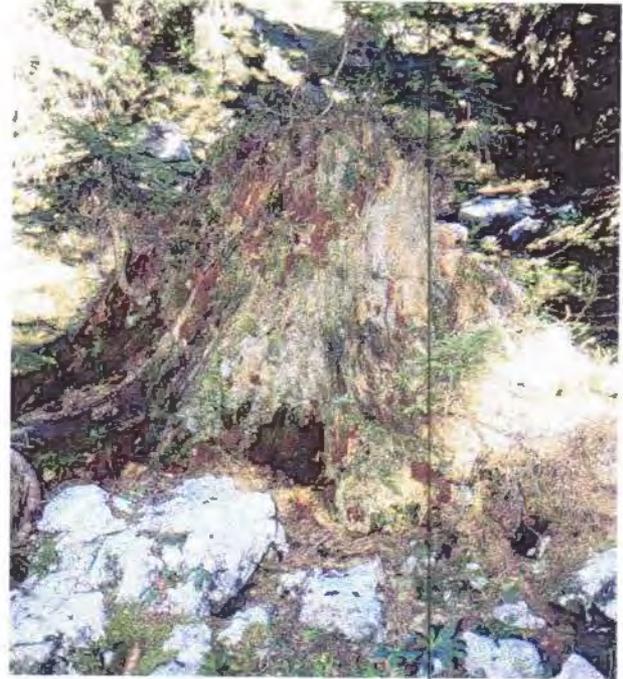


Abbildung 40: Dort wo der magere Boden wenig für die Verjüngung bietet - ist die Kadaververjüngung vorherrschend.

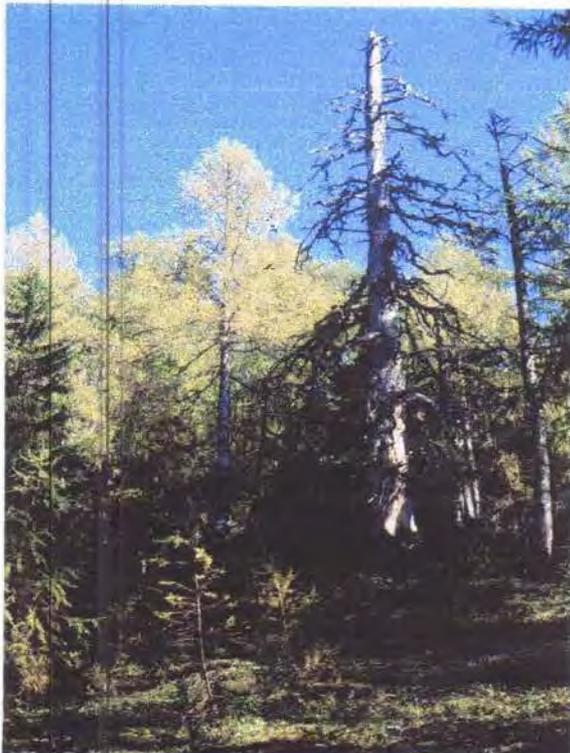


Abbildung 42: Der Schutz der Alten (und Sterbenden) lässt die Verjüngung aufkommen.

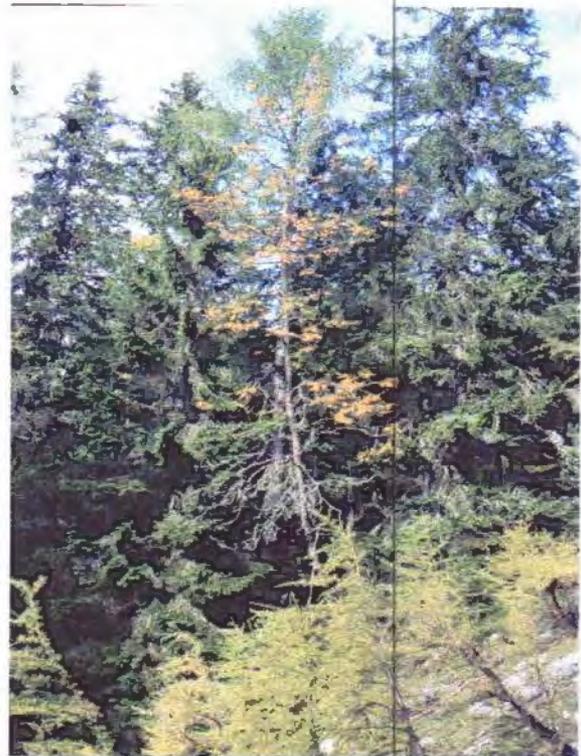


Abbildung 43: Fichte, Lärche, Eberesche bilden den Altbestand, die lichtliebende Pionierbaumart Lärche erobert unbestockte Bereiche.

6.5 *Impressionen aus dem Fels, Wald und Wiese - der ehemaligen Grub- und Koppentalpe*

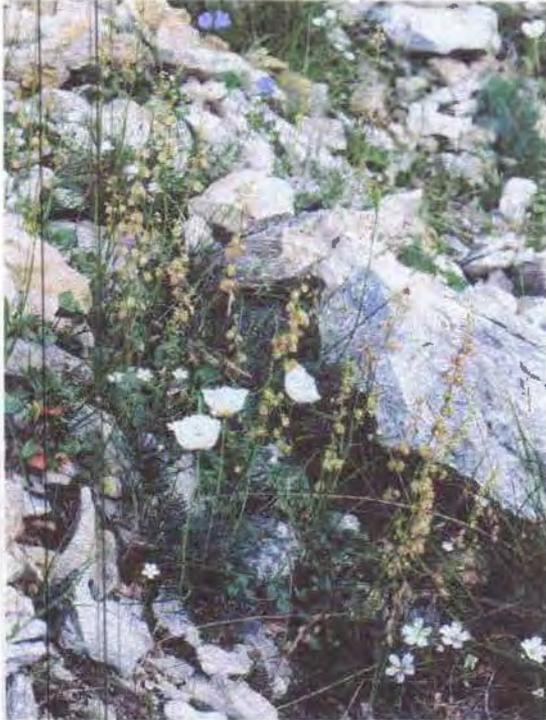


Abbildung 44: Mohn, Gräser, Glockenblume, Ampfer siedeln im Schutt und bereiten vor.



Abbildung 45: Die Lärche erobert neue Gebiete und stellt damit ein neues Glied in der Sukzession dar.

Verschiedene Stadien der Vegetationsentwicklung und damit verbunden der Zustand des Bodens. Beide sind ein inniges Zusammenspiel und sind **ein** Zeiger für die ökologische Standfestigkeit einer Region. Sind sie

fest und stabil verankert, so bilden sie eine starke stabile Einheit. Stört man jedoch diese Muster so können sie schnell in labile Phasen übergehen. Aus menschlicher Sicht wird damit der Degeneration freier Spielraum eingeräumt.

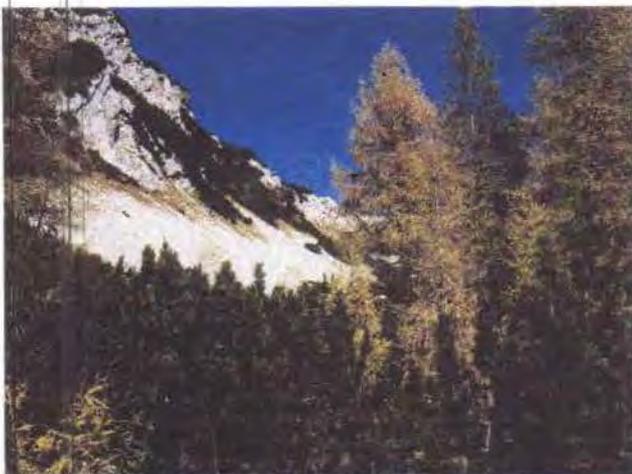


Abbildung 46: Blick von Grub- und Koppentalpe Richtung Hohe Nock, die Gunstlagen sind bewachsen.

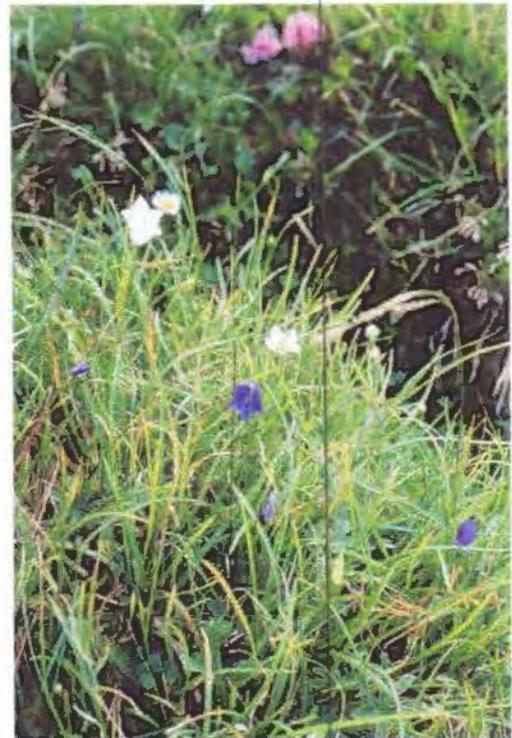


Abbildung 47: Saftig frisches Grün, dicht verwachsen strotzt der Erosion.

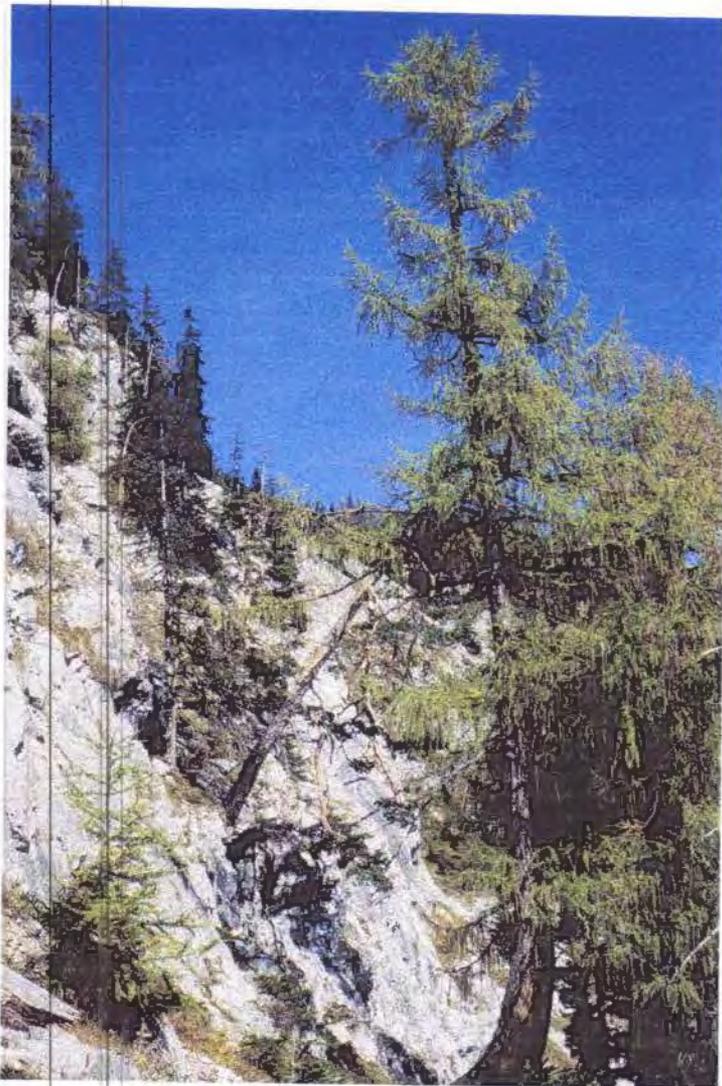


Abbildung 48: Alpe im Koppengsolling, 1888 abgelöst (25 Stück Hornvieh, 80 Stück Schafe).

6.6 Ein kleiner Vergleich - wo ist hier wohl die richtige Weide

Die Frage wo es den Kühen besser gefällt dürfte sich wohl erübrigen! Ein Lebensraum, das Habitat ist entscheidend für eine Beweidung eines Gebietes, aber nicht nur kurzfristig betrachtet. Welche Folgen hat welche Art und Weise der Beweidung auf ein Biotop? - das ist die entscheidende Frage.

In Zeiten wo es in Mitteleuropa genügend Milch und Fleisch gibt dürfte sich wohl kaum noch die Frage stellen, welcher Weg aus heutiger Sicht einzuschlagen ist.

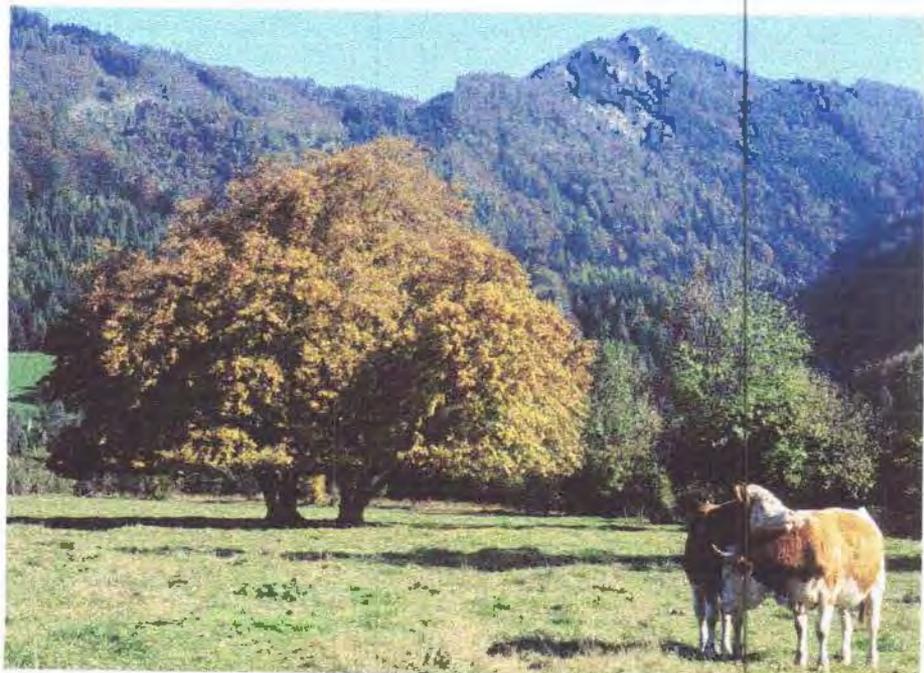


Abbildung 49. Die Weide im Tal 1995 im flachen Gelände.

7 Zusammenfassung

Im untersuchten Gebiet tritt großflächig eine Verkarstung auf, die zu einem großen Teil der übermäßigen Beweidung durch Hornvieh, Schafe und Ziegen zuzuschreiben ist. Vor 1860 weideten auf einer Fläche von 6700 Joch (inklusive der damalige als unproduktiv ausgewiesenen Fläche, denn auch die wurde mehr oder weniger beweidet) 388 Stück Hornvieh, 359 Schafe und 130 Ziegen (offiziell). Heute bestehen nur noch Rechte auf 580 Joch, auf denen 80 Schafe und 20 Ziegen weiden dürften.

Aber auch die Forstwirtschaft durch ihre durch Jahrhunderte gehende eintönige und ausbeutende Tätigkeit hat das ihre an der derzeitige Situation beigetragen. Man denke dabei an Kahlschläge auf besonnten Kalkstandorten von 10 und mehr Hektar. Nicht genug dessen, man hat auf jenen Flächen Streunutzung, Weide, Schneitelung betrieben und somit einem dauernden Biomassenexport Vortrieb gegeben. Dies alles führte schlußendlich zu einer Versauerung der Böden und der damit einhergehenden Degeneration der Böden.

Die Vegetation die in diesen Flächen oft sehr sensibel gegenüber Verbiß und Trittschäden ist wurde durch die übermäßige Nutzung derart in Mitleidenschaft gezogen. Sie konnte zwar die Tiere anfangs noch gut ernähren, jedoch die ungenügende Stoffnachlieferung der kargen Böden tat das ihre und somit konnte die geschwächte Vegetation nicht mehr flächenhaft ihren schützenden Mantel über das Gestein halten und ließ so der Erosion ihren Lauf.

So entwickelten sich in Laufe der Zeit immer mehr „fruchtbare“ Flächen („Kühplan“, ...) in Richtung Sonderstandorte (Latschenstandorte, Karstflächen, Schuttflächen). Alte Böden die aus der Eiszeit (Ablagerungen wie Braunlehm) stammen, wurden abgeschwemmt oder wurden zu mächtigen Horizonten akkumuliert. Daraus ergibt sich ein kleinstrukturiertes Mosaik von verschiedenen Standorten und Gegebenheiten auf die nun die Vegetation reagiert. Wahrscheinlich wird die Vegetation wieder große degenerierte Areale besiedeln und eine typische Sukzession ablaufen. Ansätze einer solche Entwicklung sind in der Grub- und Koppentalpe zu erkennen. Dort durchdringen einige Baumarten (Lärchen, Tanne, Eberesche), wo sie vor Verbiß geschützt sind, den dichten Wald der flächendeckenden Latsche und schaffen so ein unterschiedliches strukturiertes Bestandesbild und sind so ein Teil in einer Sukzessionskette.

8 Gedanken zum Umgang mit Boden und unserer Natur

„Der Boden als Quelle aller Güter und Werte“

(Zitat aus den 50 chemischen Briefen von Justus von Liebig) aus Peer, 1994.

Seit Jahrtausenden pflügt und bepflanzt der Mensch den Boden, seine Entwicklungsgeschichte, seine Wanderungen und seine Kriege sind eng mit der Suche nach Nahrungsplätzen verbunden und leben in den Naturvölkern bis heute fort. Auch die Besiedelung der Gebirge war nur unter der Voraussetzung einer stabilen Bodenkru-me möglich, die die Grundlage für Getreideanbau und Weidewirtschaft lieferte; entsprechend pfleglich wurde mit diesem kostbarem Gut umgegangen. In der heutigen Zeit haben sich die Wertvorstellungen zum Teil erheblich geändert: Der Erwerb von Grund und Boden bedeutet vor allem Prestige, Wohlstand und Macht, wofür der Boden rücksichtslos ausgebeutet und zerstört wird. Nur Wenige wissen, was sich unter ihren Füßen tatsächlich abspielt, welche Fülle an Lebewesen im Boden verborgen ist und welche enorme Bedeutung der Boden für das Gleichgewicht der Natur besitzt. Gerade im Gebirge, das mehr als andere Gebiete den Naturgewalten ausgesetzt ist und in dem die Bodenbildung nur langsam vorangeht, können sich schon kleinste Störungen katastrophal auswirken. So sind Vermurungen, Überschwemmungen, Erosion und Mißernten in vielen Fällen nicht auf natürliche Ursachen sondern auf die Mißachtung der vielfältigen ökologischen Funktionen des Bodens im Naturhaushalt zurückzuführen.

Ohne Boden keine Wiesen, kein Strauch, kein Baum - diese Gedanken jagen einem durch den Kopf wenn man verkarstete Flächen betrachtet und unweigerlich kommt einem die Frage des „Warum und Weshalb“. Doch welche Kräfte sind es die den Boden schaffen, in einer so unwirtlichen Gegend und damit die Grundlage für Pflanzenwachstum. In einer Handvoll guter, fruchtbarer Erde leben mehr Organismen als Menschen auf der Erde. Sie sind es die unermüdlich pflanzliche Abfallstoffe zersetzen, Mineralstoffe aufbereiten und den neuen, hochwertigen Humus bereitstellen. Dieser Neuaufbau aus toter organischer Substanz ist etwas Einmaliges in der belebten Natur. Schon Goethe kannte diese Naturgesetze als er meinte: „Der Tod ist der Kunstgriff der Natur, neues Leben zu schaffen“ und „Wie alles sich zum Ganzen webt, eins in dem andern wirkt und lebt, wie Himmelskräfte auf und niedersteigen ...“ (Goethe, Faust), so liegt auch das Geheimnis des gesunden Bodens in einer wohl-

gefügt inneren Ordnung, in der die verschiedenen Kräfte der Ab-, Auf- und Umbaus harmonisch aufeinander abgestimmt sind.

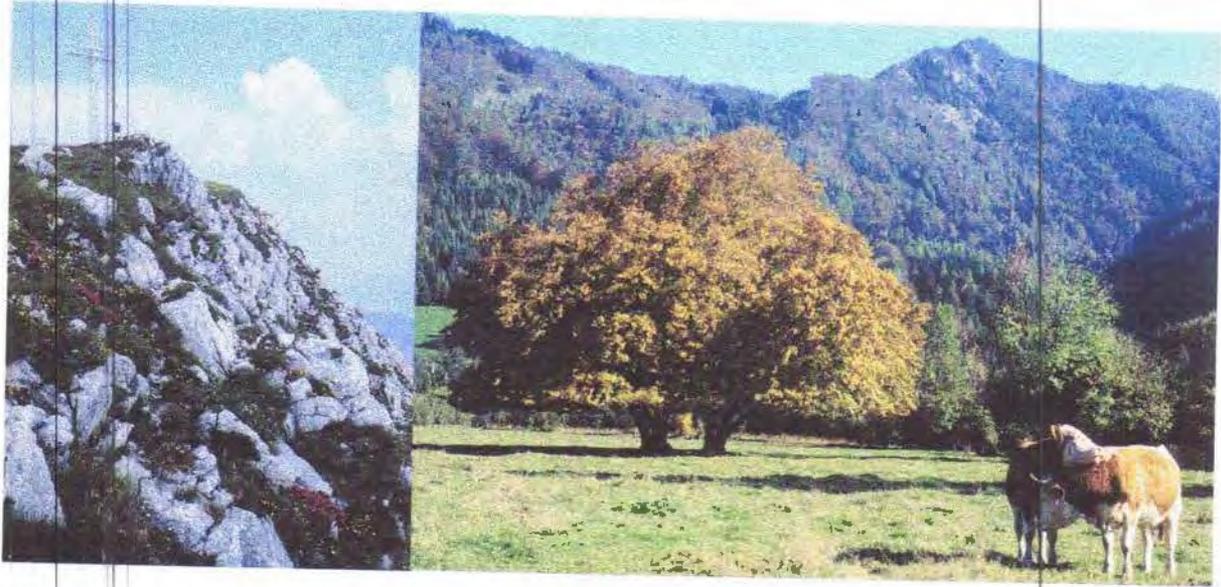


Abbildung 50: "Des Wanderers Lust"

Abbildung 51: "hier fühlen wir uns wohl"

9 Literatur

- AGRARBEZIRKSBEHÖRDE GMUNDEN, Almkataster und Regulierungsinformationen in schriftlicher und mündlicher Form durch Dipl. - Ing. Panholzer und Hofrat Dr. Reidl.
- AGRARBEZIRKSBEHÖRDE LINZ - ALMINSPEKTORAT bei der Agrarbezirksbehörde Linz. Almkataster.
- AICHELE, D. SCHWEGLER, H. - W. 1986. Unsere Gräser Frankh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart 1986
- BACHMANN, Helene, 1990. Die montanen Waldgesellschaften des Sengsengebirges in Oberösterreich - Transpiration und Austrocknungsverlauf von Rotbuchen - und Weißtannentrieben aus verschiedenen Höhenlagen unter konstanten Bedingungen in einer Klimakammer. Dissertation an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Leopold - Franzens - Universität in Innsbruck, 1990.
- BAUER, Fridjof. 1953. Zur Verkarstung des Sengsengebirges in Oberösterreich. Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Jahrgang 1952, 1953.
- BLÜMEL, W. D., 1986. Säurebedingte Strukturveränderungen an Tonmineralen AFZ 7 / 1986 S. 153 - 154, 1986.
- BRAUN - BLANQUET, J., 1928. Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde Verlag Springer Berlin 1928
- BREMEN von, et al, 1983. aus Meiwes, 1984
- BRUGGER, O. und WOHLFAHRTER, R., 1983. Alpwirtschaft heute. Leopold Stocker Verlag, Graz, 1983.
- ELLENBERG, H. 1982. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht 3., verb. Auflage - Stuttgart: Ulmer, 1982.
- ELLENBERG, H., et al, 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa Erich Gotze KG 1. Auflage 1991.
- FEGER, K. H.; Raspe, S.; Schmid, M.; Zöttl, H. W. 1991. Verteilung der Elementvorräte in einem schlechtwüchsigen 100jährigen Fichtenbestand auf Buntsandstein FORSTW. CBL. 110 (1991), S. 248 - 262, 1991.

- FINK, Julius, 1953. Der Beitrag der Bodenkunde bei der Karstbestandsaufnahme. .
Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und
Forstwirtschaft, Jahrgang 1952, 1953.
- FORSTAMT DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESFORSTE SPITAL AM PHYRN, Urkunden-
sammlungen und Evidenz der Einforstungsurkunden.
- FORSTVERWALTUNG DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESFORSTE SPITAL AM PHYRN. Urkun-
densammlung.
- FRANZISZÄISCHER KATASTER auszugsweise für die Katastralgemeinden St. Pankratz,
KG Rading, KG Ramsau, KG Innerbreitenau, KG Rosenau. Landesarchiv
Linz.
- GÖTZINGER, Gustav, 1953. Weitere Beobachtungen über Karsterscheinungen in den
Voralpen. . Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für
Land- und Forstwirtschaft, Jahrgang 1952, 1953.
- GREIF, F., UND KREISL, R., 1989.- Anteils - und Nutzungsrechte in der österrei-
chischen Land- und Forstwirtschaft. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Schrif-
tenreihe Nr.57, Wien, 1989. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- GRUNDBÜCHER der Katastralgemeinden St. Pankratz, KG Rading, KG Ramsau,
KG Innerbreitenau, KG Rosenau zuständige Grundbuchämter.
- JAHNS, Hans - Martin. Farne - Moose - Flechten 1987. BLV Verlagsgesellschaft
München, Wien, Zürich 1987
- JUBELT, R., und SCHREITER, P., 1972. Gesteinsbestimmungsbuch. Verlag Werner
Dausien - Hanau, 1972.
- KARRER, G. 1991. Waldbodenzustandsinventur die Vegetationsaufnahmen und
Möglichkeiten ihrer forstökologischen Auswertung FBVA Berichte 49: S. 49 -
61 (1991)
- KATZENSTEINER, K. 1993. Die Waldsanierungsversuche Lech OFZ 103/3 S. 35 - 38,
1993.
- KRAL, F. 1989. Die postglaziale Entwicklung der natürlichen Vegetation Mitteleu-
ropas und ihre Beeinflussung durch den Menschen Sonderdruck aus Veröf-
fentlichungen der Kommission für Humanökologie 3 Verlag Österreichische
Akademie der Wissenschaften

- KRAL, F., 1971. Beiträge zur Geschichte der Almwirtschaft im Dachsteinmassiv auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. *Alm und weide*, 21, H. 10., S. 286 - 288, 1971.
- LABHART, T. P., 1988. *Geologie - Einführung in die Erdwissenschaft*. 6. Ergänzte Auflage, Verlag Hallwag Bern und Stuttgart, 1988.
- LAHNSTEINER, J., 1980. *Oberpinzgau von Krimml bis Kaprun. Eine Sammlung geschichtlicher, kunsthistorischer und heimatkundlicher Notizen für die Freunde der Heimat*. Selbstverlag A. und M. Lahnsteiner, Hollersbach, Saizburg, 3. Auflage, 1980.
- LECHNER, J. und ZAUNBAUER F., 1996. *Energieholzpotential des Landes Salzburg*. Amt der Salzburger Landesregierung, in Druck, 1996.
- LECHNER, J., 1994. *Auswirkungen einer Dolomitsteinmehldüngung auf den Boden, die Bodenvegetation und Bäume im Bereich der Salzburger Rand- und Zentralalpen*. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien 1994.
- LEIDENFROST, K. und PASCHER, O., 1958. *Almwirtschaft*. Verlag Carl Gerolds Sohn, Wien, 1958. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- LEIDENFROST, K., 1948. *Alpwirtschaft und Alpwirtschaftsförderung in Vorarlberg*. Landeskulturamt Bregenz, 1948. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- LERCH, 1980. Zitiert in *Lehrbuch der Ökologie* Hrsg. Rudolf Schubert, Gustav Fischer Verlag, 1991.
- LÖHR, L., 1971. *Bergbauernwirtschaft im Alpenraum*. Verlag Leopold Stocker, Graz, 1971. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- MARSCHNER, H. 1992. *Bodenversauerung und Magnesiumernährung der Pflanzen* 1992. Forstliche Schriftenreihe Universität für Bodenkultur, Wien 1992 S. 1 - 15, 1992 zitiert in LECHNER, 1994.
- MEIWES, K. -J., KÖNIG, N., KHANA, P. K., PRENZEL, J., ULRICH, B. 1984. *Chemische Untersuchungsverfahren für Mineralboden, Auflagehumus und Wurzeln zur Charakterisierung und Bewertung der Versauerung in Waldböden* Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme / Waldsterben, Band 7, 1984
- MEIWES, K. -J., König, N., Khana, P. K., Prenzel, J., Ulrich, B. 1984. *Chemische Untersuchungsverfahren für Mineralboden, Auflagehumus und Wurzeln zur Charakterisierung und Bewertung der Versauerung in Waldböden* Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme / Waldsterben, Band 7, 1984

- MÜLLER, F. 1974. Waldgesellschaften und forstliche Standortseinheiten an den Nordabhängen des Sengsengebirges und in den Mollner Voralpen. Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen zur Charakterisierung und Differenzierung waldbaulicher Behandlungseinheiten in subatlantisch beeinflussten Randalpengebieten. Dissertation Hochschule für Bodenkultur, 247 Seiten, Tabellen und Karte, BOKU, Wien, 1974. zitiert in Bachmann.
- OBERDORFER, E. et. al., 1990. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Verlag Ulmer, 6. überarbeitete Auflage. Stuttgart, 1990.
- OBERHAUSER, R., et. al. 1980. Der geologische Aufbau Österreichs Geologische Bundesanstalt, Wien, New York: Springer 1980
- OZENDA, P. J. 1988. Die Vegetation der Alpen Gustav Fischer Verlag Stuttgart - New York, 1988.
- PITTONI, R., 1949. Die urgeschichtlichen Grundlagen der europäischen Kultur. Verlag Franz Deuticke, Wien, 1949. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- PEER, T., 1994. Die Böden entlang des Weges. Die Wallfahrt über das Steinerne Meer. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht, Nummer 30, 1994.
- PREY, S., 1974. Geologischer Lehrpfad Windischgarsten (Steinschau). Einführung in die geologische Geschichte und den Bau des Raumes von Windischgarsten - Oberösterreich. Herausgeber: Kurfonds 4580 Windischgarsten, Oberösterreich.
- REHFUESS, K. E. 1990. Waldböden - Entwicklung, Eigenschaften und Nutzung 2. Auflage Pareys Studentexte Verlag Paul Parey - Hamburg und Berlin, 1990.
- ROLOFF, A., 1987. Bestimmungsschlüssel für die wichtigsten einheimischen Moose nach vegetativen Merkmalen Der Forst- und Holzwirt 1987 / 3 S. 64 - 71, 1987.
- ROTHMALER, W. et. al 1990. Exkursionsflora von Deutschland Gefäßpflanzen Volk und Wissen Verlag GmbH Berlin 1990
- ROTHMALER, W. et. al. 1990. Exkursionsflora von Deutschland Niedere Pflanzen - Grundband Volk und Wissen Verlag GmbH Berlin 1990
- ROTHMALER, W. et. al. 1991. Exkursionsflora von Deutschland Atlas der Gefäßpflanzen Volk und Wissen Verlag GmbH Berlin 1991.
- SALZBURGER BODENZUSTANDSINVENTUR, 1993. Verfasser und Herausgeber Juritsch, G. und Wiener, L. Amt der Salzburger Landesregierung Abteilung 4, 1993.

- SCHAAF, W. 1992 a. Elementbilanz eines stark geschädigten Fichtenökosystems und deren Beeinflussung durch neuartige basische Magnesiumdünger Bayreuther Bodenkundliche Berichte Band 23, 1992.
- SCHAAF, W. 1992 b. Fallstudie Hohe Matzen: Düngung mit Magnesit und Magnesiumhydroxiden unterschiedlicher Löslichkeit FORSTLICHE SCHRIFTENREIHE UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR, WIEN 1992 S. 142 - 151, 1992.
- SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P., et. al. 1992. Lehrbuch der Bodenkunde Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 1992
- SCHIFF, W., 1898. Österreichs Agrarpolitik seit der Grundentlastung. - Band I, erster Halbband. Verlag der Lauppschen Buchhandlung, Tübingen, 1898. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- SCHNEITER, F., 1948. Alpwirtschaft - Leykam Verlag, Graz, 1948. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- SCHUBERT, Rudolf et al. 1991. Lehrbuch der Ökologie Dritte, überarbeitete Auflage Gustav Fischer Verlag Jena, 1991
- SCHWARZELMÜLLER, W., 1995. Alpschutz und Alpverbesserung - Wald und Weide. Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung, Universität für Bodenkultur, 2. Auflage, 1995.
- STRAKOSCH, S., 1946. Die Grundlagen der Agrarwirtschaft in Österreich. Verlag F. Tempsky, Wien, 1946. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.
- STRECKEISEN, A., 1987. Minerale und Gesteine. 12. Ergänzte Auflage, Verlag Hallwag Bern und Stuttgart, 1988.
- TSCHERNE, W, SCHEITHAUER, E., GARTLER, M., 1977. Weg durch die Zeiten 1 bis 4, Leopold Stocker Verlag, Graz, 1977.
- ULRICH, B., 1981 a. Ökologische Gruppierung von Böden nach ihrem chemischen Bodenzustand. Zeitschrift für Bodenkunde und Pflanzenernährung 144, S. 289 - 305, Zitiert in Meiwes 1984; 1981.
- ULRICH, B., 1983 a. Zur Stabilität von Waldökosystemen unter dem Einfluß des "sauren Regens". Allgem. Forstzeitschrift 26/27, S. 670 - 676. Zitiert in Meiwes et al. 1984; 1983.
- ULRICH, B., 1983 b. A concept of forest ecosystem stability and of acid deposition as driving force for destabilization . In : B. Ulrich and Pankrath, J., Effects of ac-

cumulation of air pollutants in forest ecosystemes, page 1 - 29, D. Reidel Publ. Co., Dodrecht. Zitiert in Meiwes et al 1984, 1983.

WEICHENBERGER, J., und WIMMER, F. X. und MAYR, R., 1996. Von der Angreifung der Wäldt und Gehültz - Die Waldordnung der Herrschaft Steyr aus dem Jahr 1604 - ein früher Managementplan. Natur im Aufwind. Die Nationalpark Kalkalpen Zeitschrift, Heft 17, Herbst 1996. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie im Verein Nationalpark Kalkalpen, Obergrünburg 340, 4592 Leonstein, 1996.

WENDELBERGER, Gustav, 1953. Mensch und Vegetation im Hochgebirge. Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Jahrgang 1952, 1953.

WICHE, Konrad, 19583. Almwirtschaft und Verkarstung. . Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Jahrgang 1952, 1953.

WOOLEY, et. al., 1974. Der Kosmos Steinführer. Franckh'sche Verlagshandlung W. Keller & Co., Stuttgart, 1974.

ZECH, W. und POPP, E. 1983. Magnesiummangel, einer der Gründe für das Fichten- und Tannensterben in Nordostbayern Forstw. Cbl. 102, 50 -55 (1983).

ZEITLINGER, Josef, 1966. Wald und Waldwirtschaft um das Steyrtal. Jahrbuch des Oberösterreichischen Museumsverlag, Band 111, Seite 415 - 468, 7 Abb., Linz 1966. zitiert in Bachmann, 1990.

ZÖLLNER, E., 1961. Geschichte Österreichs. Verlag für Geschichte und Politik, Wien, 1961. Zitiert in SCHWARZELMÜLLER, 1995.

10 Tabellenanhang

10.1 Auszüge aus dem Franzisziätschen Kataster

10.1.1 Katastralgemeinde Innerbreitenau

Tabelle 7: Auszug aus dem Franzisziätschen Kataster für die KG Innerbreitenau

Katastralgemeinde INNERBREITENAU

Aufnahmedatum 1827

Mikrofilmnummer 389

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
213	Kelchsauer	Hochwald			C dritte	1+1/49	

Tabelle 8: Auszug aus dem Franzisziätschen Kataster für die KG St. Pankratz

10.1.2 Katastralgemeinde St. Pankratz

Katastralgemeinde ST. PANKRAZ

Aufnahmedatum 1826

Mikrofilmnummer 905

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
a/303/a	Sperrkogel	Hochwald			B zweite	66+3/31	Steinbach
a/303/b	Sperrkogel	Hochwald			A zweite	247+1/20	Steinbach
a/303/1	Sperrkogel	Hochwald			C fünfte	18+29	Steinbach
b/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
c/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
d/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
e/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
f/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
g/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
h/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
i/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
k/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
l/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
m/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
n/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
o/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
p/303	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
q	Sperrkogel	Hochwald			C fünfte	1+9	Steinbach
316	Sperrkogel	Alpen			zweite		Steinbach
317/a	Speerkogl	Alpen			zweite	6+1/40	Steinbach
317/b	Speerkogl	Gestein außer Kultur					Steinbach
a/320/a	Speerkogl	Hochwald			C zweite	22+9/42	Steinbach
a/320/b	Speerkogl	Hochwald			C fünfte	36+28	Steinbach
b/320	Speerkogl	Hochwald			C fünfte	0+1/24	Steinbach
c/320	Speerkogl	Hochwald			C fünfte	0+2/20	Steinbach
d/320	Speerkogl	Hochwald			C fünfte	0+1/31	Steinbach
e/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
f/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
g/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
h/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
i/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
k/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
l/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
m/320	Speerkogl	Felsen außer Kultur					Steinbach
321	Speerkogl	?			dritte	2+3/9	Steinbach
322	Speerkogl	Alpen			zweite	0+3/1	Steinbach
a/323	Wolfsgaben	Hochwald			C fünfte	41+5/3	Steinbach
b/323	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
c/323	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
d/323	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
e/323	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
f/323	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
g/323	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
h/323	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
324	Wolfsgaben	Alpen			zweite	0+3/10	Steinbach
325/a	Wolfsgaben	Alpen			zweite	6+3/20	Steinbach
325/b	Wolfsgaben	Gestein außer Kultur					Steinbach
326/a	Wolfsgaben	Alpen			Zweite	5+2/15	Steinbach
326/b	Wolfsgaben	Gestein außer Kultur					Steinbach
a/327/a	Wolfsgaben	Hochwald			C fünfte	17+1/118	Steinbach
a/327/b	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
b/327	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
c/327	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
d/327	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
e/327	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
328	Wolfsgaben	Alpen			zweite	?	Steinbach
329/a	Wolfsgaben	Alpen			zweite	5+3/10	Steinbach
329/b	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
330/a	Wolfsgaben	Hochwald			C fünfte	7+0	Steinbach
330/b	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Steinbach
331	Wolfsgaben	Alpen			zweite	0+2/?	Steinbach
a/332/a	Wolfsgaben	Hochwald			C fünfte	8+1/49	Klaus
a/332/b	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
b/332	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
a/333/a/a	Wolfsgaben	Hochwald			C vierte?	11+1/50	Klaus
a/333/a/b	Wolfsgaben	Hochwald			C fünfte	9+1/15	Klaus
a/333/b	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
b/333	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
c/333	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
d/333	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
e/333	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
f/333	Wolfsgaben	Felsen außer Kultur					Klaus
476	?	Hochwald			C fünfte	0+21	Klaus

10.1.3 Katastralgemeinde Rading

Tabelle 9: Auszug aus dem Franzisziätschen Kataster für die KG Rading

Katastralgemeinde RADING

Aufnahmedatum 1827

Mikrofilmnummer 815

Numerus des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
a/88/a/a	Lengau oder Radinghub	Hochwald			A ?	31+2/44	Spital
a/88/a/b	Lengau oder Radinghub	Hochwald			B dritte	23+3/48	Spital
a/88/b	Lengau oder Radinghub	Alpen?					Spital
b/88	Lengau oder Radinghub	außer Kultur Alpen?			147		Spital
c/88	Lengau oder Radinghub	außer Kultur Felsen					Spital
d/88	Lengau oder Radinghub	außer Kultur Felsen			210		Spital
102	Lengau	Garten			dritte	1+2/36	Spital
104	Lengau	Garten			dritte	2+3/49	Spital
105	Lengau	Hochwald			A zweite	0+41	Spital
114	Lengau	Wiesen			zweite	2+25	Spital
a/268/a/a	Kohlhütte	Hochwald			B zweite	2+3/37	Steinbach
a/268/a/b	Kohlhütte	Hochwald			B dritte	1+3/35	Steinbach
a/268/b	Kohlhütte	außer Kultur Felsen					Steinbach
b/268	Kohlhütte	außer Kultur Felsen					Steinbach
a/269/a/a	Kohlhütte	Hochwald			B zweite	6+3/44	Steinbach
a/269/a/b	Kohlhütte	Hochwald			B dritte	10/2/2	Steinbach
a/269/b	Kohlhütte	außer Kultur Felsen					Steinbach
b/269	Kohlhütte	außer Kultur Felsen					Steinbach
c/269	Kohlhütte	außer Kultur Felsen					Steinbach
d/269	Kohlhütte	außer Kultur Felsen					Steinbach
a/389/a	Durnau	Hochwald			B dritte		Spital
a/389/b	Durnau	außer Kultur Felsen					Spital
b/389	Durnau	außer Kultur Felsen					Spital
c/389	Durnau	außer Kultur Felsen					Spital

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
d/389	Durnau	außer Kultur Felsen					Spital
e/389	Durnau	außer Kultur Felsen					Spital
f/389	Durnau	außer Kultur Felsen					Spital
511	Redenbach	Wiesen			dritte	2+2/44	Steinbach
512	Redenbach	Hutweide			dritte	9+3	Steinbach
513	Redenbach	Wiesen			dritte	1+29	Steinbach
514	Redenbach	Hutweide			zweite	0+7	Steinbach
515	Redenbach	außer Kultur Flußbett?					Steinbach
516/a	Redenbach	Hutweide			zweite	6+1/52	Steinbach
516/b	Redenbach	Hutweide			dritte	2+3/12	Steinbach
517	Redenbach	Wiesen			dritte	2+1/27	Steinbach
541	Redenbach	Wiesen			dritte	3+22	Steinbach
542/a	Redenbach	Hochwald			C dritte	22+25	Steinbach
542/b	Redenbach	außer Kultur Alpen					Steinbach
543	Redenbach	außer Kultur Felsen					Steinbach
a/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
b/544/a/a	Langeberg	Hochwald			C zweite	1+2/56	Steinbach
b/544/a/b	Langeberg	Hochwald			C Dritte	3+50	Steinbach
b/544/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
c/544/a	Langeberg	Hochwald			C dritte	2+10	Steinbach
c/544/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
d/544/a	Langeberg	Hochwald			C dritte	4+2/47	Steinbach
d/544/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
e/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	8+45	Steinbach
f/544/a	Langeberg	Hochwald			C dritte	4+2/47	Steinbach
f/544/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
g/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	1+34	Steinbach
h/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
i/544/a	Langeberg	Hochwald			C dritte	3+50	Steinbach
i/544/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
k/544/a	Langeberg	Hochwald			C dritte	7+0	Steinbach
k/544/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
l/544/a/a	Langeberg	Hochwald			C zweite	15+40	Steinbach
l/544/a/b	Langeberg	Hochwald			C dritte	38+20	Steinbach
l/544/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
m/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	7+3/24	Steinbach
n7544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
o/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	21+2/19	Steinbach
p/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
q/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
r/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
s/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
t/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
u/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
v/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	5+58	Steinbach
w/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	17+19	Steinbach
x/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
y/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
z/544	Langeberg	außer Kultur Alpen					Steinbach
a2/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
b2/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
c2/544	Langeberg	außer Kultur Alpen					Steinbach
d2/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
e2/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	1+54	Steinbach
f2/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
g2/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	1+1/14	Steinbach
h2/544	Langeberg	außer Kultur Felsen					Steinbach
i2/544	Langeberg	Hochwald			C dritte	1+4	Steinbach
a/546/a/a	Langeberg	Hochwald			A erste	12+2/46	Spital
a/546/a/b	Langeberg	Hochwald			B zweite	10+1/42	Spital
a/546/a/c	Langeberg	Hochwald			B dritte	26+3/12	Spital
a/546/b	Langeberg	außer Kultur Felsen					Spital
c/546	Langeberg	außer Kultur Alpen					Spital
d/546	Langeberg	außer Kultur Felsen					Spital
e/546	Langeberg	außer Kultur Felsen					Spital
f/546	Langeberg	außer Kultur Felsen					Spital

10.1.4 Katastralgemeinde Ramsau

Tabelle 10: Auszug aus dem Franziszäischen Kataster für die KG Ramsau

Katastralgemeinde RAMSAU

Aufnahmedatum 1827

Mikrofilmnummer 823

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
1005	Dienstberg	außer Kultur	130				
a/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			B dritte	19+1/7	Steinbach
a/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			C vierte	16+45	Steinbach
1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
b/1065/a	Steinfeld	Alpen			zweite	3+16	Steinbach
b/1065/b	Steinfeld	Hochwald			C vierte	3+1/44	Steinbach
c/1065/a	Steinfeld	Alpen			zweite	5+52	Steinbach
c/1065/b	Steinfeld	Hochwald			C dritte	10+20	Steinbach
c/1065/c	Steinfeld	Felsen					Steinbach
d/1065	Steinfeld	außer Kultur					Steinbach
e/1065/a	Steinfeld	Hochwald			C vierte	2+1/35	Steinbach
e/1065/b	Steinfeld	außer Kultur					Steinbach
f/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			B erste	47+19	Steinbach
f/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			C erste	69+2	Steinbach
f/1065/a/c	Steinfeld	Hochwald			C zweite	60+2/27	Steinbach
f/1065/a/d	Steinfeld	Hochwald			C dritte	59+1/2	Steinbach
f/1065/a/e	Steinfeld	Hochwald			C vierte	35+25	Steinbach
f/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
g/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			B dritte	25+24	Steinbach
g/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			C vierte	7+25	Steinbach
g/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
h/1065/a	Steinfeld	Hochwald			B vierte	111+18	Steinbach
h/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
i/1065/a	Steinfeld	Hochwald			A vierte	17+39	Steinbach
i/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
h/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			A erste	37+20	Steinbach
h/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			A zweite	35+0	Steinbach

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
h/1065/a/c	Steinfeld	Hochwald			A dritte	26+0	Steinbach
h/1065/a/d	Steinfeld	Hochwald			A vierte	34+2/22	Steinbach
h/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
l/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			A vierte	20+50	Steinbach
l/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			B vierte	31+3/47	Steinbach
l/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
m/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			C dritte	36+41	Steinbach
m/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			C vierte	16+1/28	Steinbach
m/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
n/1065/a	Steinfeld	Hochwald			C vierte	23+1/51	Steinbach
n/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
o/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			C erste	15+36	Steinbach
o/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			C ?	13+39	Steinbach
o/1065/a/c	Steinfeld	Hochwald			C vierte	7+0	Steinbach
o/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
p/1065/a	Steinfeld	Hochwald			C vierte	11+1/31	Steinbach
p/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
q/1065/a	Steinfeld	Hochwald			C vierte	13+3/26	Steinbach
q/1065/b	Steinfeld	Felsen					Steinbach
r/1065/a/a	Steinfeld	Hochwald			A erste	66+40	Steinbach
r/1065/a/b	Steinfeld	Hochwald			B erste	44+2/22	Steinbach
r/1065/a/c	Steinfeld	Hochwald			B zweite	75+0	Steinbach
es	fehlen hier	einige Nummern	im	Franz.	Kataster	Landes-	Archiv
h2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
i2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
k2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
l2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
m2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
n2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
o2/1065	Steinfeld	Hochwald			C vierte	3+1/41	Steinbach
p2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
q2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
r2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
s2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
t2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
u2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
v2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
w2/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
x2/1065	Steinfeld	Hochwald			C dritte	0+1/5	Steinbach
y2/1065	Steinfeld	Hochwald			C dritte	0+2/3	Steinbach
z2/1065	Steinfeld	Hochwald			C dritte	1+1/28	Steinbach
a3/1065	Steinfeld	Hochwald			C dritte	0+3/26	Steinbach
b3/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
c3/1065	Steinfeld	Felsen					Steinbach
1066	Steinfeld	Hochwald	2	316	B dritte	1+1/15	Steinbach
1067/a	Steinfeld	Alpen	3	803	dritte	9+1/20	Steinbach
1067/b	Steinfeld	Alpen	1	1201	vierte	1-3/53	Steinbach
1068	Steinfeld	Alpen	1	936	vierte	1+43	Steinbach
1069/a/aa	Steinfeld	Hochwald	50	0	B zweite	41+40	Steinbach
1069/a/ab	Steinfeld	Hochwald	40	0	B dritte	22+50	Steinbach
1069/t	Steinfeld	Felsen	1	392			Steinbach
1069/u	Steinfeld	Felsen		1028			Steinbach
1069/v	Steinfeld	Felsen	1	440			Steinbach
1070	Sperrkogel	Alpen					Steinbach
1245	Sperrkogel	Felsen außer Kultur					Steinbach
1246	In der Lahn ?	? außer Kultur					Steinbach
1247	In der Lahn ?	? außer Kultur					Steinbach
1907	Griesner	?					Steinbach

10.1.5 Katastralgemeinde Rosenau

Tabelle 11: Auszug aus dem Franzisziätschen Kataster für die KG Rosenau

Katastralgemeinde ROSENAU

Aufnahmedatum 1827

Mikrofilmnummer 858

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
a/281/a/a	Klambauer	Hochwald			B zweite	6+2/11	Spital
a/281/a/b	Klambauer	Hochwald			C dritte	16+2/35	Spital
a/281/b	Klambauer	außer Kultur					Spital
b/281	Klambauer	außer Kultur					Spital
282	Klambauer	Alpen			dritte	3+1/9	?
1441 a	Meyrreit der Graftsalpe	Alpen			zweite	20+3/4	Steinbach
1441 b	Meyrreit der Graftsalpe	Felsen außer Kultur					Steinbach
1442	Meyrreit der Graftsalpe	Alpen			zweite	1+2/10	Steinbach
1443	Rumplmayr Rsth	Alpen			dritte	1+1/8	Steinbach
1444 a	Rumplmayr Rsth	Alpen			zweite	28+43	Steinbach
1444 b	Rumplmayr Rsth	Felsen außer Kultur					Steinbach
1445	Rumplmayr Rsth	Alpen					Steinbach
1521	Hochsohl	kahles Gestein außer Kultur					Steinbach
a/1522/a	Hochsohl	Hochwald			C dritte	20+2/8	Steinbach
a/1522/b	Hochsohl	außer Kultur					Steinbach
b/1522/a	Hochsohl	Hochwald			C dritte	0+39	Steinbach
b/1522/b	Hochsohl	außer Kultur					Steinbach
a/1537/a	Hochsohl	Hochwald			C Dritte	18+2/9	Spital
a/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Spital
a/1537/c	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Spital
b/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	0+1/21	Spital

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
c/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	2+36	Spital
d/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	0+34	?
e/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	2+1/32	Steinbach
f/1537/a	Hochsohl	Hochwald			C dritte	0+2/19	Steinbach
f/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
g/1537/a/a	Hochsohl	Hochwald			C zweite	16+0	Steinbach
g/1537/a/b	Hochsohl	Hochwald			C dritte	19+1/18	Steinbach
g/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
h/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	0+42	Steinbach
i/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	7+3/12	Steinbach
k/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	0+12	Steinbach
l/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	4+2/13	Steinbach
m/1537/a/a	Hochsohl	Hochwald			C zweite	5+36	Steinbach
m/1537/a/b	Hochsohl	Hochwald			C dritte	5+28	Steinbach
m/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
n/1537/a/a	Hochsohl	Hochwald			? zweite	25+0	Steinbach
n/1537/a/b	Hochsohl	Hochwald			? dritte	188+57	Steinbach
n/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
o/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	0+3/28	Steinbach
p/1537/a	Hochsohl	Hochwald			C dritte	4+3/16	Steinbach
p/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
q/1537/a/a	Hochsohl	Hochwald			? zweite	7+49	Steinbach
q/1537/a/b	Hochsohl	Hochwald			? dritte	18+45	Steinbach
q/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
r/1537/a	Hochsohl	Hochwald			C dritte	4+34	Steinbach
r/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
s/1537/a	Hochsohl	Hochwald			C dritte	13+2/35	Steinbach
s/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
t/1537	Hochsohl	Hochwald			C dritte	1+3/26	Steinbach
u/1537/a/a	Hochsohl	Hochwald			C zweite	12+42	Steinbach
u/1537/a/b	Hochsohl	Hochwald			C dritte	29+31	Steinbach
u/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
v/1537/a/a	Hochsohl	Hochwald			C zweite	15+0	Steinbach
v/1537/a/b	Hochsohl	Hochwald			C dritte	61+6	Steinbach
1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
w/1537/a	Hochsohl	Hochwald			C dritte	4+46	Steinbach

Numero des Blattes	Benennung des Riedes	Kulturgattung	Fläche in Joch	Fläche Klafter	Klasse	Reinertrag	Grundherrschaft
w/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
x/1537/a/a	Hochsohl	Hochwald			C zweite	3+3/20	Steinbach
x/1537/a/b	Hochsohl	Hochwald			C dritte	5+24	Steinbach
x/1537/b	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
y/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
z/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
aa/15377	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
bb/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
cc/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
dd/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
ee/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
ff/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
gg/1537	Hochsohl	Felsen außer Kultur					Steinbach
1556		St?					?

10.2 Ellenbergzeigerwerte für die Standorte 7 Tröge und Bärenriedelau

10.2.1 Ökologische Zeigerwerte für Gefäßpflanzen

L = LICHTZAHL:

Vorkommen in Beziehung zur relativen Beleuchtungsstärke.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Tiefschattenpflanze |
| 2 | zwischen 1 und 3 stehend |
| 3 | Schattenpflanze |
| 4 | zwischen 3 und 5 stehend |
| 5 | Halbschattenpflanze |
| 6 | zwischen 5 und 7 stehend |
| 7 | Halblichtpflanze |
| 8 | Lichtpflanze |
| 9 | Volllichtpflanze |

T = TEMPERATURZAHL

Vorkommen im Wärmegefälle von der nivlaen bis in die wärmsten Tieflagen.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Kältezeiger |
| 2 | zwischen 1 und 3 stehend |
| 3 | Kühlezeiger |
| 4 | zwischen 3 und 5 stehend |
| 5 | Mäßigwärmezeiger |
| 6 | zwischen 5 und 7 stehend |
| 7 | Wärmezeiger |
| 8 | zwischen 7 und 9 stehend |
| 9 | extremer Wärmezeiger |

K = KONTINENTALITÄTZAHL

vorkommen im Kontinentalitätsgefälle von der Atlantikküste bis ins Innere Eurasiens, besonders im Hinblick auf die Temperaturschwankungen.

- | | |
|---|--|
| 1 | eurozeanisch |
| 2 | ozeanisch |
| 3 | zwischen 2 und 4 stehend |
| 4 | subozeanisch |
| 5 | intermediär, schwach subozeanisch bis schwach subkontinental |
| 6 | subkontinental |
| 7 | zwischen 6 und 8 stehend |
| 8 | kontinental |
| 9 | eukontinental |

F = FEUCHTEZAHL

Vorkommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit vom flachgründig - trockenen Felshang bis zum Sumpfboden sowie vom seichten bis zum tiefen Wasser.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Starktrockniszeiger |
| 2 | zwischen 1 und 3 stehend |
| 3 | Trockniszeiger |

4 zwischen 3 und 5 stehend

5 Frischezeiger

6 zwischen 5 und 7 stehend

7 Feuchtezeiger

8 zwischen 7 und 9 stehend

9 Nässezeiger

10 Wechselwasserzeiger

11 Wasserpflanze

12 Unterwasserpflanze

~ Zeiger für starken Wechsel (z. B. 3-Wechselstrockenheit,

9- Wechsellnässe)

= Überschwemmungszeiger

R = REAKTIONZAHL

Vorkommen im Gefälle der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes.

1 Starksäurezeiger

2 zwischen 1 und 3 stehend

3 Säurezeiger

4 zwischen 3 und 5 stehend

5 Mäßigsäurezeiger

6 zwischen 5 und 7 stehend

7 Schwachsäure - bis Schwachbasenzeiger, niemals auf stark sauren

8 Böden.8 zwischen 7 und 9 stehend

9 Basen - und Kalkzeiger, stets auf kalkreichen Böden.

S = STICKSTOFFZAHL

Vorkommen im Gefälle der Mineralstoffversorgung während der Vegetationszeit.

1 Stickstoffärmste Böden

2 zwischen 1 und 3 stehend

3 auf stickstoffarmen Standorten häufiger und nur ausnahmsweise auf reicheren.

4 zwischen 3 und 5 stehend

5 mäßig stickstoffreiche Standorte

6 zwischen 5 und 7 stehend

7 auf stickstoffreichen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen

8 ausgesprochener Stickstoffzeiger

9 an übermäßig stickstoffreichen Standorten

10.2.2 Bärenriedelau

Tabelle 12: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich Bärenriedelau.

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Achillea	atrata agg.	9	2	4	5	8	3
Aconitum	napellus (ssp. neomontanum)	7	x	2	7	7	8
Alchemilla	alpina (agg.)	9	2	2	5	2	2
Anthriscus	nitida	4	4	4	6	8	8
Asplenium	viride	4	4	3	6	8	?
Calluna	vulgaris	8	x	3	x	1	1
Carduus	personata	7	4	2	8	8	8
Cirsium	acaule	9	5	4	3	8	2
Dactylis	polygama	5	6	4	5	6	5
Dryopteris	filix mas	3	x	3	5	5	6
Erica	cinerea	7	6	1	5	2	1
Euphorbia	amygdaloides	4	5	3	5	8	5
Fragaria	vesca	7	x	5	5	x	6
Galium	aparine aparine	7	6	3	x	6	8
Galium	odoratum (Asperula odorata)	2	5	2	5	6	5
Galium	rotundifolium (scabrum)	2	5	2	5	5	4
Gentianella	aspera	8	3	4	4	9	2
Geranium	robertianum	5	x	3	x	x	7
Gymnocarpium	robertianum (D. robertiana)	7	4	5	5	8	3
Helleborus	niger	3	5	4	5	8	4
Hepatica	nobilis	4	6	4	4	7	5
Knautia	dipsacifolia	5	4	4	6	6	6
Lysimachia	nemorum	2	5	2	7	7	7
Melica	nutans nutans	4	x	3	4	x	3
Mentha	longifolia (sylvestris)	7	5	4	8	9	7
Mercurialis	perennis perennis	2	x	3	x	8	7
Mycelis	muralis	4	6	2	5	x	6

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Polystichum	aculeatum (lobatum)	3	6	2	6	6	7
Potentilla	erecta (Tormentilla erecta)	6	x	3	x	x	2
Ranunculus	alpestris	9	2	x	7	8	4
Ranunculus	lanuginosus	3	6	4	6	7	7
Rhinanthus	aristatus aristatus	8	4	4	5	5	2
Saxifraga	aizoides	8	3	3	9	8	3
Saxifraga	rotundifolia	5	3	4	6	8	6
Senecio	fuchsii (ovatus)	7	x	4	5	x	8
Sesleria	varia (albicans)	7	3	2	4	9	3
Silene	vulgaris ssp. glareosa (willdenowi)	9	2	?	5	8	2
Stachys	alpina	7	4	2	5	9	8
Teucrium	montanum	8	5	4	1	9	1
Thymus	praecox	8	6	5	3	8	1
Thymus	pulegioides ssp. carniolicus	8	7	4	2	8	1
Urtica	dioica	x	x	x	6	7	8
Viola	biflora	4	3	4	6	7	6
	Mittelwert	5,8	4,4	3,3	5,2	6,9	4,6
	Standardabweichung	2,3	1,4	1,0	1,5	2,0	2,4
	Maximum	9	7	5	9	9	8
	Minimum	2	2	1	1	1	1

10.2.3 7 Tröge (Bereich Wald, westliche Hälfte)

Tabelle 13: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich 7 Tröge Wald Westteil

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Aconitum	napellus (ssp. neomontanum)	7	x	2	7	7	8
Adenostyles	glabra	6	3	4	6	8	4
Ajuga	reptans	6	x	2	6	6	6
Asplenium	trichomanes	5	x	3	5	x	3
Asplenium	viride	4	4	3	6	8	?
Astrantia	major	6	4	4	6	8	5
Betonica	alopecurus	7	2	4	5	8	3
Calamagrostis	varia	7	3	4	5	8	3
Campanula	scheuchzeri	8	2	4	5	x	3
Carduus	defloratus	7	x	4	4	8	4
Chaerophyllum	hirsutum	6	3	4	8	x	7
Deschampsia	cespitosa	6	x	x	7	x	3
Digitalis	grandiflora	7	4	4	5	5	5
Dryopteris	dilatata (austriaca)	4	x	3	6	x	7
Dryopteris	filix mas	3	x	3	5	5	6
Erica	herbacea (carnea)	7	x	3	3	x	2
Euphorbia	amygdaloides	4	5	3	5	8	5
Gentianella	aspera	8	3	4	4	9	2
Gymnocarpium	robertianum (D. robertiana)	7	4	5	5	8	3
Helleborus	niger	3	5	4	5	8	4
Hieracium	sylvaticum (murorum)	4	x	3	5	5	4
Huperzia	selago	4	3	3	6	3	5
Hypericum	maculatum	8	x	3	6	3	2
Luzula	alpino-pilosa (spadicea)	7	2	?	7	4	3
Lycopodium	annotinum	3	4	3	6	3	3
Melica	nutans nutans	4	x	3	4	x	3
Mercurialis	perennis perennis	2	x	3	x	8	7
Oxalis	acetosella	1	x	3	5	4	6

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Poa	nemoralis	5	x	5	5	5	4
Polystichum	lonchitis	6	4	3	5	8	3
Potentilla	erecta (Tormentilla erecta)	6	x	3	x	x	2
Primula	elatior	6	x	4	6	7	7
Ranunculus	lanuginosus	3	6	4	6	7	7
Saxifraga	rotundifolia	5	3	4	6	8	6
Scabiosa	canescens (suaveolens)	7	7	6	3	8	3
Senecio	fuchsii (ovatus)	7	x	4	5	x	8
Teucrium	montanum	8	5	4	1	9	1
Thymus	praecox ssp. polytrichus	8	3	5	4	8	1
Vaccinium	oxycoccus microcarpum	8	4	6	9	1	1
Vaccinium	vitis-idaea	5	x	5	4	2	1
Valeriana	tripteris	7	3	2	5	x	2
	Mittelwert	5,7	3,7	3,7	5,3	6,4	4,1
	Standardabweichung	1,8	1,2	0,9	1,4	2,2	2,0
	Maximum	8,0	7,0	6,0	9,0	9,0	8,0
	Minimum	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0

10.2.4 7 Tröge (Bereich Wald, östliche Hälfte)

Tabelle 14: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich 7 Tröge Wald Ostteil

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Aconitum	napellus (ssp. neomontanum)	7	x	2	7	7	8
Adenostyles	glabra	6	3	4	6	8	4
Asplenium	trichomanes	5	x	3	5	x	3
Asplenium	viride	4	4	3	6	8	?
Astrantia	major	6	4	4	6	8	5
Betonica	alopecurus	7	2	4	5	8	3
Blechnum	spicant	3	x	2	6	2	3
Calamagrostis	varia	7	3	4	5	8	3
Carduus	defloratus	7	x	4	4	8	4
Digitalis	grandiflora	7	4	4	5	5	5
Dryopteris	dilatata (austriaca)	4	x	3	6	x	7
Dryopteris	filix mas	3	x	3	5	5	6
Erica	herbacea (carnea)	7	x	3	3	x	2
Euphorbia	amygdaloides	4	5	3	5	8	5
Helleborus	niger	3	5	4	5	8	4
Hepatica	nobilis	4	6	4	4	7	5
Huperzia	selago	4	3	3	6	3	5
Hypericum	maculatum	8	x	3	6	3	2
Knautia	arvensis	7	6	3	4	x	4
Luzula	sylvatica ssp. sieberi	3	3	2	5	2	3
Melica	nutans nutans	4	x	3	4	x	3
Mercurialis	perennis ovata	5	7	4	4	7	5
Moehringia	muscosa	5	3	2	7	9	2
Oxalis	acetosella	1	x	3	5	4	6
Polygala	chamaebuxus (Polygal. ch.)	6	4	4	3	8	2
Polystichum	lonchitis	6	4	3	5	8	3
Potentilla	erecta (Tormentilla erecta)	6	x	3	x	x	2
Ranunculus	lanuginosus	3	6	4	6	7	7

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Saxifraga	rotundifolia	5	3	4	6	8	6
Scabiosa	columbaria gramuntia	8	7	5	2	5	2
Senecio	fuchsii (ovatus)	7	x	4	5	x	8
Teucrium	montanum	8	5	4	1	9	1
Thymus	praecox ssp. polytrichus	8	3	5	4	8	1
Vaccinium	myrtillus	5	x	5	x	2	3
	Mittelwert	5,4	4,3	3,5	4,9	6,4	4,0
	Standardabweichung	1,8	1,4	0,8	1,3	2,3	1,9
	Maximum	8,0	7,0	5,0	7,0	9,0	8,0
	Minimum	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0

10.2.5 7 Tröge Bereich Quellhorizont

Tabelle 15: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich 7 Tröge Quellhorizont.

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Achillea	millefolium millefolium	8	x	x	4	x	5
Aconitum	napellus ssp. formosum	7	3	5	7	6	6
Adenostyles	glabra	6	3	4	6	8	4
Ajuga	reptans	6	x	2	6	6	6
Asplenium	viride	4	4	3	6	8	?
Betonica	alopecurus	7	2	4	5	8	3
Calamagrostis	varia	7	3	4	5	8	3
Campanula	alpina	7	2	4	5	4	2
Carduus	defloratus	7	x	4	4	8	4
Crepis	alpestris	7	4	4	4	8	2
Daphne	mezereum	4	x	4	5	7	5
Digitalis	grandiflora	7	4	4	5	5	5
Dryopteris	affinis (pseudomas)	3	5	2	6	5	6
Dryopteris	filix mas	3	x	3	5	5	6
Erica	cinerea	7	6	1	5	2	1
Euphorbia	amygdaloides	4	5	3	5	8	5
Fragaria	vesca	7	x	5	5	x	6
Galium	pusillum anisophyllum	9	2	4	5	8	3
Geum	montanum (Sieversia mont.)	7	2	2	5	2	2
Gymnocarpium	robertianum (D. robertiana)	7	4	5	5	8	3
Helleborus	niger	3	5	4	5	8	4
Hepatica	nobilis	4	6	4	4	7	5
Huperzia	selago	4	3	3	6	3	5
Leucanthemum	atratum (halleri)	9	2	4	5	9	2
Lotus	corniculatus	7	x	3	4	7	3
Luzula	sylvatica ssp. sylvatica	4	4	2	5	4	4
Lysimachia	nemorum	2	5	2	7	7	7
Mercurialis	perennis perennis	2	x	3	x	8	7

Gattung	Art	L	T	K	F	R	N
Moehringia	muscosa	5	3	2	7	9	2
Polygala	alpestris ssp. alpestris	8	2	4	4	7	2
Ranunculus	lanuginosus	3	6	4	6	7	7
Rumex	alpestris (arifolius)	7	3	5	6	8	6
Saxifraga	rotundifolia	5	3	4	6	8	6
Scorzonera	austriaca	7	7	7	3	8	2
Senecio	fuchsii (ovatus)	7	x	4	5	x	8
Thymus	praecox ssp. polytrichus	8	3	5	4	8	1
Vaccinium	myrtillus	5	x	5	x	2	3
Vaccinium	vitis-idaea	5	x	5	4	2	1
Valeriana	tripteris	7	3	2	5	x	2
	Mittelwert	5,8	3,7	3,7	5,1	6,5	4,1
	Standardabweichung	1,9	1,4	1,2	0,9	2,1	1,9
	Maximum	9,0	7,0	7,0	7,0	9,0	8,0
	Minimum	2,0	2,0	1,0	3,0	2,0	1,0

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Biomasse - und Nährelemententzüge für eine Umtriebszeit ($U = 130$ Jahre) [$\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ TS] bei verschiedenen intensiven Ernteverfahren (Zahlen in Klammer sind die Steigerungsfaktoren in Verhältnis zu Variante I) FEGGER, et al., 1991.....	31
Tabelle 2: Einflußfaktoren auf die Säurebelastbarkeit von Böden (SALZBURGER BODENZUSTANDSINVENTUR, 1993, zit. nach AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 1989; ergänzt).....	36
Tabelle 3: Einige Säuren mit den zugehörigen Basen und den pK_s - Werten (MEIWES, et al., 1984).....	39
Tabelle 4: Ablösen von Weiderechten im Bereich der Sengsengebirgssüdseite (Regulierungsurkunden, Almkataster, Grundbuch).....	46
Tabelle 5: Alte Viehpreise entnommen aus LAHNSTEINER, 1980.....	46
Tabelle 6: Aufzählung der Almen mit deren Gesamtflächenausmaß auf der Südlichen Seite des Sengsengebirges mit ihren Weidetieren nach den Daten aus den Regulierungsurkunden (Die Flächendaten in Hektar sind gerundet).....	57
Tabelle 7: Auszug aus dem Franziszäischen Kataster für die KG Innerbreitenau....	82
Tabelle 8: Auszug aus dem Franziszäischen Kataster für die KG St. Pankratz.....	82
Tabelle 9: Auszug aus dem Franziszäischen Kataster für die KG Rading.....	85
Tabelle 10: Auszug aus dem Franziszäischen Kataster für die KG Ramsau.....	88
Tabelle 11: Auszug aus dem Franziszäischen Kataster für die KG Rosenau.....	91
Tabelle 12: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich Bärenriedelau.....	95
Tabelle 13: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich 7 Tröge Wald Westteil.....	97
Tabelle 14: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich 7 Tröge Wald Ostteil.....	99
Tabelle 15: Ellenbergzeigerwerte für den Bereich 7 Tröge Queölhorizont.....	101

12 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Ausschnitt aus der kartenmäßigen Darstellung des Projektvorschlages 1/1993 für den Nationalpark Kalkalpen, für den betreffenden Teil der Sengsengebirges. Herausgeber. Verein.....	6
Abbildung 2: Almen und deren Lage im Sengsengebirge, geologische und geomorphologische Ausgangslage (BAUER, 1953).	8
Abbildung 3. Auszug aus dem Franziszäischen Kataster (grafisch nachgearbeitet). 10	
Abbildung 4: Waldordnung der Herrschaft Steyr (1586) in einer Abschrift aus dem Jahr 1604 (Stadtarchiv Steyr, aus WEICHENBERGER, et. al., 1996)	18
Abbildung 5: Kopie einer Regulierungsurkunde. Regulierungserkenntnis 30982/Serv. Vom 19. 3. 1861. „Alpe am Hütrigl, am Spering und Kaltwasser“ (Forstverwaltung Spital am Phyrn).....	25
Abbildung 6: Ein alter Schaf- und Ziegenweidestandort in der Grubalpe - Heute anders genützt?	34
Abbildung 7: Schema der möglichen Wirkungspfade von Säure - und N - Einträgen am Beispiel Standort Hohe Matzen (SCHAAF, 1992). Seite 147.	37
Abbildung 8: Aufbau und Zerfall von Tonmineralen in Lehrbuch der Ökologie SCHUBERT 1991, (nach LERCH, 1980).....	42
Abbildung 9: Jährliche Schwankungen der Sonneneinstrahlungs - Intensität (nach Daten von FRANZ (1978). Der Unterschied ist in verschiedenen Meereshöhen ist besonders im Sommer während der Vegetationszeit ausgeprägt. Weiters variiert die Strahlungsintensität nach der Jahreszeit und Bewölkung (OZENDA, 1988)..	48
Abbildung 10: Klimadiagramm für Windischgarsten (Teichl, 600 [m]).	48
Abbildung 11: Profil durch das Sengsengebirge vom Klausbach bis zur Hohen Noeh (von G. GEYER, aus LAHNER 1938, zitiert in BACHMANN, 1990).	49
Abbildung 12: Xeromorpher Kiefernwald im Koppengsolling. Im Hintergrund die Schuttströme, die mit kleinen Waldstücken durchbrochen sind. Waren das wirklich einmal Weidegründe für Hornvieh (Rinder)? - oder beschränkte sich die Weide auf heute noch „intakten“ Zonen.....	52
Abbildung 13: "Reiner" Karst - „Der nackte Planet“.	54
Abbildung 14: Beginnende Vegetationsentwicklung begünstigt durch kleine Klüfte. „Die Pioniere sind da“.	55

Abbildung 15: "Fortgeschrittene" Vegetation mit einsetzender Bodenentwicklung. „Im Schoß der Erde"	55
Abbildung 16: Die ehemaligen "Kuhböden" auf der Sengsengebirgssüdseite, zwischen Krestenberg, Hoher Nock und Bärenriedelau.	58
Abbildung 17. Ein farbenfroher Pionier sichert sich seinen Platz. Edelrautenblättriges Greiskraut (<i>Senecio abrotanifolius</i>) - Ein Farbtupfen im Geröll.	59
Abbildung 18: Grusige Schutthalden sind oft der Beginn einer wiedereinsetzender Wiederbegrünung. Im Hintergrund findet sich sogar eine Lärche, die im Schutze der Latschen sich empor arbeiten konnte (Grubalpe, 1888 abgelöst).	59
Abbildung 19: Entwicklung der Almen in Bezug auf Anzahl der Weidetiere (hochgerechnet auf „Hornviehgräser“) und Gesamtfläche (Waldweide, Alpen, unproduktiver Fläche) (Quellen Regulierungsurkunden, Franz. Kataster, Grundbücher).	60
Abbildung 20: Karst und Boden auf einer stärker geneigten Fläche (~60%).	61
Abbildung 21: Unterhalb der Jagdhütte, eine enge Verknüpfung von Karst und Artenvielfalt (Fichte, Tanne, Lärche, Mehlbeere in der Baumschicht).	61
Abbildung 22: "Urwaldriese" (1,32 m Durchm., 36,7 m Höhe). Vom wasserspeichernden, tiefgründigen Braunlehm ernährt.	61
Abbildung 23: Geneigtes, degradiertes Gelände mit Karsterscheinungen.	62
Abbildung 24: Bodentiefenkarte für den Bereich Bärenriedelau (alle Angaben in [m]).	62
Abbildung 25: Die Bärenriedelau - Jagdhütte, mit Blickrichtung Windischgarsten. Im Vordergrund die ehemalige Weide.	62
Abbildung 26: Die Jagdhütte ein fürstliches Domizil in dieser Gegend.	62
Abbildung 27: Bodentiefenkarte mit dem Geländemodell verschnitten, die braune Skalierung gibt die Bodentiefe an, die blauen die Seehöhe. Das Modell wird aus einem Blickwinkel von 25 ° von oben betrachtet, daher ist das Bild etwas verzerrt. (alle Angaben in [m]).	63
Abbildung 28: Quellfassung bei den 7 Trögen (1996). Der Kübel ist voll und die Wanderer können ihren Durst löschen.	64
Abbildung 29: Bodentiefenkarte für den Bereich Sieben Trögen.	65

Abbildung 30: "Geländemodell" des Bereiches 7 Tröge. Die braune - graue Skalierung stellt die Bodentiefe dar, die blaugraue die Höhenschichtenlinien. Die Blickrichtung ist 40 ° von oben.	66
Abbildung 31: Eine steile Flanke (100%) einer Doline.	66
Abbildung 32: Gelände mit ~60 % Neigung.	66
Abbildung 33: "Almfläche in der Koppengsolling Alpe.	67
Abbildung 34: Ein jeder Platz wird vielfach genutzt.	67
Abbildung 35: Flechten Moose, Gräser, Blütenpflanzen , Kalk - alles auf engstem Raum - Sukzession.	67
Abbildung 36: Luftbild aus dem Jahre 1953 (Waldstandsaufnahme). Graphisch 10fach vergrößert, nachgearbeitet und aufbereitet. Interessant der Stall am oberen Rand der „Wiese“ steht noch.	68
Abbildung 37: Ein Steinbrechgewächs (Saxifraga spp.).	68
Abbildung 38: Die Fichte bei der Bärenriedelau Jagdhütte.	68
Abbildung 39: Quellaustritt mit altem Brunnen bei den 7 Trögen.	69
Abbildung 40: Dort wo der magere Boden wenig für die Verjüngung bietet - ist die Kadaververjüngung vorherrschend.	70
Abbildung 41: Luftbild (1953), für den Bereich Tröge, Teile des Bildes sind im Schatten des Moosigen Nockes. (ca. 5fache Vergrößerung).	70
Abbildung 42: Der Schutz der Alten (und Sterbenden) läßt die Verjüngung aufkommen.	70
Abbildung 43: Fichte, Lärche, Eberesche bilden den Altbestand, die lichtliebende Pionierbaumart Lärche erobert unbestockte Bereiche.	70
Abbildung 44: Mohn, Gräser, Glockenblume, Ampfer siedeln im Schutt und bereiten vor.	71
Abbildung 45: Die Lärche erobert neue Gebiete und stellt damit ein neues Glied in der Sukzession dar.	71
Abbildung 46: Blick von Grub- Koppentalpe Richtung Hohe Nock, die Gunstlage sind bewachsen.	71
Abbildung 47: Saftig frisches Grün, dicht verwachsen strotzt der Erosion.	71
Abbildung 48: Alpe im Koppengsolling, 1888 abgelöst (25 Stück Hornvieh, 80 Stück Schafe).	72
Abbildung 49. Die Weide im Tal 1995 im flachen Gelände.	72

Abbildung 50: "Des Wanderers Lust"	75
Abbildung 51: "hier fühlen wir uns wohl"	75