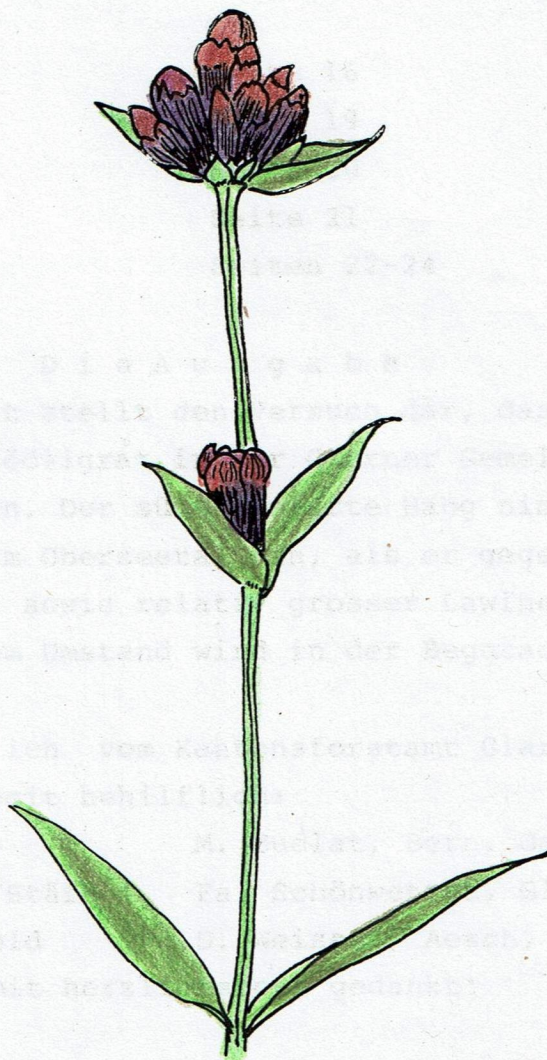


Oekologische Untersuchung

im

S ö ö l i

(Gemeinde Näfels GL)



Bruno Kägi 1986

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

Inhaltsverzeichnis	Seite 1
Methoden	Seite 2
Uebersichtskarte	Seite 3
Resultate:	
- Geologie/Pedologie	Seite 4
- Vegetation	Seite 8
- Klima	Seite 12
Gefahren und mögliche Gegenmassnahmen	Seite 12
Literaturverzeichnis	Seite 15
Verzeichnis der Abbildungen	Seite 15
Anhang:	
- Vegetationstabelle	Seite 16
- Zeigerwerte	Seite 19
- Aufnahme 75	Seite 20
- Vegetationskarte	Seite 21
- Abbildungen	Seiten 22-24

D i e A u f g a b e

Die vorliegende Arbeit stellt den Versuch dar, das Gebiet zwischen dem Stäfeli und dem Sööligrat in der Glarner Gemeinde Näfels ökologisch zu erfassen. Der südexponierte Hang nimmt insofern eine Sonderstellung im Oberseetal ein, als er gegenwärtig einer starken Erosion sowie relativ grosser Lawinengefahr ausgesetzt ist. Diesem Umstand wird in der Begutachtung besondere Beachtung geschenkt.

Den Auftrag erhielt ich vom Kantonsforstamt Glarus. Ferner waren mir bei der Arbeit behilflich:

M. Fischli, Netstal	M. Guélat, Bern, Geologe
Fam. Landolt, Näfels/Stäfeli	Fa. Schönwetter, Glarus
M. Schüpbach, Liebefeld	D. Weisser, Aesch, Geologiestudent

Ihnen allen sei hiermit herzlichstens gedankt!

Methoden

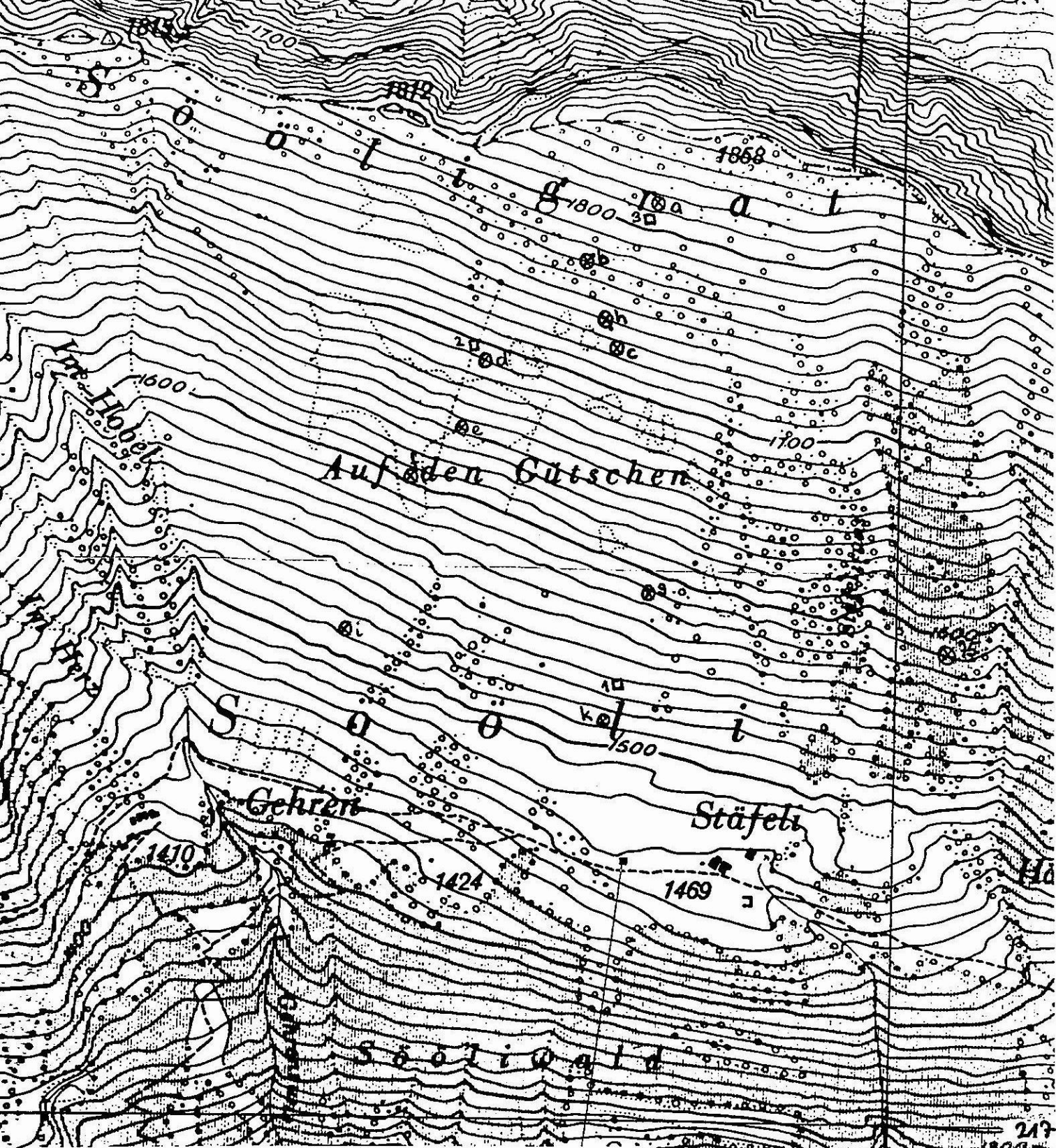
Um den Einfluss einzelner ökologischer Parameter zu erfassen, wurden folgende Untersuchungen angestellt:

- Zur Bestimmung der Pflanzengesellschaften wurden zehn pflanzensoziologische Aufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet (1964) erhoben, die in einer geordneten Tabelle vollständig wiedergegeben sind. Der ursprünglich geplante strenge Nord-Süd-Transekt erwies sich als ungünstig, hätten doch so die einzelnen Aufnahmestandorte weniger günstig ausgewählt werden können. Andererseits wäre auf diese Weise die sicher in der Falllinie vorhandenen Gradienten besser ersichtlich worden. Die Reihenfolge der Aufnahmen in der Tabelle S.16 entspricht nicht ganz der Abfolge eines sich gedachten, fiktiven Transekts. Sie müsste lauten (von oben nach unten):
a+b h c+d e+f+g i+k
- Für den Vergleich mit der wahrscheinlichen potentiell natürlichen Vegetation wurde eine Wald-Aufnahme verwendet, die in unmittelbarer Nähe des Problemhangs entstanden war.
- In allen Aufnahmen wurden die gewichteten Mittelwerte der Zeigerwerte "Lichtzahl", "Feuchtezahl", "Reaktionszahl" und "Stickstoffzahl" berechnet und auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet. Die Zeigerwerte stammen von Ellenberg (1978) oder, wo dort nicht vorhanden, von Landolt(1977).

Gewichtungsfaktoren:

r/+	1x
1	2x
2	3x
3	4x
4	5x

- Die Angaben der geologischen Karte (Oberholzer, Heim, 1908) wurden ergänzt durch die Aufnahme dreier typischer Bodenprofile.
- Die Vegetationskartierung des Söölihangs erfolgte zum kleineren Teil im Feld, zum grösseren mit Hilfe von Infrarot-Aufnahmen, welche am 3.8.86 vom Brünnelistock aus geschossen wurden, und zwar mit einem "Kodak Ektachrome Infrared Film" und dem Gelatine- Filter "Wratten Nr. 12".



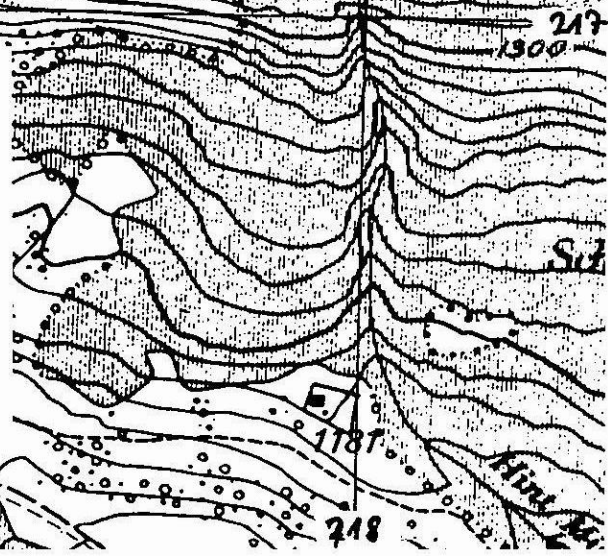
Übersichtskarte (Stand 1986)

Massstab 1: 5'000

Aequidistanz 10m

⊗ Aufnahmestandorte

□ Standorte der Bodenprofile



Resultate

G e o l o g i e / P e d o l o g i e

Gemäss der geologischen Karte von Oberholzer/Heim (1908) lassen sich im Söoli drei verschiedene geologische Unterlagen unterscheiden: Kieselkalk, Valangienkalk sowie, am Hangfuss, Gehängeschutt.

Bei der Verwitterung des Kieselkalks im oberen Teil des Söoli wurde zuerst seine kalkige Matrix, die ca. 40 bis 70 Prozent des Ursprungsgesteins ausmacht, gelöst. Zurück blieb vorerst ein schwammiges Skelett, v.a. Quarzsandkörner verschiedener Korngrösse.

Im unteren Teil des Pedons herrschen vorwiegend aerobe Verhältnisse. Stark verwitterte, oxydierte Partien wechseln ab mit erst angewittertem, aber noch kantigem Skelett, dessen Anteil mit zunehmender Tiefe kontinuierlich grösser wird.

Im oberen Teil ist die Korngrösse des verwitterten Bodens offenbar geringer. Hier hat sich der tonreiche Horizont im Laufe der Zeit stark verdichtet und präsentiert sich nun sehr kompakt. Weil dieser Horizont ständig mit Wasser gesättigt ist, herrschen hier reduzierende Verhältnisse, vergleichbar mit einem Hang-Gley. Aus diesem Grund findet kaum eine Durchwurzelung des wohl sehr nährstoffreichen Bodens statt.

Es kann also angenommen werden, dass der Mineralstoffaustausch zwischen Pedon und der Vegetation sehr gering ist.

Die Vegetation ist erwartungsgemäss auch nicht nitrophil, sondern stark azidophil.

Ausser der Vegetation schützt eine gut entwickelte Moder-Auflage den Boden vor Erosion und Austrocknung. Diese Humus-Auflage wird ermöglicht und begünstigt einerseits durch die reduzierenden Verhältnisse im Mineralboden, seine Wasserspeicherkapazität und geringe Bodenaktivität, andererseits durch zeitweise oberflächliche Austrocknung infolge optimaler Besonnung und die angedeutete Kuppenlage.

Die Verwitterung von Valangienkalk hinterlässt im Sööli eine Rendzina sehr unterschiedlicher Mächtigkeit. An relativ tiefgründigen Stellen bedeckt die Vegetation einen annähernd¹/2 Meter mächtigen Mull-Horizont, der jedoch reich an grobem Skelett ist (Abb. 23/2). Nicht selten sind aber auch grosse Flächen, an denen der Kalkuntergrund völlig freiliegt. Hier wurzelt die spärliche Vegetation in zahlreichen Ritzen im Fels (Abb. 22/2).

Als wiederum tiefgründiger erweist sich der kolluviale Boden am Hangfuss (Abb. 6, 22/3 und 23/3). Der A-Horizont, der demjenigen des zweiten Profils (Rendzina) sehr ähnlich sieht, wird sehr stark durchwurzelt. Kennzeichnend für diesen Horizont ist die Verbraunung durch Huminsäuren, seine gute Durchlüftung sowie sein relativ grosser Anteil an Feinkies. Darunter schliesst eine stark verwitterte, also schon alte Braunerde mit oxydativen Bedingungen an, deren biologische Aktivität jedoch sehr gering ist. Ab einer Tiefe von ca. 55 cm sind graue Gleyflecken erkennbar, die wohl von verwitterndem Kieselkalkskelett herrühren. Im unteren Teil ist das kantige Skelett gar noch vorhanden, aber ebenfalls stark angewittert. Zwischen der gut entwickelten, skelettarmen Braunerde und dem unverwitterten Felsuntergrund befindet sich ein sehr feuchter, eventuell mit Huminsäuren angereicherter Horizont. Hier sickert das Grundwasser unterhalb des entwickelten Bodens talwärts. Die dunkle Färbung dieses Horizonts stammt möglicherweise von einer früheren flachgründigen Rendzina vor der Ueber-schüttung, oder aber das Hangwasser ist reich an Huminsäuren und anderem organischem Material.

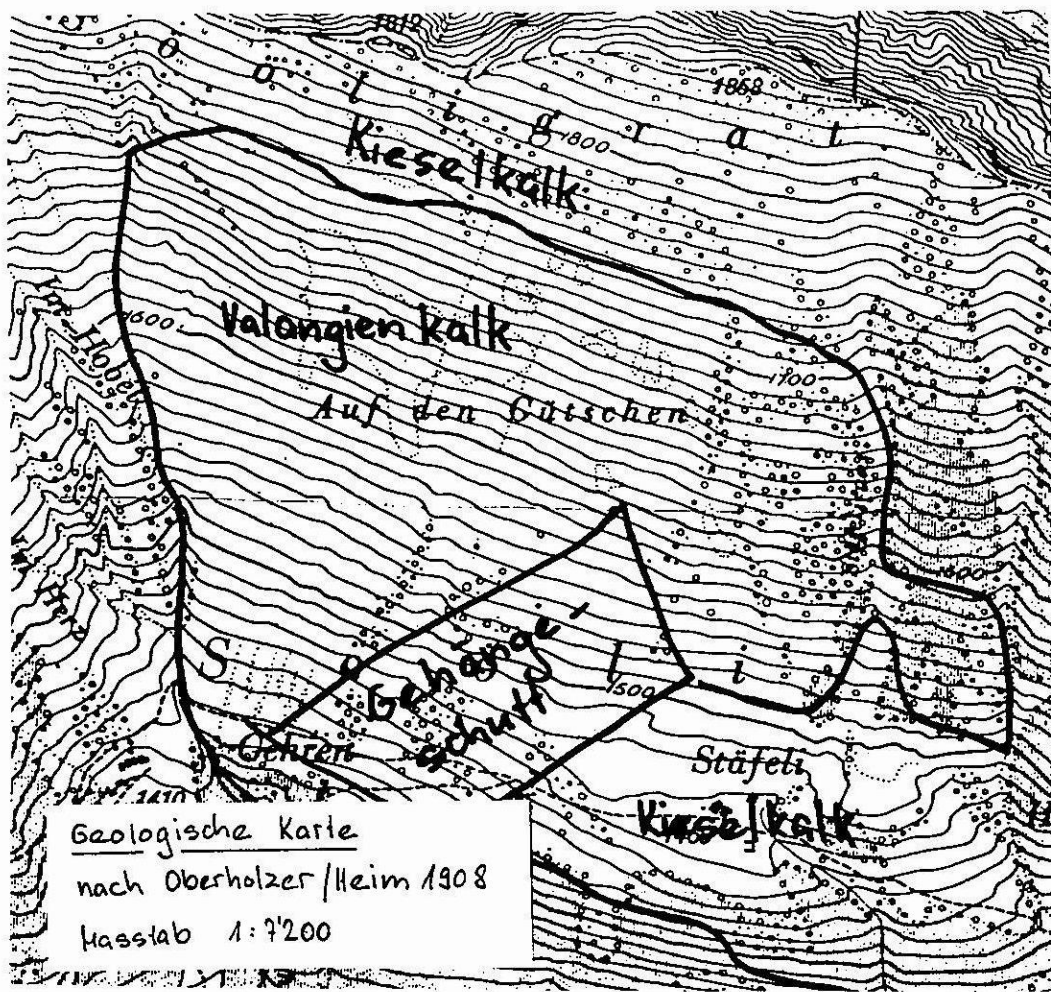
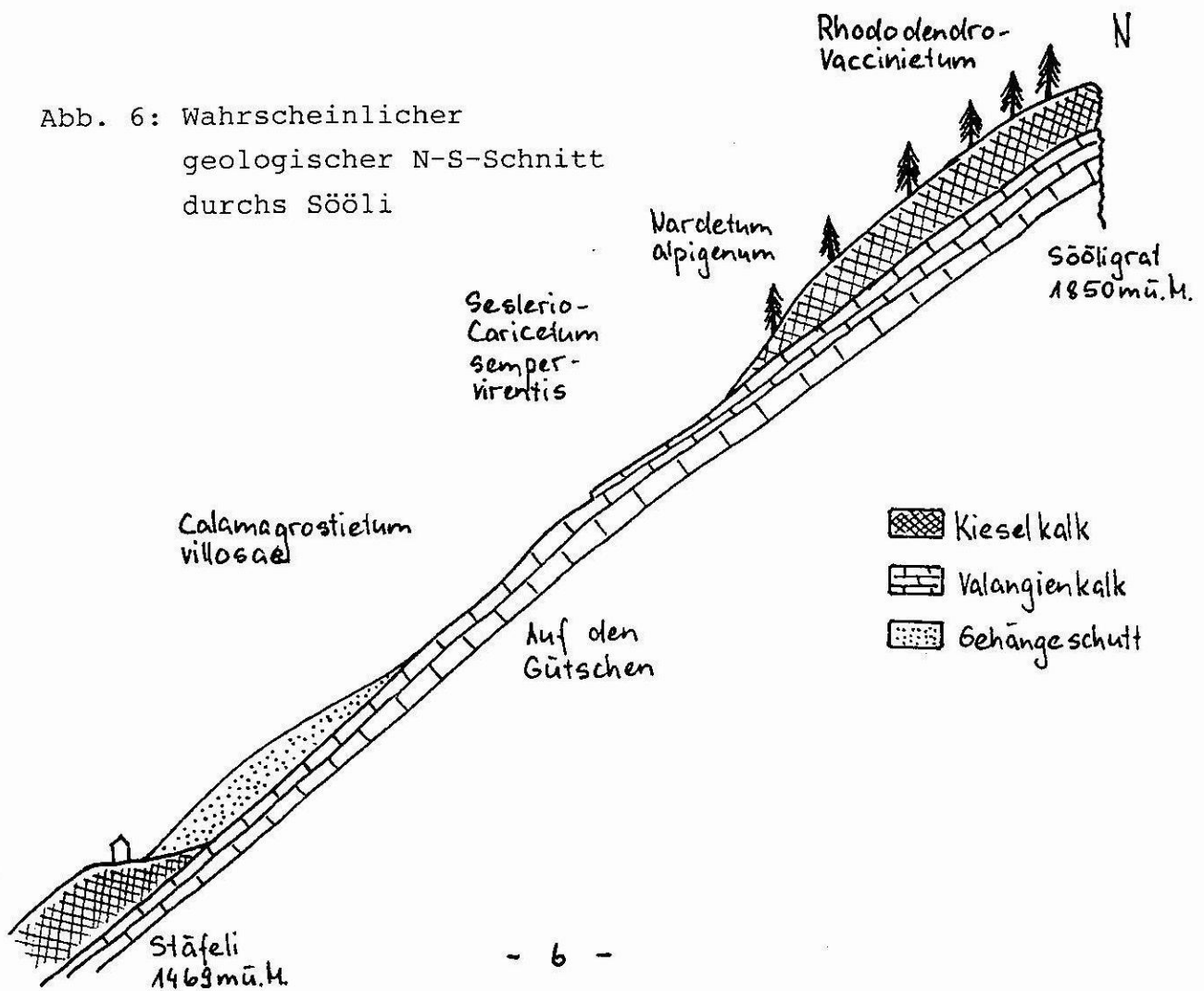


Abb. 6: Wahrscheinlicher
geologischer N-S-Schnitt
durchs Söli



Profil Nr. 1

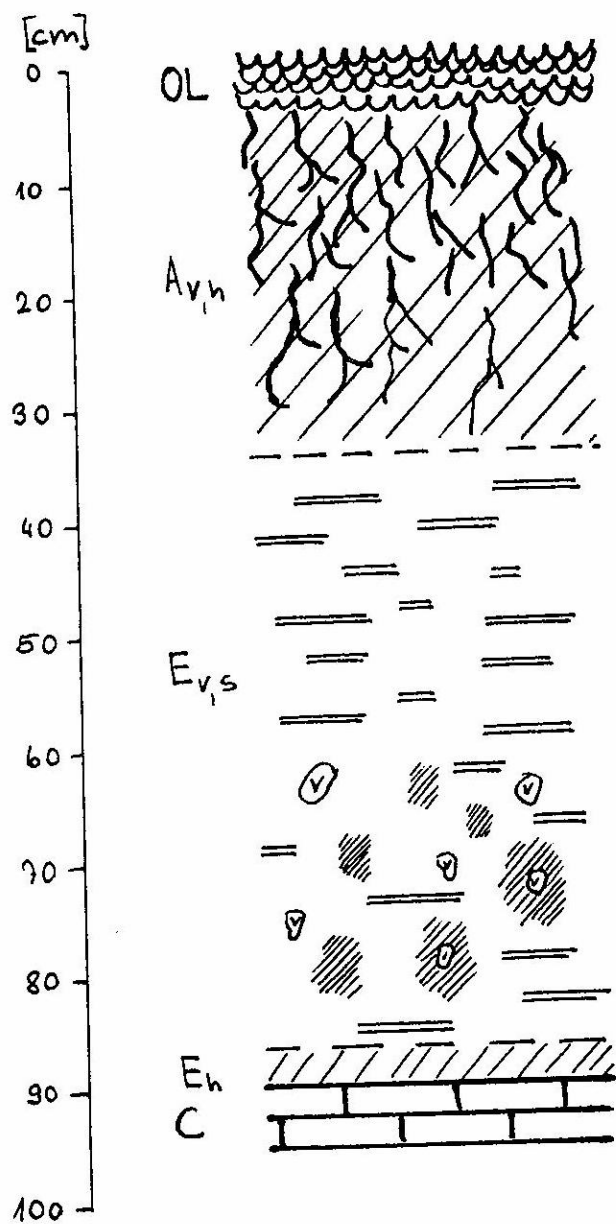


Abb. 7/1

Profil Nr. 2

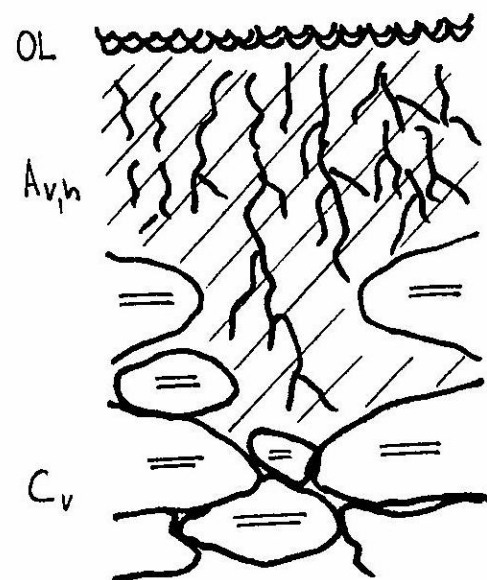


Abb. 7/2

Profil Nr. 3

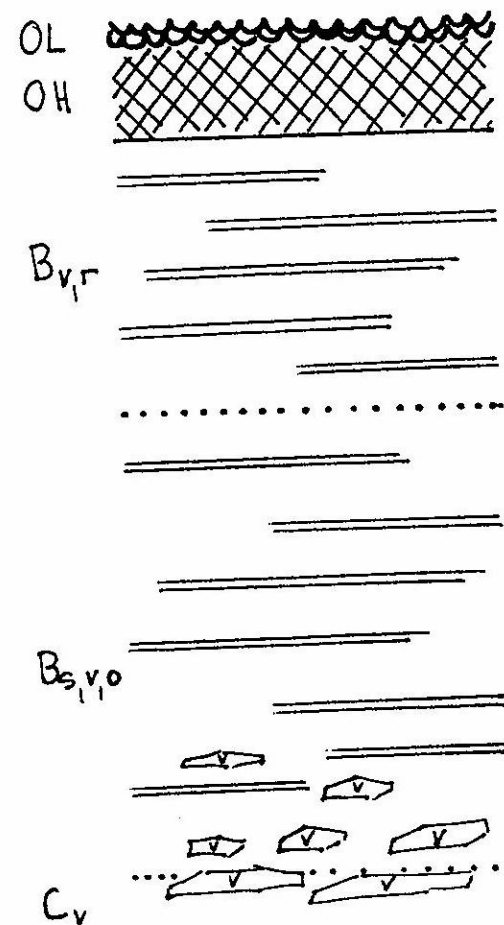


Abb. 7/3

V e g e t a t i o n

Obwohl jede der insgesamt zehn erhobenen Aufnahmen seine Eigenheiten hat und dieses Aufnahmenmaterial sicher nicht ganz repräsentativ ist, lässt sich die untersuchte Fläche grob in fünf verschiedene Bereiche einteilen:

Aufnahmen a+b, h

Auf Kieselkalk, unmittelbar unter dem Sööligrat, befindet sich ein relativ artenarmes Rhododendro-Vaccinietum mit ausschliesslich azidophilen Arten. Dies äussert sich deutlich anhand der sehr kleinen N- und R-Zahlen der beiden Aufnahmen. Die wenigen Bäume schützen den Boden nur schlecht vor Sonneneinstrahlung und vor Wassererosion. Diese Funktion übernimmt die imposante Schicht der Zwergsträucher: Heidelbeere, Rauschbeere, Preiselbeere, Zwergmispel, Wachholder. Sollte doch einmal mineralischer Boden an die Oberfläche gelangen oder gar weggeschwemmt werden, so eher deshalb, weil eine der flach wurzelnden Fichten im Sturm umgeworfen worden ist.

Diese Stellen, repräsentiert durch Aufnahme h, sind floristisch gekennzeichnet durch eine Reihe von sehr nitrophilen Kräutern, z.B. Meisterwurz, Gewöhnliche Schlüsselblume, Villars Kälberkopf, Fuchs-Eisenhut, Aronstabblättriger Ampfer, Zweiblütiges Veilchen etc. Der Nährstoffreichtum wird an solchen Orten zudem oft noch gefördert durch die stickstofffixierende Grünerle. Auf kleine Distanz kann so die N-Zahl vom kleinsten gemessenen Wert (Aufn. b: 2,62) zum grössten ansteigen (Aufn. h: 4,57). Gewiss wurde dieser Wald früher forstwirtschaftlich genutzt. Als potentiell natürliche Vegetation wäre wohl ein trockener Heidelbeer-Fichtenwald zu erwarten, an nährstoffreicheren, an Rohhumus ärmeren Stellen eine Alpendostflur, ähnlich derer in Aufnahme 75.

Aber auch der gegenwärtig eher magere Baumbestand verhindert, zusammen mit den Zwergsträuchern, sowohl Erosion als auch Lawinen oder Schneerutsche.

Der Vergleich der Zeigerwerte zwischen aktueller und "potentiell natürlicher" Vegetation überrascht sehr:

	<u>Aktuell</u>		<u>Pot. nat."</u>
	<u>Aufn.a</u>	<u>Aufn.b</u>	<u>Aufn.75</u>
Lichtzahl	6.18	5.94	4.94
Feuchtezahl	5.17	5.35	5.93
Reaktionszahl	2.94	2.67	5.08
Stickstoffzahl	2.97	2.62	6.23

Die dichtere Baumschicht hätte grosse Konsequenzen auf die Vegetation: Die saure Rohhumusschicht fehlte teilweise gänzlich, die Bodenaktivität wäre grösser, und zahlreiche schattentolerante und nährstoffliebende Kräuter und Hochstauden stünden in engem Kontakt mit dem mineralischen Boden. Die Wasserversorgung scheint aber auch jetzt schon gut zu sein.

Aufnahmen c+d

Der Uebergang zum unten angrenzenden Blaugras-Horstseggenrasen geschieht überraschend abrupt und fällt exakt mit der geologischen Grenze Kieselkalk - Valangienkalk zusammen. Die Ursache für diese Vegetationsgrenze ist demnach eindeutig eine geologische und nicht eine antropogene.

Im oberen Bereich ist der Kontakt zum kalkhaltigen Untergrund noch gering, es gedeihen dort noch etliche Magerzeiger. Erwähnt seien Borstgras, Besenheide, Silberdistel, Klappertopf und Männertreu. Meist lichtbedürftige, typische Kalkzeiger wie Blaugras, Horstsegge, Narzissenblütiges Windröschen, Nacktstengelige Kugelblume, Hornklee, Grossblütiges Sonnenröschen, Alpen-Wundklee etc. überwiegen aber weitaus. Gegenüber der Alpenrosenheide steigt die Reaktionszahl deshalb auch kontinuierlich an.

Besonders die Gräser bilden hier ein sehr dicht gewobenes Wurzelwerk aus, das nur schwer durchtrennbar ist. Es fördert als guter Staubbänger die Pedogenese. Die Aufnahmen c und d sowie das Profil Nr. 2 wurden auf tiefgründiger Rendzina erhoben. Auch wenn der Boden sehr wasserdurchlässig ist, sind hier ausgesprochene Trockenheitszeiger selten. Hin und wieder trifft man gar feuchtebedürftige Arten an: Kelch-Liliensimse, Sumpf-Studentenröschen, Rasen-Schmiele und Breitblättrige Orchis. Erstaunlich ist aber doch, dass die Aufnahme c die höchste Feuchtezahl aller zehn Aufnahmen aufweist, noch gekoppelt mit der höchsten Lichtzahl!

Aufnahmen e+f

Wo der nackte Felsuntergrund zutage tritt, überlassen diese Feuchtezeiger ihren Platz aber doch trockenheitsresistenteren Kalkarten, die sich in Felsritzen festklammern: Thymian, Aestige Graslilie, Scheiden-Kronwicke, Herzblättrige Kugelblume, Erika. Die beiden Aufnahmen weisen erwartungsgemäss die niedrigsten Feuchte- und die höchsten Reaktionszahlen auf.

Solche flachgründigen Stellen bestehen schon lange im Sööli. Sie entstanden wohl dadurch, dass die Vegetationsschicht verletzt wurde: durch eine Lawine, ein Schneebrett, eine durch den Wind gefällte Fichte, Mensch oder Tier. Am häufigsten sind diese relativ stabilen felsigen Partien dort anzutreffen, wo der Untergrund schwach gewölbte Buckel oder Abbrüche bildet (siehe Abb. 22/2).

Aufnahme g

Tragischer sind jüngere Aufrisstellen in der tiefgründigen Rendzina. Dort kommt nicht Fels, sondern Feinerde oder wenigstens loses Skelett zum Vorschein, die, vorher während Jahrhunderten angehäuft, nun leicht vom Regen weggeschwemmt werden. In diesen zum Teil grossen braunen Flecken bilden sich bei Regen regelrechte Bäche.

Floristisch kennzeichnen sie sich durch einige Arten, von denen ich vermute, dass sie zum Teil zufällig auftreten: Alpen-Bergminze, Zottiges Habichtskraut, Weisses Klee, Alpen-Wegerich, Berg-Wegerich und Mehl-Primel. Auch die durchschnittlichen Zeigerwerte dieser Aufnahme g geben keinerlei konkreten Hinweise auf die Oekologie der erosionsgefährdeten Stellen.

Aufnahmen i+k

Die aus dem Blaugras-Horstseggenrasen fortgespülte Feinerde hat sich über Jahrzehnte und Jahrhunderte kontinuierlich am Fuss des Sööli-Hangs angehäuft und dort eine tiefgründige Braunerde gebildet. Floristisch fällt hier die starke Dominanz des Woll-Reitgrases auf. Obwohl diese Art einen hohen Deckungsgrad einnimmt, sind die beiden Aufnahmen sehr artenreich: Erwartungsgemäss gedeihen am Hangfuss nitro- und basophile Arten: Weisses Germer, Berg-Flockenblume, Trollblume, Alpen-Anemone, Wald-Storchenschnabel. Die Nährstoff-Akkumulation am Hangfuss wird durch relativ hohe N-Zahlen gut charakterisiert.

Die Horstsegge wird nirgends gänzlich vom Reitgras verdrängt. Und doch liegt die Vermutung nahe, dass *Carex sempervirens* und *Calamagrostis villosa* im Sööli Vikarianten auf tief- bzw. flachgründigem Boden darstellen. Die beiden Arten dominieren die jeweilige reine Gesellschaft so stark, dass sie leicht als Zeigerpflanzen verwendet werden können. Soweit ich feststellen konnte, entsprechen die zahlreichen Uebergänge zwischen den beiden Gesellschaften den Uebergängen zwischen flachgründiger Rendzina und tiefgründigem Boden (Rendzina oder Braunerde). Die unterschiedliche Färbung der beiden Zeigerpflanzen während der Untersuchung erlaubte es sogar, ihre Verbreitung und ungefähren Deckungsgrad mittels IR-Aufnahmen zu kartieren (Abb. 24/1). Da der Reitgrasrasen sehr nährstoffreich ist und sich unmittelbar oberhalb des bewohnten Stäfeli befindet, ist es verständlich, dass diese Flächen noch am längsten bewirtschaftet wurden. Heute geschieht Wildmahd jedoch nur noch unregelmässig und unterschiedlich weit hinauf. Es ist aber leicht erkennbar, dass sich auf öfter gemähten Flächen eine sehr artenreiche fette Bergwiese einstellt (ohne Aufnahme).

Die Mahd drängt also das Woll-Reitgras ein wenig zurück, begünstigt dagegen andere Gräser und Kräuter. Auf den zurückbleibenden Stoppeln findet auch der Schnee besseren Halt, der sonst gerne über die niederliegenden langen Reitgras-Halme aufs Stäfeli abrutscht. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass auf diese Art die Schneelast grösser wird und zu einem späteren Zeitpunkt beim Abrutschen die Vegetationsschicht eher mitreisst (Abb. 24/2).

Die gar nicht so selten aufkommenden jungen Fichten werden leider sowohl durch Schneegleiten als auch bei der Mahd in Mitleidenschaft gezogen.

K l i m a

Die Vegetation im Sööli ist, zusätzlich zu allen anderen Einflüssen, auch extremen klimatischen Schwankungen ausgesetzt. Sonneneinstrahlung und Föhn bewirken wohl eine frühe Ausaperung vor allem im mittleren Teil, während am Hangfuss im Frühling der Schnee wohl sehr lange liegen bleibt. Besonders im Blaugras-Horstseggenrasen muss also sowohl mit extremer Hitze im Sommer als auch mit Frost im Frühling und Herbst gerechnet werden. Eine weitere Gefahr droht Bäumen von den zum Teil heftigen lokalen Winden, die besonders in Gratnähe auf der ebenen Fläche nirgends gebremst werden.

Die Meereshöhe gewährleistet genügende Niederschlagsmengen in Form von Regen und Schnee, was sowohl Bodenbildung als auch Erosionserscheinungen begünstigt.

G e f a h r e n u n d

m ö g l i c h e G e g e n m a s s n a h m e n

Dass das Sööli nicht bewaldet ist, findet seine Ursache im Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Umstände:

- Die Hangneigung ist identisch mit der im allgemeinen konstanten Neigung der geologischen Unterlage. Die Bodenoberfläche bietet also auf einer grossen Fläche keinen Widerstand gegenüber Lawinen und Schneerutschen. Grosse und lange liegenbleibende Schneemengen begünstigen im tiefgründigen Hangschutt Solifluktionerscheinungen.
- Das Baumwachstum wird im obersten Teil, der kaum lawinengefährdet ist, durch den stark verdichteten und sauerstoffarmen Boden erschwert. Im mittleren Teil ist der Boden sehr flachgründig. Am Hangfuss, wo der Boden ohne weiteres baumfähig wäre, verunmöglichen Schneerutsche und Lawinen das Aufkommen von Bäumen.
- Zumindest der Reitgrasrasen ist wohl die schlechtest-mögliche Pflanzengesellschaft, um Lawinen und Schneerutsche zu verhindern.
- Der Söölihang ist nur zu Fuss erreichbar, sodass seine Bewirtschaftung gegenwärtig unrentabel ist. Natürlich sind aber die Stäfel-Bewohner (Ferienhäuser) daran interessiert, die Lawinengefahr gebannt zu wissen.

- Die Südexposition sowie der Hangwinkel sind verantwortlich für extreme Sonneneinstrahlung. Viele hitzeempfindliche Pflanzenarten vermögen nicht zu gedeihen, auch wenn die geologische Unterlage ein Austrocknen des Bodens weitgehend verhindert.
- Die fast hindernisfreie Fläche des Hangs lässt sowohl heftigen Westwinden als auch dem Föhn ungehinderten Zutritt.

In Anbetracht all dieser Umstände muss angenommen werden, dass die gegenwärtige Situation im Sööli der potentiell natürlichen sehr nahe kommt und somit relativ stabil ist. Eventuelle Veränderungen werden sich deshalb sehr langsam ereignen, seien es nun natürliche oder antropogen beeinflusste. Eine Ausnahme hierin bilden die schon erwähnten jüngeren Erosionsstellen, die grössere Beachtung verdienen. Sie sind besonders verbreitet im Grenzbereich zwischen den geologischen Schichten (s. Abb. 21). Möglicherweise sind die Erosionsflächen die tragische Fortsetzung von früheren Solifluktionsrissen (ähnlich dessen in Abb.24/2), die gemäss Ellenberg (1978) bevorzugt im Blaugras-Horstseggenrasen entstehen. Anfällig auf Solifluktion ist allerdings vorwiegend tiefgründiger, durchnässter Boden. Diese Bedingungen sind auf den Gütschen am ehesten eben in der Uebergangszone zwischen Horstseggenrasen und Reitgrasrasen erfüllt. Im flachgründigeren Horstseggenrasen vermag das dichte Wurzelwerk den rascher austrocknenden Boden bis zum Felsuntergrund zusammenzuhalten und zu schützen. Im dichten Reitgrasrasen dagegen rutscht ("reitet") der Schnee auf den im Winter niederliegenden welken Halmen talwärts, ohne den Boden verletzen zu können. Sollte hier doch einmal Solifluktion oder Erosion auftreten, so ist dies des kontinuierlichen Materialnachschiebs von oben wegen nicht so tragisch.

M ö g l i c h e M a s s n a h m e n

Die Grasnarbe im Blaugras-Horstseggenrasen sollte möglichst nicht verletzt werden, weil vor allem hier schon ein kleiner Eingriff katastrophale Auswirkungen haben kann.

Auf schon bestehenden Erosionsstellen, besonders im Grenzbereich zwischen den geologischen Schichten, also auf noch tiefgründigem Boden, könnte vielleicht versucht werden, Grünerlen zu pflanzen. Sie sind relativ unempfindlich gegen Sonneneinstrahlung und Schneedruck und verbessern zudem den Boden durch Stickstoff-Fixierung. Alle Folgen eines derartigen Eingriffs vermag ich jedoch nicht abzusehen.

Die Mahd des Reitgrasrasens kann vielleicht Schneerutsche vermindern oder verhindern, allerdings müssten längerfristig mit vermehrten Erosionserscheinungen in den kritischen Bereichen gerechnet werden. Ob Erosion mit geringem Aufwand gestoppt werden kann, ist fraglich. Auf alle Fälle aber sollten allfällig aufkommende Fichten streng geschont werden.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- Braun-Blanquet, 1964, Pflanzensoziologie
Ellenberg Heinz, 1978, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen
Frei E., 1981, Skript zur Vorlesung "Agrarpedologie"
Hegg Otto, 1982, Skript zum Blockunterricht "Ökologische Arbeitsmethoden"
Kreeb Karlheinz, 1977, Methoden der Pflanzenökologie
Landolt Elias, 1977, Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora
Oberholzer Jacob, Heim Albert, 1908, Geologische Karte der Glarner Alpen
Scheffer F., Schachtschnabel P., 1982, Lehrbuch der Bodenkunde
Walcher Jürg, 1984, Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften im Kanton Glarus
Weisser David, 1986, Schriftliche Mitteilungen

V e r z e i c h n i s d e r A b b i l d u n g e n

- Abb. 3 Uebersichtskarte
Abb. 6 Wahrscheinlicher geologischer Nord-Süd-Schnitt durch den Söoli-Hang, Geologische Karte
Abb. 7/1 Profilskizze von Bodenprofil Nr. 1 der kolluvialen Braunerde im Woll-Reitgrasrasen
Abb. 7/2 Profilskizze von Bodenprofil Nr. 2 einer tiefgründigen Rendzina unter Blaugras-Horstseggenrasen
Abb. 7/3 Profilskizze von Bodenprofil Nr. 3 eines podsolierten Hang-Gleys(?) unter Alpenrosen-Heide
Abb. 16 Geordnete Vegetationstabelle der 10 Aufnahmen mit Angabe der ökologischen Zeigerwerte
Abb. 19 Graphische Darstellung der mittleren gewichteten Zeigerwerte "L", "F", "R", "N" der 10 Aufnahmen
Abb. 20 Vegetationsaufnahme Nr. 75, die ungefähr die potentiell natürliche Vegetation auf Kieselkalk wiedergibt.
Abb. 21 Vegetationskarte
Abb. 22/1 Ansicht der Alpenrosen-Heide auf Kieselkalk. Hier entstand Bodenprofil Nr. 3 sowie Aufnahme a
Abb. 22/2 Ansicht eines flachgründigen Horstseggenrasens im mittleren Teil mit kleinem Felsabbruch.
Abb. 22/3 Reitgrasrasen auf kolluvialer Braunerde, Standort des Bodenprofils Nr. 1
Abb. 23/1 Bodenprofil Nr. 1: Podsolierter Hang-Gley über Kieselkalk. Der Papierstreifen misst jeweils 18 cm.
Abb. 23/2 Bodenprofil Nr. 2: Tiefgründige Rendzina über Valangien.
Abb. 23/3 Bodenprofil Nr. 3: Kolluviale Braunerde
Abb. 24/1 IR-Aufnahme vom 3.8.86, aufgenommen vom Brünnelistock
Abb. 24/2 Solifluktion zwischen Reitgrasrasen und Horstseggenrasen
Abb. 24/3 Ausschnitt aus Blaugras-Horstseggenrasen.

Abb. 16: Vegetationstabelle

Aufnahme	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
Datum 1986	20.6.	2.8.	20.6.	2.8.	22.7.	26.7.	22.7.	20.6.	22.7.	26.7.
Meereshöhe [m]	1815	1770	1725	1690	1645	1605	1588	1740	1512	1515
Neigung [%]	60	80	70	90	70	90	70	70	70	80
Koordinaten: Breite: 217.	870	815	935	720	655	610	510	595	465	380
Länge: 717.	760	700	730	605	585	535	765	735	475	725
Artenzahl	20	17	31	36	31	27	40	36	46	43
Geologie *	K	K	V	V	V	V	V	K	G	G
Bodentyp	Hang-Gley?			Rendzina				Braunerde kolluvial		
Mittlere Lichtzahl	6,18	5,94	8,24	7,47	7,16	7,42	7,31	6,38	6,74	6,93
Mittlere Feuchtezahl	5,17	5,35	6,25	4,73	4,43	4,11	4,77	5,85	5,06	4,84
Mittlere Reaktionszahl	2,94	2,67	5,08	5,48	6	7,03	5,76	5,68	6	5,98
Mittlere Stickstoffzahl	2,97	2,62	3,15	2,94	3,03	3,29	2,93	4,57	3,82	3,92

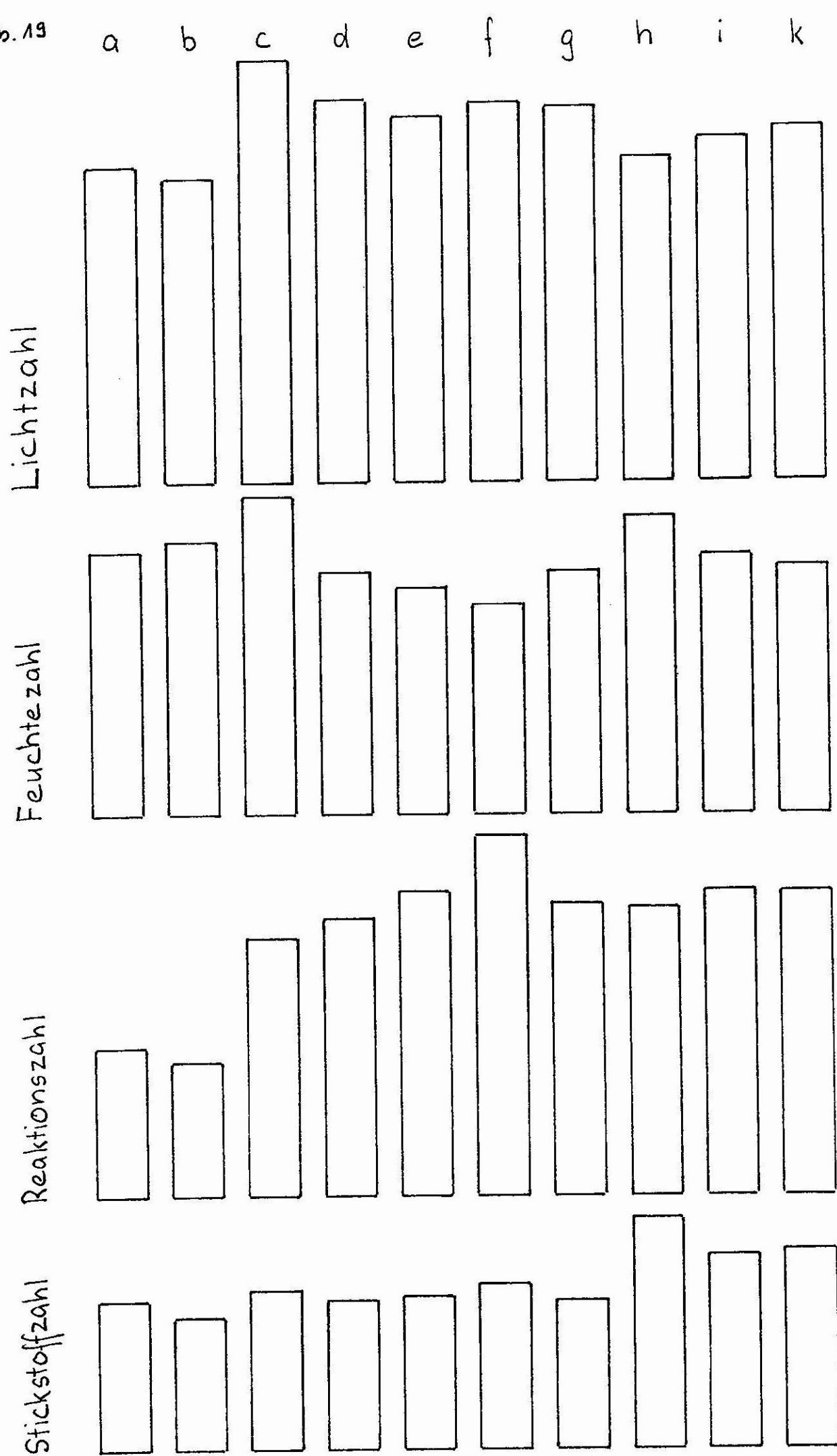
N P K F R N

Vaccinium v.-idaea	5	x	5	4	2	2	1													
Rhodod. ferrugin.	7	x		4	6	2	2	2												
Arrhenaterum elat.	8	5	3	5	7	7	1													
Polytrichum strictum	2	6	6	8	2	2		1												
Pyrola rotundifolia	4	x	5	6	5	3			+											
Hieracium auricula	8	6	6	6	4	4			+											
Bellidiastrum michelii	6	4	6	3	4	2			+											
Antennaria dioica	7	x	x	4	3	3			+											
Luzula campestris	7	x	3	4	3	2			+											
Picea abies (s)	5	3	6	x	x	x	2	1						1						
Juniperus communis	8	x	x	4	x	x	1	2												
Sorbus chamaemesp.	7	3	4	4	8	3	1	1												
Gentiana purpurea	7	3	4	5	4	2	+	1												
Gentiana punctata	8	2	4	5	2	2	+	1												
Anthoxant. odorat.	x	x	3	x	5	x	+	1										+		
Deschamps. flex.	4	6	4	4	4	4	1	1												
Leucobryum glauc.	4	6	6	6	2	2	1	1												
Vaccinium uliginos.	6	x	5	x	1	3	1	2	1											
Vaccinium myrtillus	5	x	5	x	2	3	4	4	1									+		
Homogyne alpina	6	4	2	6	4	x	+	+	+									+		
Solidago virgaurea	5	x	x	5	x	5	+	+										+		
Luzula silvatica	4	4	2	6	2	5	+	+										+		
Calluna vulgaris	8	x	3	x	1	1	1	1	2	1	+									
Nardus stricta	8	x	3	x	2	2	2	2	3	3	2							2		
Festuca violacea	8	4	8	6	4	6	+		2	2	+							+	+	
Calamag. villosa	6	4	4	7	2	2	1	1		+	1	+						3	4	4
Carex sempervirens	7	x	2	4	7	x			1	3	3	2						1	+	2
Anemone narcissifl.	8	2	7	5	7	4			+	+	+							1	1	
Carlina acaulis	7	x	4	4	x	2			+	1	+	+	+					+	1	

* K = Kieselkalk
V = Valangienkalk
G = Gehängeschutt

	N	P	K	F	R	N	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
Arnica montana	9	4	4	5	3	2			2	2			+		+	+
Globularia nudicaul.	7	2	2	4	8	2			+	1			+	+	+	+
Lotus corniculatus	7	x	3	4	7	3			+	1	1	+	+		+	+
Potentilla erecta	6	x	3	x	x	2			1	1	+		+		+	+
Alchemilla conjuncta	8	4	6	6	8	4				+			+	+	+	+
Briza media	8	x	3	x	x	2				+	+		1		+	+
Prunella vulgaris	7	x	3	x	4	x				+	+	+	1		1	+
Rhinantus alectoroloph.	8	x	2	4	7	3			+	1	1	+	+		+	+
Chrysanth. leucant.	8	8	6	6	6	6				+	+	+	+		+	+
Helianthemum grandifl.	7	3	4	4	8	6				+	1	1	+		1	+
Tofieldia caliculata	8	x	4	8	8	3			1	+			+		+	
Polygala alpestris	8	2	4	4	7	4			+		+		+		+	
Campanula scheuchz.	8	2	4	5	x	6				+					+	+
Campanula arvensis	7	8	3	3	8	5					+		+		+	+
Gymnadenia conop.	x	x	2	7	8	4				+	+	+			+	+
Orchis globosa	8	4	6	6	8	6			+		+				+	1
Crepis pontana	8	4	4	6	8	6			+	+						
Carex flacca	7	5	3	6	8	x			+	+	+		1		+	
Sesleria coerulea	7	x	2	4	8	2				+	2	1	+		+	+
Scabiosa lucida	9	3	4	4	8	2				1	+	+	+			
Anthyllis alpestris	8	x	8	4	8	3			+	1	1	+	1		+	
Euphrasia rostkoriana	6	x	3	5	x	3				+	+	+	+			
Thesium alpinum	8	3	4	4	x	x				+	+	+	+			
Trifolium pratense	7	x	3	x	x	x				+	+		+			+
Campanula barbata	7	2	4	5	1	2				+	+		+			
Phyteuma orbiculare	8	3	4	x	8	2				+	+		+			+
Hieracium hoppeanum	8	x	4	5	3	2			+	+		+	+			
Thymus serpyllum	7	x	5	2	5	1					1	+	1			
Nigritella nigra	8	2	4	4	7	2			+							
Parhassia palustris	8	x	x	8	7	2			+	r						
Hieracium pallidum	8	4	6	2	4	4			+	+						
Globularia cordif.	9	x	4	3	9	4										
Primula auricula	8	x	4	5	8	2						2				
Erica carnea	7	x	8	3	x	2						1				
Daphne alpina	8	4	5	4	8	3						+				
Laserpitium siler	9	6	8	4	8	4						+				
Coronilla vaginalis	6	5	4	3	9	2						+				
Trifolium rubens	6	8	6	4	8	4						+				
Centaurea jacea	7	x	5	x	x	x						+				
Satureja alpina	8	4	8	4	6	4						+				
Hieracium vilosum	8	4	6	6	8	4						+				
Trifolium repens	8	x	x	x	x	7						+				
Crepis alpestris	7	x	4	4	8	2						+				
Pedicularis folios.(?)	7	3	2	x	8	2			+	r			+		1	1
Veratrum album	7	x	4	x	x	6									+	+
Centaurea mont.	6	4	4	5	6	6									+	+
Trollius europaeus	9	3	5	7	7	6									+	+
Deschampsia caesp.	6	x	x	7	x	3			r						+	+
Alchemilla vulgaris	6	4	3	6	x	6									+	+
Anemone alpina	8	7	2	5	8	3									+	

	N	P	K	F	R	N	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
Polygonum vivip.	7	2	X	3	3	X			+						+	+
Dactylis glomerata	7	X	3	5	X	6									+	1
Laserpitium latifolium	7	X	2	X	7	4									+	1
Geranium silvaticum	6	4	4	6	6	7									+	1
Silene cucubalus	8	X	X	4	7	2									+	+
Pimpinella major	7	X	2	6	7	7									+	+
Gentiana lutea	7	3	4	5	X	2							+	1		+
Alnus viridis	7	3	4	6	5	X								3		
Peucedanum ostr.	6	3	2	5	X	7								1		
Sorbus aucuparia	6	X	X	X	X	X								+		
Gentiana clusii	9	4	8	4	9	4								+		
Primula elatior	6	X	4	6	7	7								+		
Solidanella alpina	7	2	4	7	8	X								+		
Crocus albiflorus	7	X	4	5	7	X								+		
Aconitum lycoctonum	3	4	4	7	7	8								+		
Chaerophyllum hirs. vill.	6	3	4	8	X	7								+		
Petasites albus	4	X	4	6	X	X								+		
Gentiana asclepiod.	6	X	4	6	7	X								+		
Athyrium filix-fem.	4	X	3	7	X	6								+		
Rumex crispus	6	4	6	8	6	8								+		
Viola biflora	4	3	4	6	7	6								+		
Gentiana montana	7	2	2	4	2	2								+		
Adenostyles alliariae	6	3	2	6	X	8									+	
Gymnadenia conopsea	7	X	4	4	9	2									+	
Phyteuma betonicifol.	8	3	4	5	2	1									+	
Rosa pendulina	6	4	2	5	7	5									+	
Listera ovata	X	X	3	6	7	7									+	
Salix appendiculata	8	3	4	6	8	5									+	
Platanthera bifolia	6	X	3	5	7	X									+	
Anthriscus silvestris	7	X	5	5	X	8									+	
Phleum alpinum	8	3	3	5	X	7										1
Astrantia major	6	4	4	6	8	5									+	+
Hypericum perforat.	7	X	5	4	X	X									+	+
Cerium carvi	8	4	5	5	X	6									+	+
Euphorbia cyparissias	8	X	4	3	X	3									+	+
Vicia cracca	7	X	X	5	X	X										+
Plantago alpina	8	3	2	5	3	X		1					+			
Plantago atrata	8	4	6	6	8	6		+					+			
Primula farinosa	8	X	4	8	9	2		+					+			
Orchis latifolia	8	6	6	9	8	4		+						+		
Knautia silvatica	6	6	6	6	6	6							+	+		
Moehringia bavarica	8	8	6	2	9	4					+			1		
Galium pumilum	7	5	2	4	4	2				+			+			+



VEGETATIONS-AUFNAHME

Dat.: 2. 8. 86 Ort: Näfels

Meereshöhe: 1590 m Exposition: 3400 A% Neigung: 80 %

Geologie: Valangienkalk

Koordinaten: 217.445 / 718.050

Aufgenommen durch: B. Kägi, Bern Ass.:

Bäume: 3 *Picea abies*

(Deckung 45 %)

Sträucher: + *Sorbus aucuparia*

(Deckung 1 %)

Kräuter:

(Deckung 100 %)

4 *Cicerbita alpina*
 2 *Adenostyles alliariae*
 1 *Athyrium filix-femina*
 1 *Chaeophyllum hirs. cic.*
 1 *Peucectanum ostruthium*
 1 *Renanthes purpurea*
 1 *Solidago virgaurea*
 1 *Vaccinium myrtillus*
 1 *Oxalis acetosella*
 1 *Senecio fuchsii*
 + *Pyrola rotundifolia*
 + *Viola biflora*
 + *Dryopteris dilatata*
 + *Luzula silvatica*
 + *Deschampsia caespitosa*
 + *Hebium murex*
 + *Blechnum spicant*

+ *Dryopteris filix-mas*
 + *Lysimachia nemorum*
 + *Primula elatior*
 + *Rubus idaeus*
 + *Centaurea montana*
 + *Veronica latifolia*
 + *Saxifraga rotundif.*
 + *Phytoloma ovatum*
 + *Geranium silvaticum*
 + *Ranunculus lanuginosus*
 + *Knautia silvatica*
 + *Crepis paludosa*
 + *Gentiana asclepiadiacea*
 + *Homogyne alpina*

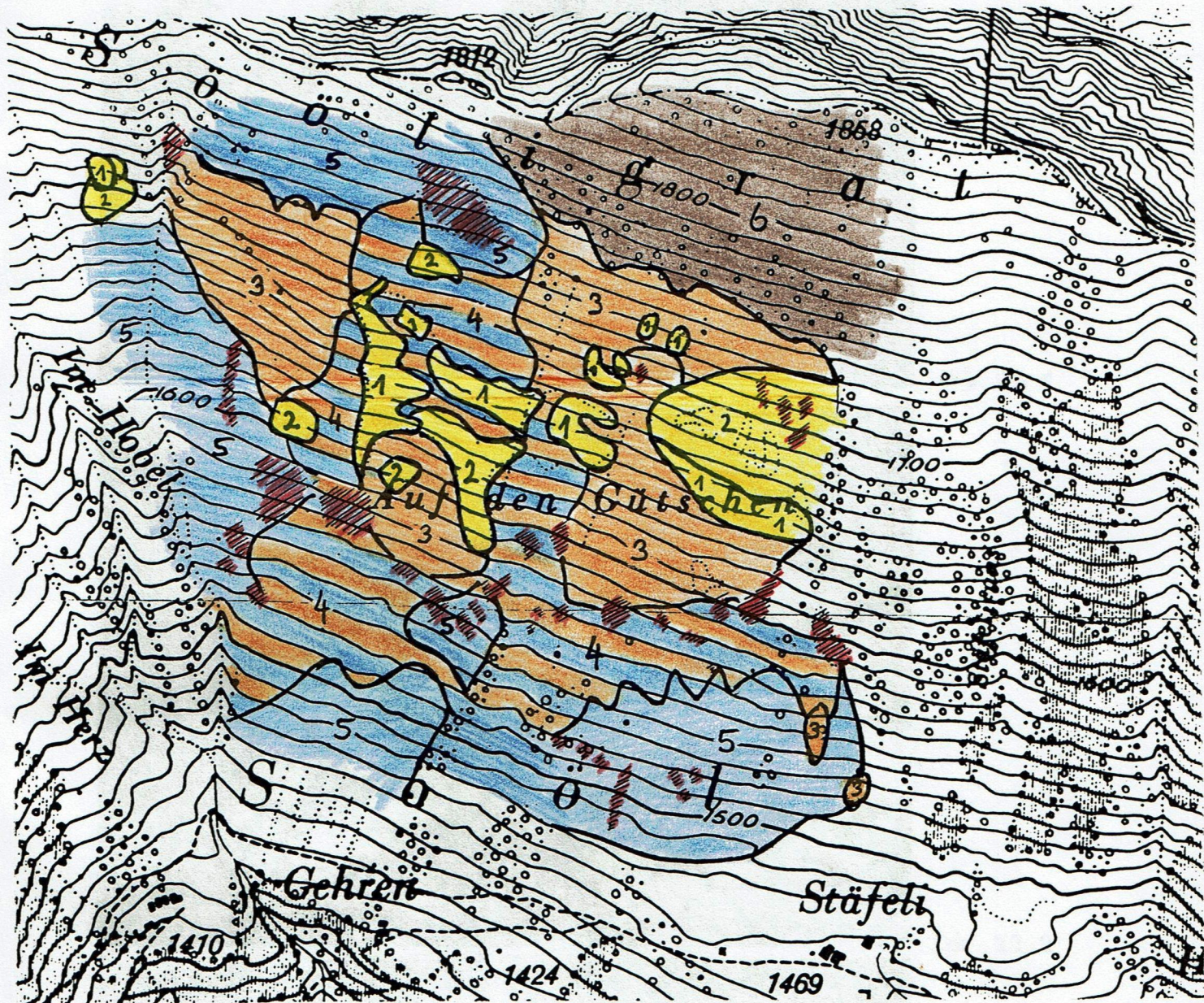
Moose:

1 *Polytrichum* sp.
 1 *Dicranum scoparium*

(Deckung 10 %)

Boden: Laubstreue - %
 Nadelstreue - %

Fels - %
 Geröll - %

Legende:

- | | | |
|-----|--|--|
| 1 | sehr flachgründiges | Seslerio - Caricetum sempervirentis |
| 2 | flachgründiges | Seslerio - Caricetum sempervirentis |
| 3 | rel. tiefgründiges | Seslerio - Caricetum semperu. / Nardetum |
| 4 | Seslerio - Caricetum sempervirentis / Calamagrostietum | |
| 5 | Calamagrostietum villosae / Wiese | |
| 6 | Rhododendro - Vaccinietum | |
| /// | Erosionsstellen | |



Abb. 22.1



Abb. 22.2.



Abb. 22.3.



Abb. 23.3.



Abb. 23.2.



Abb. 23.1.

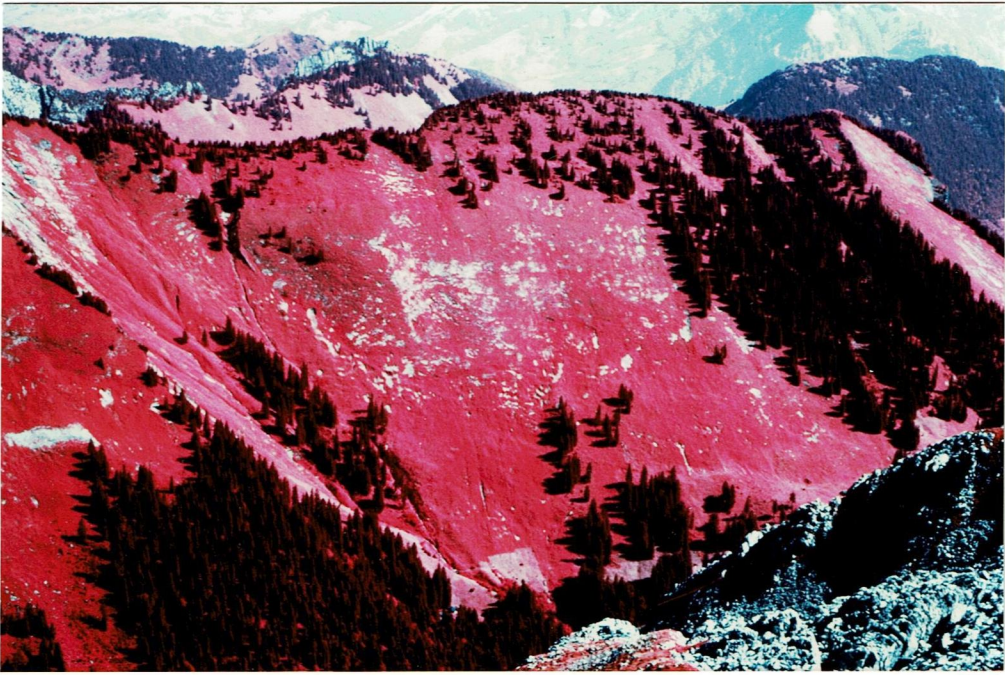


Abb. 24.1.



Abb. 24.2.



Abb. 24.3.

Korrekturen zu
"Oekologische Untersuchung im Sööli"

Bei einer nachträglichen Begehung des Söölihangs am 5.9.86 hat sich herausgestellt, dass mir leider ein grober Fehler unterlaufen ist: Die als Woll-Reitgras bezeichnete Art ist in Wirklichkeit eine Mischung aus Woll-Reitgras und Buntem Reitgras. Dieser Fehler konnte mir nur passieren, da im Juli das Woll-Reitgras in vollster Blüte war, also rein optisch stark dominierte, das Bunte Reitgras jedoch noch lange vor der Blüte stand. Im September nun lagen die Halme von *Calamagrostis villosa* schon am Boden, während diejenigen von *C. varia* noch starr aufrecht waren und somit den Aspekt dominierten. Dieser bedauerliche Fehler zieht leider eine ganze Reihe von Korrekturen im Text nach sich:

- S. 6 im N-S-Schnitt anstelle von "villosae": "variae"
- S. 8 8. Zeile von unten, anstelle von "Torfmoos": "Heidelbeer"
- S.10 6. Zeile von unten muss lauten: "...des Woll-Reitgrases und des Bunten Reitgrases auf. Obwohl diese beiden Arten einen hohen Deckungswert einnehmen..."
- S.11 3. Zeile von oben, anstelle von "Calamagrostis villosa": "die Reitgras-Arten"
- S.11 11. Zeile von unten muss lauten: "Die Mahd drängt also das Reitgras..."
- S.16 anstelle der Zeile für *C. villosa*:
- | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufnahme: | | a | b | c | d | e | f | g | h | i | k |
| <i>C. varia</i> | 734 583 | + | + | | + | 1 | + | 1 | 3 | 3 | 3 |
| <i>C. villosa</i> | 644 722 | + | + | | | | | | | 2 | 2 |
- S.21 in der Legende: 5 *Calamagrostietum variae*

Die mittleren gewichteten Zeigerwerte ändern sich nur in vernachlässigbarem Masse, sodass dort auf eine Korrektur verzichtet werden kann. Auch die Schlussfolgerungen werden kaum tangiert, lediglich ist zu erwähnen, dass *C. varia* bedeutend besser ins nitro- und basophile Milieu des Hangfusses passt als *C. villosa*.