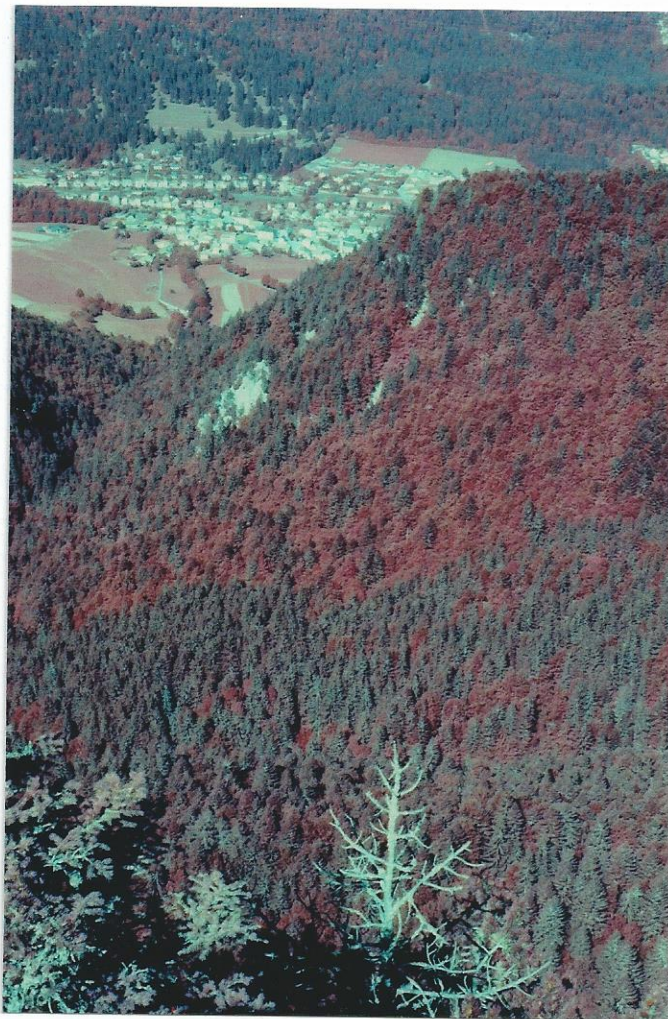


SYSTEMATISCH GEOBOTANISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT BERN

VEGETATIONSKARTIERUNG
DES NATURWALDRESERVATS COMBE GRÈDE (BE)



BRUNO KÄGI
Mai 1985

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Gebietsbeschreibung	6
2.1.	Entstehung und Lage der Schlucht	6
2.2.	Geologie	9
2.3.	Frühere Nutzung der Combe Grède	11
2.4.	Geschichte des Waldreservats und Naturschutzgebiets	14
3.	Methode	15
3.1.	Voraussetzungen	15
3.2.	Vorgehen	15
4.	Beschreibung der Vegetationseinheiten	20
4.1.	Waldfreie Gebiete (Aufnahmengruppe 1)	20
4.2.	Phyllitido-Aceretum (Aufnahmengruppe 2)	22
4.3.	Mosaik von Fagion- und Vaccinio-Piceion- Beständen (Aufnahmengruppe 3)	24
4.4.	Asplenio-Piceetum (Aufnahmengruppe 4)	26
4.5.	Aceri-Fagetum (Aufnahmengruppe 5)	28
4.6.	Abieti-Fagetum polystichetosum	30
4.6.1.	Aufnahmengruppe 7	30
4.6.2.	Aufnahmengruppe 6	31
4.7.	Abieti-Fagetum festucetosum	32
4.7.1.	Aufnahmengruppe 9	32
4.7.2.	Aufnahmengruppe 8	37
4.8.	Abieti-Fagetum petasitetosum (Aufn.-gr. 10)	40
4.9.	Abieti-Fagetum allietosum (Aufn.-gr. 11)	41
4.10.	Abieti-Fagetum valerianetosum	42
4.10.1	Aufnahmengruppe 12	42
4.10.2	Aufnahmengruppe 13	45
4.11.	Adenostylo-Fagetum dryopteridetosum	46
4.11.1	Aufnahmengruppe 14	46
4.11.2.	Aufnahmengruppe 15	48
4.12.	Fichtenforst auf Standort des Aceri-Fraxinetums caricetos.albae Aufnahmengruppe 16	49

4.13.	Abieti-Fagetum elymetosum (Aufn.gr. 17)	53
4.14.	Equiseto-Abietetum (Aufnahmengruppe 18)	55
4.15.	Seslerio-Fagetum	57
4.15.1.	Aufnahmengruppe 20	57
4.15.2	Aufnahmengruppe 19	59
4.16.	Coronillo-Pinetum (Aufnahmengruppe 21)	60
5.	Diskussion der Resultate	62
5.1.	Besonderheiten der Combe Grède	62
5.2	Ueber die Bedeutung einzelner Standortsfaktoren	63
5.2.1.	Exposition	65
5.2.2.	Neigung	66
5.2.3.	Boden	68
5.2.4.	Luftfeuchtigkeit	72
5.2.5.	Azidität	74
5.2.6.	Zusammenfassende Darstellung	75
5.3.	Die Aufnahmengruppen im Literaturvergleich	77
5.4.	Vergleich der Combe Grède mit dem Creux du Van	78
5.4.1.	Waldgesellschaften	78
5.4.2.	Krautgesellschaften	81
6.	Zusammenfassung	83
7.	Literaturverzeichnis	84
8.	Anhang:Karten und Tabellen	
8.1.	Waldfreie Gebiete, Fichtenaufforstung	
8.2.	Topografische Karte, Koordinatennetz, Reservatsgrenzen, Aufnahmestellen	
8.3.	Geologische Karte	
8.4.	Verbreitungskarten einiger Arten	
8.5.	Vergleichende Stetigkeitstabelle	
8.6.	Liste der in der Stetigkeitstabelle fehlenden Arten	
8.7.1.	Grafische Darstellung einiger Standortsfaktoren	
8.7.2.	Mittelwerte einiger Standortsfaktoren	

- 8.8. Alphabetisch geordnete Artenliste mit Zeiger-
 werten
- 8.9. Systematische Uebersicht über die Pflanzenge-
 sellschaften
- 8.10. Soziologische und ökologische Zuordnung
 der Arten nach Literatur
- 8.11. Vegetationskarte
- 8.12. Gesamt-Vegetationstabelle

1. Einleitung

Die Combe Grède ist ein fast vollständig bewaldeter Talkessel im Südjura, im Westen und Osten eingebettet zwischen zumeist beweideten Hochplateaus. Im Süden wird die Schlucht vom kleinen und vom grossen Chasseral überragt, im Norden mündet sie ins St. Immertal.



Abb. 1 Die Combe Grède - Sicht von Villeret in Richtung Süden.

Während das umliegende Land relativ intensiv bewirtschaftet wird, erscheint dem Wanderer die Combe als ein Stück vom Menschen kaum berührte Natur. Dass diese Idylle nicht selbstverständlich und zufälligerweise bestehen kann, leuchtet heutzutage wohl jedermann ein; dass aber die Schlucht nicht immer so ruhig

dalag wie heute, wird erst ein Blick in ihre bewegte Vergangenheit zeigen.

In diesem Gebiet meine erste vegetationskundliche Arbeit durchzuführen, war in den Sommern 1983 und 1984 meine Aufgabe. Betreut wurde ich dabei von Herrn Dr. O. Hegg, der trotz oft mangelnder Zeit immer offene Ohren hatte für meine Probleme. Ich hätte diese Arbeit wohl nicht zustandegebracht, bestünde nicht in Villeret, quasi am Eingang "meiner" Schlucht, eine "Lebens- und Produktionsgemeinschaft" junger initiativer Leute, bei denen ich wohnen konnte. Sie machten meinen zweckgebundenen Aufenthalt im Jura zum vielfältigen Erlebnis. Die daraus resultierenden Konflikte halfen mir, meine Arbeit zu relativieren und ihr einen "vernünftigen" Stellenwert zu geben.

Des weiteren waren mir bei dieser Kartierung behilflich:

- meine Eltern, die mir mein ganzes Studium überhaupt ermöglicht und stets Interesse an meiner Arbeit gezeigt haben.
- das Naturschutzinspektorat des Kantons Bern, das mir Bewirtschaftungspläne sowie geschichtliche Informationen zur Verfügung gestellt hat.
- Herr Prof. Dr. J.-L. Richard, der mir wichtige Tips gab bei der Ausarbeitung der Vegetationstabelle und bei der Erstellung des Kartierungsschlüssels.
- Herr Meister, Kreisgeometer in St. Imier, der mir sein Kartenmaterial zur Verfügung stellte.
- Herr Dr.h.c. R. Sutter beim Lösen einiger floristischer Probleme.
- Herr F. Pauli, der mir alte Fotos der Combe Grède zeigte.
- Herr Chr. Hedinger und Herr M. Wyler, die mich in die Bedienung des Computers einführten.

- die Firma Von Roll mit geschichtlichen Unterlagen.
 - Herr Michel Guélat, indem er mir die Geologie der Combe Grède erklärte und mir seine Arbeit zur Verfügung stellte.
 - das Grundbuchamt Courtelary
- sowie meine Freunde, die mich in Villeret besuchten oder anderweitig Anteil nahmen an meinem Wohl.
- Ihnen allen sei hiermit herzlich gedankt.

2. Gebietsbeschreibung

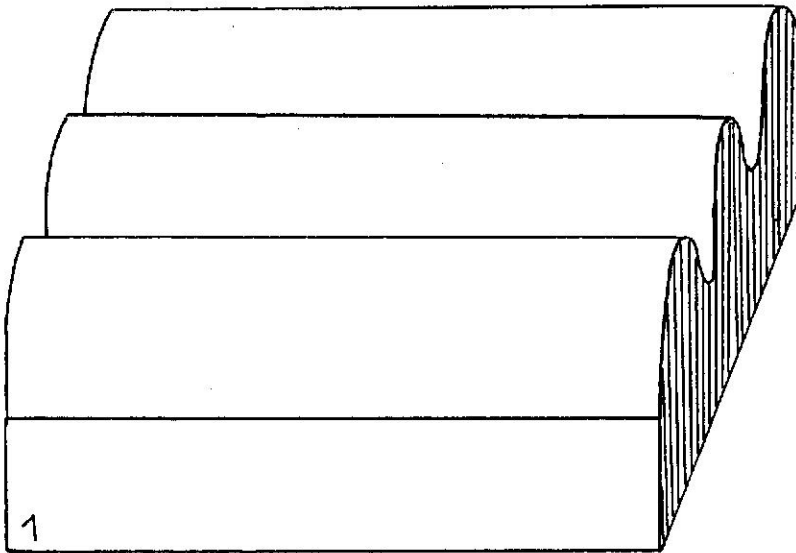
2.1. Entstehung und Lage der Schlucht

Bei der Faltung des Juras haben sich die Sedimente des Jurameers zwischen dem heutigen Chasseral und dem St. Immertal zu drei Wülsten, Antiklinalen, erhoben, die sich von WSW nach ENE erstrecken. Seither wurde ein grosser Teil dieser Erhebungen abgetragen, ohne wesentliche quartäre Ablagerungen zu hinterlassen. Die Erosion im oberen, exponierteren Teil dieser Wülste war so gross, dass heute die eher aus härteren Schichten bestehenden Randzonen der damaligen Antiklinalen die höchsten Erhebungen ausmachen (vgl. Abb. 3, S. 10). Ein wohl durch Krümmung entstandener tiefer Riss quer durch die erste und zweite Antiklinale war der Anfang der Combe Grède. Nach und nach haben Wasser und Witterung den Riss beidseitig verbreitert und v.a. gegen Westen hin aus der zweiten Antiklinalen eine Mulde ausgewaschen, während die Schlucht durch die erste Antiklinale bis heute eng geblieben ist. Total sind so ca. 6 Mio. m³ Gestein wegerodiert worden.

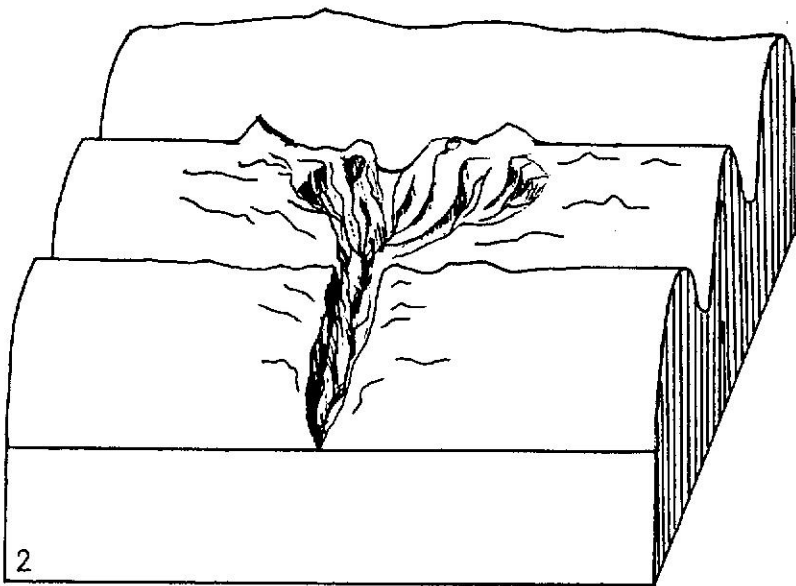
Wenn man die Schlucht von oben betrachtet, könnte man meinen, jemand hätte mit einem riesigen Messer ein grosses Kreuz in die Landschaft geschnitten. Diese Form bilden die von beiden Seiten einmündenden Rinnsale zusammen mit dem Hauptbach.

Die Wassermenge dieser Bäche kann innert kurzer Zeit beträchtlich schwanken. Im Sommer ist sie meist so gering, dass der Bach gar an einigen Stellen unter dem Geröll versickert. Nach heftigen Gewittern oder bei Schneeschmelze kann er jedoch sehr stark anschwellen; dies beweisen v.a. die Verbauungen am Ausgang der Schlucht, eher noch die weggerissene Strasse.

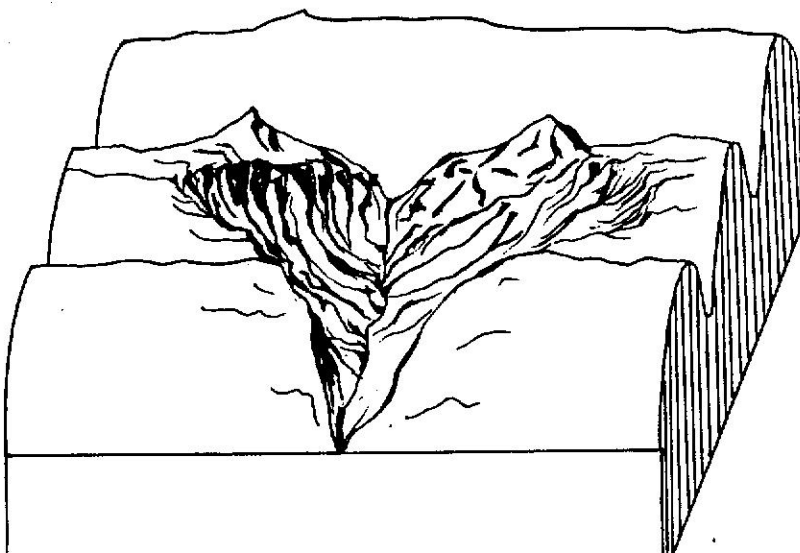
Abb. 2 Die Entstehung der Schlucht



Faltung der Juraketten
und Entstehung der
drei Antiklinalen



Rissbildung in der ersten
und zweiten Antiklinalen



Seitliche Erosion und
heutiges Bild

Die höchstgelegene Kante der Schlucht liegt auf 1351.7 m ü.M. (Corne de l'est), der tiefstgelegene Punkt des eigentlichen Talkessels auf 911 m ü.M. Der Bach mündet in Villeret auf 739 m ü.M. in die Suze.

Das Naturwaldreservat bedeckt eine Fläche von 964'865 m², die ich vollständig kartiert habe. Dazu kommen noch ca. 271'385 m², sodass die gesamte kartierte Fläche 1'236'250 m² beträgt.

Der Hauptbach bezieht sein Wasser vorerst oberhalb der beiden "Cornes" aus der Mulde der dritten Antiklinalen. In diesem Gebiet sammelt sich das Grundwasser auf den undurchlässigen Tonschichten des Argovien und tritt unterhalb des Forêt de St. Jean in mehreren Quellen zutage. Ueber mehrere Stufen stürzt dieses Wasser danach in den darunterliegenden Talkessel. Dort kommt das Grundwasser der gesamten Combe Grède dazu, sowie dasjenige der angrenzenden Weiden, die zur zweiten Antiklinalmulde gehören. Dieses Wasser fliesst zum Teil in zwei Rinnsalen an der tiefsten Stelle des Trichters in den Hauptbach hinein. Unmittelbar danach verengt sich die Schlucht wieder zu einem engen Graben, den aber grosse Gesteinsbrocken und Geröllstellenweise wieder zugeschüttet haben. Das Wasser fliesst deswegen auf einer längeren Strecke unterirdisch, unsichtbar und unhörbar, erst im untersten Teil der engen Schlucht wieder ans Tageslicht tretend.

In ähnlicher Weise wie das Wasser verlaufen auch die Windströmungen in der Combe Grède. Der Kaltluftsee, der sich oft nachts in der zweiten Antiklinalmulde bildet, nutzt die Möglichkeit, durch die Combe Grède bis ins St. Immertal abzufließen. Dieser immerwährende Zug kalter und feuchter Luft hat grossen Einfluss auf die Vegetation v.a. entlang des Hauptbaches. Auch mitten

im Sommer 1984 konnte ich beispielsweise in Villeret nachts Temperaturen unter 0°C messen.

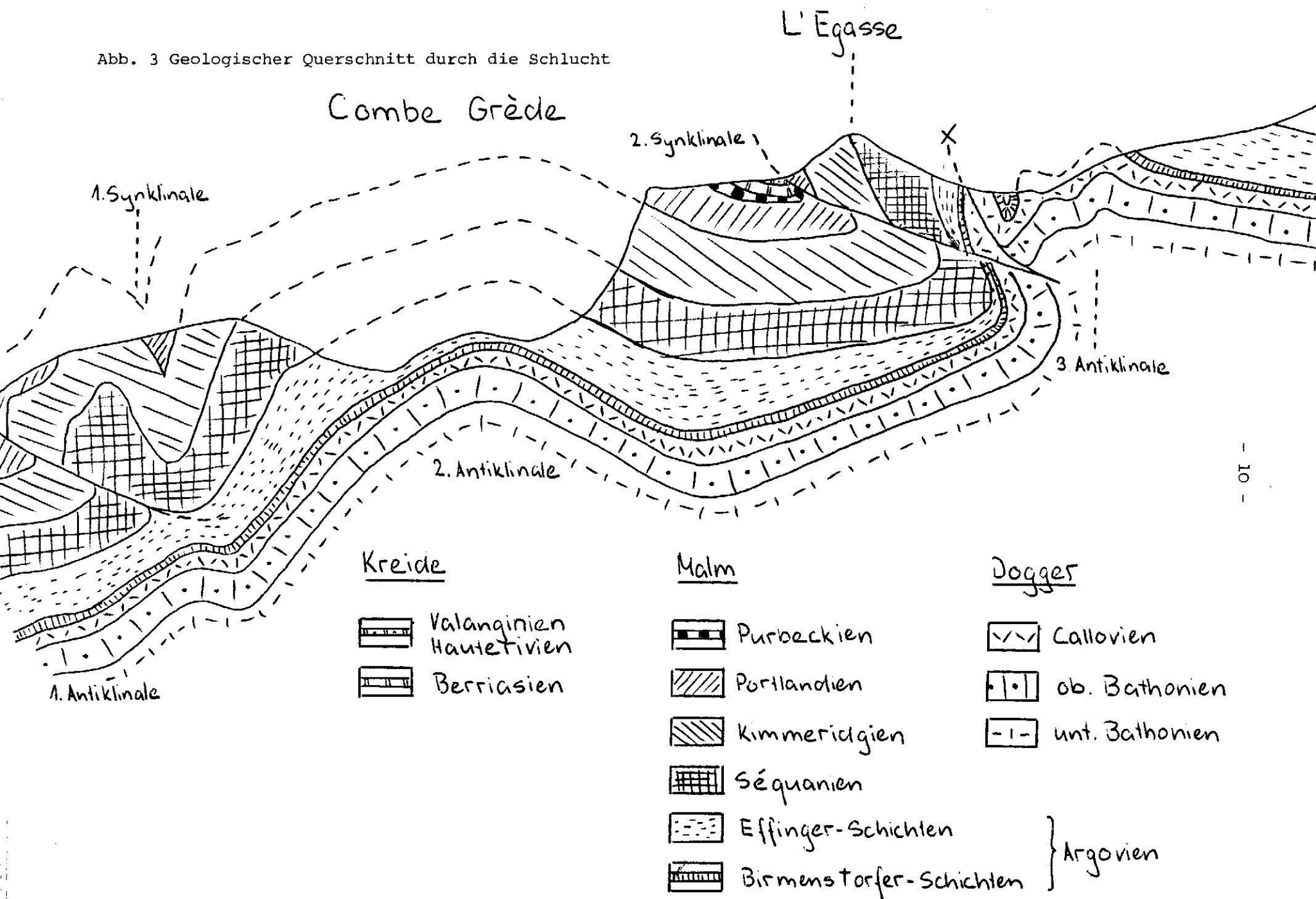
2.2 Geologie

Der Riss durch die zweite Antiklinale hat zum grössten Teil harten Malmkalk freigelegt, dessen mächtige Schichten die steilen Felswände im oberen Teil der Schlucht bilden, der aber auch verantwortlich ist für die ausgedehnten Geröll- und Blockschutthalden, die den grössten Teil der Combe Grède bedecken. Seine Verwitterung hinterlässt nur wenig bodenbildendes Material.

Einen scharfen Gegensatz dazu bilden die untersten beiden Schichten des Malms, die Effinger- und Birmenstorfer-Schichten. Sie sind sehr tonreich und verwittern stärker. Mit ihrer Fähigkeit, relativ viel Wasser aufnehmen und speichern zu können, haben sie grosse Auswirkungen auf die Vegetation.

Einen geologischen Querschnitt durch die Schlucht zeigt Abb. 3, Seite 10.

Abb. 3 Geologischer Querschnitt durch die Schlucht



2.3. Frühere Nutzung der Combe Grède

Die Schlucht scheint ihren Namen erhalten zu haben von einer Familie "Grether" (oder Grède) aus Basel, die während Jahrhunderten Besitzer der Waldungen war, nämlich bis 1794. Ca. 50 Jahre früher, im Jahr 1748, lässt Imer-Louis Grède ein Haus in der Schlucht errichten und betreibt vorwiegend Vieh- und Holzwirtschaft, wie eine Karte aus dem Jahre 1811 zeigt.

Wohl im Zusammenhang mit Holzpreisschwankungen wird die Schlucht 1794 verkauft und wechselt in der nachfolgenden Zeit nur zu häufig den Besitzer. Grund für diese Unruhe ist die in jener Zeit rasch steigende Nachfrage nach Brennmaterial zur Eisenerzgewinnung.

Die Firma Von Roll beispielsweise bezieht in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts jährlich ca. 20'000 Klafter Holz aus dem Jura; in den Fünfzigerjahren wächst der Bedarf gar auf 40'000 Klafter jährlich an und übersteigt somit die Kapazität des Juras bei weitem. Das Holz wird teurer, man beginnt auch, Holz aus dem Ausland zu importieren und Torf zur Energiegewinnung abzubauen. Zur Rettung der bedrohten Jurawälder erlässt die Berner Regierung 1816 ein Holzausfuhrverbot, das allerdings 1836 wieder aufgehoben wird.

Diese Wirren gehen auch an der Combe Grède nicht spurlos vorbei: 1839 wird sie vom Eisenwerk von Undervelier erworben und kahlgeschlagen. Zurück bleiben Geröllhalden. Siehe Abb. 4.

Im August 1859 brennt das Bauernhaus ab. Neue Besitzer wechseln sich in rascher Folge ab. Der Raubbau an der Natur wird erst gebremst, nachdem in den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts die Holzkohle nach und nach durch die billigere Steinkohle aus dem Ausland ersetzt wird.



Abb. 4 Die Combe Grède am Ende des 19. Jahrhunderts

Im Jahre 1873 erwirbt die Firma Louis von Roll die Combe Grède und bleibt ihr Besitzer bis 1978. Zur Stabilisierung des Bodens und späteren Nutzung werden die kahlen Hänge neu aufgeforstet. Die Firma lässt in den Jahren 1938 bis 1945 im Talkessel ein ausgedehntes Weg- und Schlittnetz errichten, das die erneute Nutzung des Waldes erst ermöglicht.

Im Frühjahr 1963 lassen jedoch Gewitter den Bach in der Schlucht derart anschwellen, dass der mit Lastwagen befahrbare Weg auf eine weite Strecke vollständig zerstört wird. Damit ist die Holzabfuhr aus den Waldungen praktisch unterbrochen. Statt der projektierten 2500 m³ Holz werden von 1960 bis 1970 nur 650 m³ aus der Combe Grède abtransportiert. Die letzte Nutzung geschieht 1967, seither wird gar kein Holz mehr aus der Schlucht geführt.

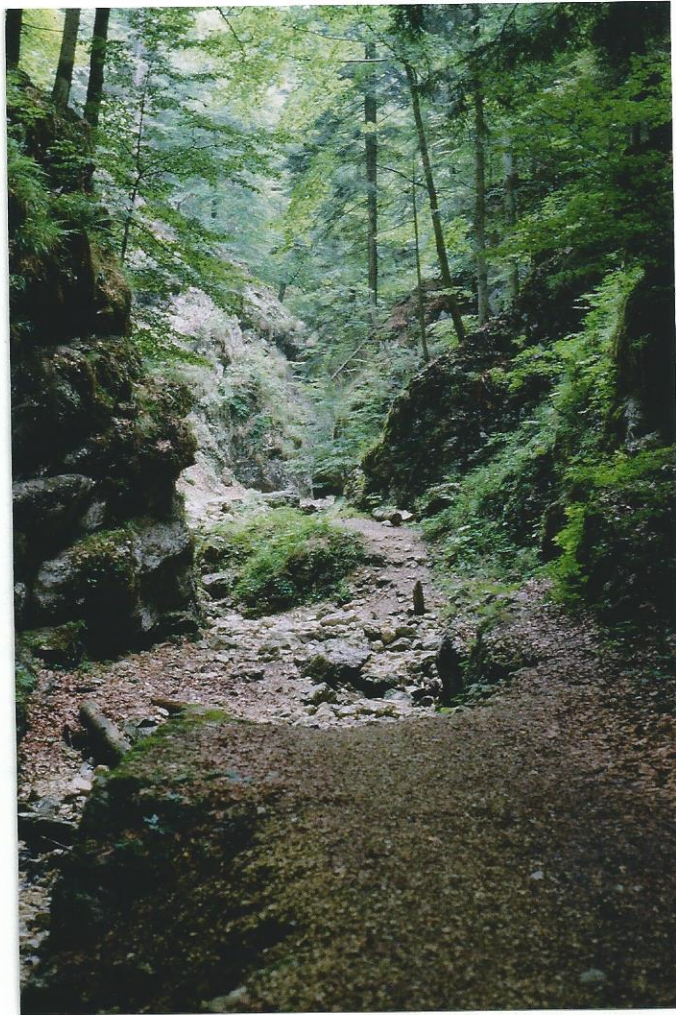


Abb. 5 Die von Hochwassern weggerissene Fahrstrasse.

Im Jahre 1978 wechselt die Combe Grède nochmals für vier Jahre die Hand, um schliesslich den jetzigen Besitzer zu finden:

Der Staat Bern erstet das ungefähr 1 km^2 grosse Gebiet mit finanzieller Unterstützung von Bund, den privaten Naturschutzorganisationen Schweizerischer Bund für Naturschutz, Pro Natura Helvetica und Brunette-Stiftung. Damit sind die Voraussetzungen gegeben für

eine "Nutzung" ganz anderer Art. Die ETH Zürich will nämlich eine Untersuchung über die natürliche Verjüngung ungestörter Wälder in der Combe Grède durchführen, der Kanton Bern will sein grösstes Naturwaldreservat besser kennen, um die Schutzvorschriften den Verhältnissen bestmöglich anzupassen. In diesem Rahmen ist auch der Auftrag für diese Vegetationskartierung zu sehen.

2.4. Geschichte des Waldreservats und Naturschutzgebiets

Die Combe Grède und die Höhen des Chasserals waren schon lange ihres Pflanzenreichtums wegen berühmt gewesen. Ein im Jahr 1904 neu angelegter Weg durch die Schlucht löste einen wahren Strom von Besuchern aus, die das Gebiet nach Blumen und Heilkräutern durchkämmten. Dieser Bedrohung der Natur musste begegnet werden. Im Jahr 1938 wurde vom Kanton Bern ein Naturreservat von 700 ha Fläche eingerichtet, das die Weiden der Chasseralnordflanke, die Combe Grède sowie deren angrenzende Gebiete einschliesst. Von diesem Beschluss, der sowohl Fauna als auch Flora in ihrer Gesamtheit schützen sollte, waren auch die zehn Besitzer betroffen, die jedoch weiterhin ihr Land nutzen durften.

Bis heute ist es dem 1933 gegründeten "Comité du Parc jurassien de la Combe Grède" gelungen, mittels Landkäufen und Spenden die Fläche des Reservats um ein Mehrfaches zu vergrössern. Fauna und Flora haben sich von der rücksichtslosen Ausbeutung im 19. und anfangs des 20. Jahrhunderts sichtlich erholt. In der Zwischenzeit wurden ausserdem Steinbock, Murmeltier und Gemse eingeführt. Während der grössere Teil des Gebiets noch bewirtschaftet wird, ist sein Kernstück, die Combe Grède, seit seinem Besitzerwechsel im Jahr 1982, ein Naturwaldreservat ohne jegliche wirtschaftliche Nutzung, (faktisch

schon seit der Zerstörung des Wegs 1967), ähnlich den rund 30 bereits bestehenden ETH-Reservaten.

3. Methode

3.1. Voraussetzungen

Da ich mit der vorliegenden Kartierung meine erste wissenschaftliche Arbeit durchführe, muss wohl gesagt werden, dass meine anfänglichen Kenntnisse der Vegetation sowie der Autökologie der in der Combe Grède vorkommenden Pflanzenarten alles andere als ausreichend war. Ausserdem war mir als gebürtigem Ostschweizer die Vegetation des Juras im allgemeinen noch ziemlich fremd. Zwar hatte ich vor Arbeitsbeginn Veröffentlichungen von M. Moor, J.-L. Richard und R. Kuoch gelesen, bemühte mich dann aber, davon möglichst unbeeinflusst die Verhältnisse selbständig kennenzulernen. Diesen Entschluss konnte ich fassen, da das zu kartierende Gebiet relativ klein, übersichtlich und zusammenhängend ist. Entsprechend schwierig gestaltete sich dann allerdings die Integration meiner Resultate in die literarisch belegten Pflanzengesellschaften.

3.2. Vorgehen

Im ersten Feldsommer habe ich 142 vegetationskundliche Aufnahmen von 150 m^2 nach der Methode von Braun-Blanquet (1964) gemacht. Für die Moosschicht habe ich allerdings, von dieser Methode abweichend, lediglich den Deckungsgrad angegeben, sonst aber auf eine Artenbestimmung verzichtet. Durch möglichst günstige Auswahl der Aufnahmestellen versuchte ich, alle verschiedenen, mir damals noch unbekannten Vegetationseinheiten zu erfassen und jeweils mehrere ähnliche Aufnahmen zu haben. Die Aufnahmeorte sind auf das ganze Kartierungsgebiet verteilt.

Die Aufnahme­fläche von je 150 m² ist für bewaldetes Gebiet wohl etwas klein gewählt, Sie hat sich aber ergeben einerseits durch die auf kurze Distanzen sich ändernden Verhältnisse und oft nur kleine Flächen derselben Artenkombination, anderseits in Anpassung an den grossen Massstab der mir zur Verfügung stehenden Karte 1 : 5'000.

Für die Artbestimmung und Nomenklatur diente mir im allgemeinen die Flora von Binz und Becherer (1976), für einige Arten diejenige von Hess, Landolt und Hirzel (1976). Kompass, Höhenmeter sowie die vielen sehr genau in die Karte eingetragenen Wege ermöglichten mir die Orientierung im Feld, ein selber eingeführtes Koordinatennetz erleichterte mir das spätere Wiederfinden der in der Karte markierten Aufnahmeorte.

(Karte 8.2.)

Zu Hause ordnete ich sowohl Arten als auch Aufnahmen in einer Vegetationstabelle nach ihrer Ähnlichkeit. Bei dieser Arbeit waren mir Zeigerwerte aus Ellenberg's "Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen" (1978) eine gute Hilfe. Auch die Ähnlichkeitsberechnungen des Computers gaben mir mancherlei Anhaltspunkte dazu. Für die definitive Ordnung, in Tabelle 8.11 ersichtlich, war jedoch das Bild massgebend, das ich während der Feldarbeit von den einzelnen Arten gewonnen hatte. Insbesondere wie schwer das Vorkommen bzw. Fehlen einer bestimmten Art gewichtet werden muss, ist von Region zu Region unterschiedlich und kristallisierte sich erst nach mehreren Versuchen heraus. Erst zu diesem Zeitpunkt stellte ich beispielsweise fest, dass sich meine Aufnahmen nicht problemlos in die schon bestehende Ordnung der beschriebenen Pflanzengesellschaften integrieren liess, scheiterte doch der Versuch, die Aufnahmen aufgrund der in der Literatur erwähnten Charakterarten zu ordnen. (Vgl. Tabelle 8.12.)

Das Resultat der Gruppierung von Arten und Aufnahmen war ein provisorischer Kartierungsschlüssel, mit dem ich mich im folgenden Sommer 1984 an die eigentliche Kartierung machte.

Schon bald erwies es sich aber als nötig, die durch den Schlüssel definierten Aufnahmengruppen noch weiter zu differenzieren. Ausserdem liessen sich die Bestände einiger mir bislang unbekannten Stellen der Combe Grède meiner Meinung nach zu wenig gut in den Schlüssel integrieren, sodass ich nachträglich weitere 104 Aufnahmen machte und damit den Kartierungsschlüssel ergänzte. So sind insgesamt 246 Aufnahmen in 21 Gruppen zusammengekommen, die total 210 Arten in 21 Artengruppen enthalten.

In der Mitte der Tabelle 8.12 befinden sich diejenigen Aufnahmengruppen, welche aus wenigen Arten ohne extreme Ansprüche an ihren Standort zusammengesetzt sind.

(Aufnahmengruppe Nr. 9, *Abieti-Fagetum festucetosum*). Auf beiden Seiten schliessen Aufnahmengruppen extremerer Standorte an, deren Artenspektrum sich dementsprechend um eine oder mehrere Artengruppen verschiebt, vergrössert oder verkleinert. Einzelheiten der Unterschiede in den Standortbedingungen zwischen den Vegetationseinheiten sind der Tabelle dem Kapitel 5.2.6. zu entnehmen. Zu beachten ist, dass die Reihenfolge der Aufnahmengruppen in erster Linie ökologischen Kriterien und erst in zweiter Linie (wenn möglich) auch systematischen gehorcht. Eine systematische Uebersicht über die in der Combe Grède vorkommenden Gesellschaften befindet sich in Tabelle 8.9.

Nach dieser Reihenfolge der Aufnahmengruppen richtet sich die Reihenfolge der Artengruppen. Auch hier ist die "durchschnittlichste" in der Mitte angeordnet. Die Arten dieser Gruppe Nr. 8 treten entweder in sämtlichen Aufnahmengruppen der Combe Grède auf (z.B. *Acer Pseudo-platanus*, *Mercurialis perennis*, *Picea Abies*), oder aber

ihr Auftreten ist innerhalb der Combe Grède zufällig, hat aber zumindest in keiner Aufnahmengruppe einen eindeutigen Schwerpunkt.

Nach oben und unten schliessen Gruppen von Arten an, die speziellere Ansprüche an ihren Standort stellen. Ihr Auftreten beschränkt sich auf immer weniger Aufnahmengruppen. Da die Standorte der Combe Grède zahlreiche extreme Faktoren aufweisen, die sich zum Teil überlagern, liessen sich auch hier Sprünge nicht vermeiden. Für Einzelheiten sei wiederum auf Tabelle 2 im Kapitel 5.2.6. verwiesen.

Die letzte Artengruppe Nr. 21 enthält ausschliesslich Arten, die aufgrund ihres seltenen Vorkommens nur geringen Aussagewert haben und bei der Kartierungsarbeit nur am Rande berücksichtigt wurden. In den Literaturvergleich sind sie jedoch wieder miteinbezogen worden.

Um an Uebersichtlichkeit zu gewinnen, liess ich für die Kartierung vorübergehend auch einige Aufnahmen aus der Tabelle 8.12 weg, die sich in keine Gruppe eindeutig einordnen liessen. Während der Kartierung stellte es sich meist heraus, dass diese Aufnahmenstellen im Grenzbereich zwischen zwei Vegetationseinheiten lagen. Erst nach vollendeter Feldarbeit versah ich meine eigenen Aufnahmengruppen mit Namen, indem ich sie mit Literaturaufnahmen verglich. In diesem Vergleich bezog ich folgende Publikationen ein:

"Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura", (Moor 1952)

"Adenostylo-Fagetum, Höhenvikariante des Linden-Buchengewaldes", (Moor 1970)

"Les Forêts acidophiles du Jura", (Richard 1961)

"Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz" (Ellenberg und Klötzli 1972)

"Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne", (Kuooh 1954)

"Die Pflanzengesellschaften im Neckergebiet der Schwäbischen Alb", (Kuhn 1937)

"Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen", (Pfadenhauer 1969)

In erster Linie war die Uebereinstimmung im Vorkommen bzw. Fehlen der Arten in ihren Stetigkeiten und Abundanz zu berücksichtigen. Jede Art war individuell zu gewichten und gegen andere abzuwägen. Im Zweifelsfall bezog ich genauere Beschreibungen der in Frage kommenden Gesellschaften (Habitus, Sukzession, Standortsverhältnisse) mit in den Vergleich ein.

Gerade hierfür gab mir die Vegetationsbeschreibung des ähnlichen Gebiets "Creux du Van" (Moor 1957) wichtige Anhaltspunkte und half mir, die endgültige Zuordnung meiner Aufnahmengruppen zu literarisch belegten Gesellschaften zu finden. Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Aufnahmengruppen zur Gesellschaft, der sie schließlich zugeordnet wurde, sind im Kapitel 4 erwähnt. Die floristischen sind zusätzlich in einer vergleichenden Stetigkeitstabelle 8.5. und 8.6. zusammengestellt.

Verbreitungskarten einiger interessanter Arten rundeten lediglich als Ergänzung dieser Arbeit das schon bestehende Bild der Vegetation der Combe Grède ab.

Kapitel 8.4.

4. Beschreibung der Vegetationseinheiten

4.1. Waldfreie Gebiete (Aufnahmengruppe Nr. 1)

Innerhalb des Waldreservats sind nur wenige Stellen unbewaldet; auf ihnen könnten grösstenteils auch naturgemäss keine Bäume wachsen. Zum einen Teil sind dies steile Felspartien, zum anderen häufig durch Steinschlag oder Lawinen gestörte Geröllhalden.

Noch unklar ist die Frage, wieweit die zum Teil grossflächigen Rodungen an der Oberkante der Schlucht und der zu hohe Wildbestand verantwortlich sind für Waldschäden. Im Winter 83/84 beispielsweise wurde eine unbewaldete Fläche unterhalb der Felsen (Koordinaten 5/16) um ein Mehrfaches vergrössert. Auch wenn da vordergründig eine Lawine die Ursache war, so sind für den regelmässigen Steinschlag im Sommer an dieser Stelle sicher Gelsen verantwortlich.

Aeltere Geröllhalden sind, wenn auch unbewaldet, so doch nicht vegetationslos. Der Vollständigkeit halber habe ich hier auch einige Aufnahmen gemacht, die immerhin einige Gemeinsamkeiten aufweisen.

Der typische Standort ist eher schattig, entweder als Folge seiner Exposition, oder weil er von ihn umgebenden Bäumen vor starker Sonnenstrahlung geschützt ist. Das Geröll ist grobblockig, seine Konsolidierung schwach. Meist bildet das Geröll die Form eines vertikal langgezogenen Kegels unterhalb von kleinen und sehr steilen Tälchen, die beispielsweise zwischen zwei Felsvorsprüngen liegen. Mehrere solcher mit Geröll gefüllten Tälchen sind auch dort entstanden, wo weichere und härtere unterschiedlich stark verwitternde Malmkalkschichten mehr oder weniger senkrecht stehen. In solchen Rinnen und Kanälen sammelt sich viel organisches Material an, und auch die Wasserversorgung unterhalb der Geröllschicht

ist gut. Durch die Langgezogenheit der Geröllkegel ergibt sich ein Gradient von nach unten zunehmender Feuchtigkeit und Nährstoffversorgung. Ausserdem haben unterschiedliche Strahlungsverhältnisse einen grossen Einfluss auf die Vegetation. Wo die Sonne zu stark scheint, ist das Geröll fast bar jeglichen Pflanzenwuchses.

Sonst dominieren Kräuter den Aspekt, denen die gute Nährstoffversorgung und das feucht-kühle Klima behagt: *Urtica dioica*, *Arabis alpina*, *Cardamine heptaphylla*, *Adenostyles glabra*. Dazu kommen die Buchenwaldarten *Mercurialis perennis* und *Geranium Robertianum*.

In der Strauchschicht ist neben *Acer Pseudoplatanus* und *Picea Abies*, die den nahen Wald signalisieren, vor allem *Salix appendiculata* zu nennen.

Eine in Artenkombination und Standortverhältnissen vergleichbare Gesellschaft hat Kuhn (1937) unter dem Namen *Dryopteridetum robertianae* beschrieben. Abweichungen im Vorkommen einzelner Arten können gut erklärt werden, da infolge des schmalen Streifens, den die Gesellschaft meist besiedelt, viele Zufällige aus benachbarten Gesellschaften hinzukommen. Ausserdem sind Kuhns Aufnahmen in Süddeutschland gemacht worden und liegen durchwegs tiefer als diejenigen der Combe Grède. In der Combe fehlen die bei Kuhn (1937) steten Arten *Vincetoxicum officiale*, *Rubus saxatilis*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum officiale*, *Hieracium murorum*, *Carex digitata* und *Melica nutans*, während er folgende höchsteten meiner Aufnahmen nicht erwähnt: *Urtica dioica*, *Arabis alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Cardamine heptaphylla*, *Adenostyles glabra*, *Valeriana montana* und *Sedum* sp.

Ausserhalb des Waldreservats habe ich mich mit der Kartierung strikte an die (meist antropogenen) Waldgrenzen gehalten. Hier ist lediglich zu erwähnen, dass vorwiegend rings um die Alphütten (Islach, Les Limesderrière) der Wald intensiv genutzt wird, sodass dort stellenweise kleine Lichtungen im Kronendach sichtbar sind.

4.2. Phyllitido-Aceretum (Aufnahmengruppe Nr. 2)

Ein ziemlich grosser Teil der Combe Grède besteht aus Geröllhalden, die zwar, der Beschaffenheit und Grösse des Ausgangsmaterials entsprechend, alle ungefähr dieselbe Steilheit von ca. 70 Prozent aufweisen, jedoch einen Gradienten haben von nach oben abnehmender Gesteinsgrösse. Während ganz am Fuss der Geröllhalden grosse, ineinander verkeilte und stabile Felsbrocken die Voraussetzungen fürs Asplenio-Piceetum schaffen und eine meist fast vegetationsfreie Kieswüste die obere Grenze bildet, befindet sich im mittleren Teil des Schuttkegels, auf meist etwa kopfgrossen Steinen, der Standort des Phyllitido-Aceretums. In der Combe Grède wird diese Gesellschaft in südlicher Lage, wo Sonneneinstrahlung und oberflächliche Austrocknung grösser sind, vom Adenostylo-Fagetum abgelöst. Sie durchzieht aber als durchgehendes Band auf konstanter Höhe zwischen 1060 m und 1120 m sämtliche nordexponierten Geröllhalden.

Die besondere Lage des Phyllitido-Aceretums ist auch verantwortlich für die anderen Eigenheiten des Standorts: Gelegentlicher Steinschlag verhindert - ausser dem Ahorn - das Baumwachstum. Geringer Lichteinfall und tiefe Temperaturen des Bodens (Kaltluftaustritte) sind mitverantwortlich für die hohe Luftfeuchtigkeit. Diese wiederum ermöglicht es einer dichten Moosschicht, Steine und Baumstämme zum grössten Teil zu bedecken. Die

schlechte Konsolidierung des Gerölls sowie relativ geringe Feinerdansammlungen erst in grosser Tiefe sind bestimmend für die artenarme Krautschicht.

Auffallend ist, dass die hochsteten Sträucher des Adenostylo-Fagetums im Phyllitido-Aceretum fehlen. Die Vermutung liegt nahe, dass unter sonst ähnlichen Bedingungen in Nordexposition das Strauchwachstum gehemmt, in Südexposition jedoch gefördert wird. Auch andere südexponierte Vegetationseinheiten der Combe Grède (Seslerio-Fagetum, Coronillo-Pinetum) stützen diese Vermutung.

In der Baumschicht ist fast nur der Ahorn anzutreffen. In der Krautschicht dominieren Phyllitis Scolopendrium, Arabis alpina, Cardamine heptaphylla und Adenostyles glabra. Weitere stete Arten der Krautschicht sind Saxifraga rotundifolia, Dryopteris Robertiana, Polystichum lobatum, Geranium Robertianum, Asperula odorata und Mercurialis perennis. Als wichtige Arten zur Abgrenzung gegenüber verwandten Vegetationseinheiten sind ausserdem Urtica dioica, Cystopteris fragilis und Valeriana montana erwähnenswert. Vom nahverwandten Asplenio-Piceetum unterscheidet sich das Phyllitido-Aceretum durch die besondere Kombination oben erwähnter Krautarten mit dem Ahorn in der Baumschicht, aber auch durch das Fehlen der typischen Säurezeiger.

Der Vergleich mit dem Phyllitido-Aceretum von Ellenberg und Klötzli (1972) fällt sehr positiv aus. Die meisten Differenzen betreffen in ihrer Bedeutung vernachlässigbare Arten. Von den in der Stetigkeitstabelle nicht aufgeführten ist lediglich Lunaria rediviva als in der Combe Grède fehlend zu erwähnen, und in meinen Aufnahmen fällt die hohe Stetigkeit von Dryopteris Robertiana aus dem Rahmen. Ansonsten ist die Uebereinstimmung gut.

Als Besonderheit enthält das Phyllitido-Aceretum der Combe Grède einige Flächen (insgesamt ca. 4 Aren), auf denen die Baumschicht völlig fehlt. Dafür gibt es verschiedene Erklärungsmöglichkeiten: Da das Phyllitido-Aceretum den Grenzbereich des baumfähigen Standorts markiert, stehen die Bäume in ständigem Stress, und es kann eigentlich nicht verwundern, wenn sie dem Steinschlag gelegentlich schon als Strauch erliegen, während die weniger gefährdete Krautschicht überlebt. Sämtliche dieser Flächen grenzen nach unten ans echte Phyllitido-Aceretum, oben meist an Geröllhalde. Menschlichen Einfluss als mögliche Ursache würde ich in diesem Fall eher ausschliessen. Da diese Flächen - abgesehen vom Fehlen der Baumschicht - sich kaum vom Phyllitido-Aceretum unterscheiden, erhalten sie auf der Karte dieselbe Signatur. Sie können aber gut lokalisiert werden, indem die Karte mit den waldfreien Stellen (Karte 8.1.) mit der Vegetationskarte (8.11.) verglichen wird.

Eine weitere Stelle muss speziell erwähnt werden, da hier erstaunlicherweise über typischer Krautschicht des Phyllitido-Aceretums Fichten anstelle von Ahorn den Bestand bilden (Aufnahme Nr. 45). Das nahe Asplenio-Piceetum reicht hier als beeinflussender Faktor nicht aus, schon eher ist an antropogenen Einfluss (Aufforstung) zu denken. Diese Fläche erhielt auf der Karte die Signatur des Phyllitido-Aceretums und des Asplenio-Piceetums.

4.3. Mosaik von Fagion- und Vaccinio-Piceion-Beständen (Aufnahmengruppe Nr. 3)

Innerhalb des grossen Gebiets, welches das Abieti-Fagetum valerianetosum einnimmt, gibt es vereinzelte Stellen, die eine leichte Bodenversauerung aufweisen, meist begleitet von erhöhtem Fichtenanteil in der Baum-

schicht. Ursache für diese Erscheinung ist eine Kuppenlage oder das Vorhandensein grosser Felsbrocken, die aber schon längst überwachsen und nur noch am hügeligen Gelände erkennbar sind. Sämtliche dieser Flächen sind vom Abeti-Fagetum valerianetosum (Aufnahmegruppe Nr. 12) umgeben, mit dem sie auch die grösste floristische Ähnlichkeit haben. Innerhalb der Artengruppen 7 und 8 sind Unterschiede nur in der Zusammensetzung der Baumschicht erkennbar: Die Buche verliert ihre dominante Stellung an die Fichte.

In der Krautschicht treten vereinzelt Arten hinzu, die in der Combe Grède ihr Maximum im Asplenio-Piceetum haben: *Vaccinium Myrtillus* als Säurezeiger und *Polypodium vulgare* als Moderpflanze, sowie *Saxifraga rotundifolia*, *Asplenium viride* und *Dryopteris disjuncta* als Arten des Kalkblockschutts. Auch die Moosschicht, die die wenigen hervorlugenden Steine vollständig bedeckt, ist ein Indiz dafür, dass sich das Kleinklima an diesen Stellen von dem des typischen Tannen-Buchenwalds unterscheidet. Moor beschreibt 1957 einen ähnlichen Vegetationstyp folgendermassen: "... ein durch kleinstandörtliches Mosaik bedingtes Nebeneinander kleinflächiger Bestände von Fagion- und Vaccinio-Piceion-Vegetation". (Seite 38). Leider hat Moor bei dieser Publikation keine Aufnahmen veröffentlicht, sodass ein exakter Artenvergleich nicht möglich ist. Seine Beschreibung dieses Vegetationstyps trifft jedoch auch sehr genau auf die Bestände der Combe Grède zu. Aus diesem Grund ist es sicher verantwortbar, seine Bezeichnung für die Aufnahmegruppe Nr. 3 zu übernehmen.

4.4. Asplenio- Piceetum (Aufnahmengruppe Nr. 4)

In der im allgemeinen kalkliebenden Vegetation der Combe Grède, ja des ganzen Juras, ist es ein leichtes, das Asplenio-Piceetum anhand seiner azidophilen Arten zu erkennen. Sein Standort ist auch dementsprechend extrem: Grosse übereinanderliegende und fest ineinander verkeilte Gesteinsbrocken am Fuss einer grossen nordexponierten Geröllhalde, der damit verbundene Hohlraumreichtum und fehlende Feinerde ermöglichen die Bildung einer sauren, über und über mit Moosen aller Art bedeckten Rohhumusschicht. Viele abgestorbene und vermodernde Bäume liegen kreuz und quer übereinander.

Im typischen Fall dominiert *Picea Abies* bei weitem die Baumschicht. Man findet auch recht viele Straucharten, wenn sie auch keinen hohen Deckungsgrad erreichen:

Lonicera Xylosteum, *Lonicera nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa*, *Salix appendiculata* und *Picea Abies* juv. In der ebenfalls artenreichen Krautschicht hat nur *Dryopteris disjuncta* einen hohen Deckungsgrad. Dieser Farn vikariiert übrigens sehr konsequent mit *Dryopteris Robertiana*, dessen Verbreitungsschwerpunkt im Phyllitido-Aceretum liegt.

Weitere hochstete Krautarten des Asplenio-Piceetums sind *Vaccinium Myrtillus* als "Charakterart" der Aufnahmengruppe, aber auch *Chrysosplenium alternifolium*, *Cystopteris fragilis*, *Saxifraga rotundifolia*, *Asplenium viride*, *Cardamine pentaphylla*, *Festuca altissima*, *Dryopteris Filix-mas*, *Oxalis acetosella* und *Paris quadrifolia*. Zur Abgrenzung des Asplenio-Piceetums gegenüber andern Gesellschaften dienten mir, ausser *Vaccinium Myrtillus*, die weniger steten Arten *Dryopteris spinulosa*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Listera cordata* und *Polypodium vulgare*.

Der Vergleich mit den entsprechenden Angaben von Richard (1961) zeigt, dass vor allem die mit dem Phyllitido-

Aceretum gemeinsamen Arten eigentlich nicht hierhergehörten: *Chrysosplenium alternifolium*, *Sambucus racemosa*, *Urtica dioica*, *Cystopteris fragilis*, *Phyllitis Scolopendrium*, *Saxifraga rotundifolia* und *Arabis alpina*. Die Stetigkeit von *Rosa pendulina*, *Sorbus aucuparia* und *Dryopteris austriaca* ist bei Richard (1961) höher und die von ihm erwähnten Arten *Majenthemum bifolium*, *Lycopodium annotinum* und *Pyrola secunda* fehlen in der Combe Grède sogar ganz. Ansonsten ist die Uebereinstimmung zwischen den Beständen der Combe und denen von Richard (1961) gut.

Der fliessende Uebergang zum meist oben angrenzenden Phyllitido-Aceretum ist von den Standortsverhältnissen her gesehen logisch: Die Gesteinsbrocken innerhalb der Geröllhalde nehmen von unten nach oben an Grösse ab, an Beweglichkeit jedoch zu. Auch sind die oberen Standorte des Phyllitido-Aceretums noch oft durch Steinschläge gestört, während das Asplenio-Piceetum eine in diesem Sinne ungestörte Gesellschaft bildet. Ueberzeugendstes Indiz sind die in der jeweiligen Gesellschaft bestandbildenden und namengebenden Baumarten: *Acer Pseudoplatanus* als typischer Pionier einerseits, die auf Rindenverletzung empfindliche Fichte andererseits. Das Ineinandergreifen der zwei meist benachbarten Vegetationseinheiten zeigt sich in der Combe Grède auch im Aspekt (Moosbedeckung) und anhand einiger gemeinsamer Arten, die für das Asplenio-Piceetum eher untypisch sind. Standörtliche Parallelen zur in einem Fall unten anschliessenden Hochstaudenflur sind schwieriger zu finden, denn hier berühren sich zwei völlig unterschiedliche Standorte: Eine feuchte tonhaltige Mulde mit günstigen Lichverhältnissen einerseits, der Kalkblockschutt des Asplenio-Piceetums andererseits. Aber auch diese Grenzzone ist

sehr unscharf. Der Tongehalt des Bodens nimmt hangaufwärts mit zunehmender Geröllzufuhr ab, und möglicherweise sickern auch Huminsäuren aus dem Asplenio-Piceetum in die Mulde. Ausserdem werden die Gürtel der drei Vegetationseinheiten von einem Ausläufer der Geröllhalde durchquert, der, wohl nach einer ruhigeren Phase, wieder jährlich grosse Mengen Kalkschutt bis in die Ebene trägt und etliche ausgewachsene Bäume regelrecht verschüttet.

An der östlichen Oberkante der Combe Grède treffen wir das Asplenio-Piceetum zum zweiten Mal an. Hier sind die Standortsverhältnisse jedoch weniger typisch: Wie auch im Geröll fallen Nährstoff- und Wasserspeicherung im Boden grösstenteils weg, hier infolge der Kantenlage. Da aber der Standort nicht nordexponiert ist, herrscht nur in Ritzen und Felsspalten das nötige schattige und luftfeuchte Kleinklima. Dort findet sich auch die entsprechende Krautvegetation, die riesigen Felsbrocken selber sind nicht moosbedeckt, sondern kahl.

Eine dritte, wenn auch sehr kleine Fläche finden wir unmittelbar in der Nähe des westlichen Seitenbachs, auf einer kleinen Kuppe.

4.5. Aceri-Fagetum (Aufnahmengruppe Nr. 5)

Das in der Combe Grède vorkommende Aceri-Fagetum kann stellenweise fast nicht mehr als Wald bezeichnet werden. Aus den üppigen, bis fast zwei Meter hohen Hochstauden ragen nur einzelne prächtige, freistehende Ahornbäume mit weitausladenden Kronen heraus. Der Boden ist ständig feucht vom Wasser, das von den Felsen herabtropft. Im Winter gibt es an diesen Stellen sicher häufig Schneesrutsche und Lawinen, die mittlere

Hangneigung der nur fünf Aufnahmen beträgt denn auch 85 Prozent. Uebereinstimmend mit den Angaben in der Literatur sind die schönsten Bestände nord-exponiert, steile und feuchte Hänge unterhalb von Felswänden bevorzugend.

Der typischste Bestand und zugleich die grösste zusammenhängende Fläche befindet sich im oberen Teil der engen Schlucht. An den anderen Standorten ist vor allem die Baumschicht weniger homogen.

In der Krautschicht dominieren Hochstauden wie *Carduus Personata*, *Heracleum Sphondylium* ssp. *montanum*, *Cirsium oleraceum*, *Hieracium prenanthoides*, *Adenostyles Alliariae*, *Solidago virgaurea*, *Aconitum Lycoctonum*, *Senecio Fuchsii* und *Rumex arifolius*, seltener *Geranium silvaticum*. Weiter treten die Kräuter *Silene dioica*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geranium Robertianum* und *Polygonatum verticillatum* häufig auf.

Die Uebereinstimmung mit dem Bild, das Ellenberg und Klötzli (1972) zeichnen, ist im allgemeinen gut. In ihrer Tabelle fehlen allerdings die für die Combe Grède wichtigen Hochstauden *Heracleum Sphondylium*, *Carduus Personata*, *Hieracium prenanthoides* und *Aconitum Napellus*. Andererseits erwähnen die beiden Autoren einige "breite" Buchenwaldarten, die in den Beständen der Combe Grède zugunsten eben dieser Hochstauden zurückzutreten scheinen: *Dryopteris Filix-mas*, *Oxalis acetosella*, *Athyrium Filix-femina*, *Lamium Galeobdolon*, *Allium ursinum*, *Ranunculus lanuginosus* und *Ajuga reptans*. Weitere Unstimmigkeiten beschränken sich auf Arten in der niedrigsten Stetigkeitsklassen und sind wohl in ihrer Bedeutung vernachlässigbar.

Trotz der oben erwähnten vom Fagetum wegweisenden Tendenz spricht zu vieles gegen die Zuordnung zur Spezialistengesellschaft des Sorbo-Aceretums: Diese besiedelt initialere Böden mit rieselndem Feinschutt unterhalb von Felswänden, während die meisten Aufnahmen der Gruppe Nr. 5 auf stabilem, zum Teil recht weit entwickelten Böden oberhalb von Felsabbrüchen gemacht wurden. Vor allem die artenreiche Baum- und Stauchsicht in Moors Tabelle (1952) lässt sich mit meinen Aufnahmen schlecht vergleichen, aber auch in der Krautschicht sind die Differenzen zu gross.

4.6. Abieti-Fagetum polystichetosum

4.6.1. Aufnahmengruppe Nr. 7

Das Abieti-Fagetum polystichetosum ist eine Pflanzengesellschaft, die wohl allgemein in einer Schlucht selten anzutreffen ist. Auch die hier erwähnten Bestände befinden sich ausserhalb des Waldreservats, an einem nordexponierten Hang mittlerer Neigung. Mit dem reichlichen Sickerwasser von den gedüngten Weiden oberhalb des Felsabbruchs gelangen wahrscheinlich auch Nährstoffe in diesen Hang. Der Waldtyp ist deshalb trotz nördlicher Exposition sehr produktiv.

Die im Normalfall häufigste Baumart ist die Buche, die jedoch ihre Dominanz an flacheren, tonigeren Stellen an die Tanne, in steilerem und steinigem Gelände an den Ahorn verliert. Die Anwesenheit von *Picea Abies* ist vielleicht z.T. auf menschlichen Einfluss zurückzuführen.

Der ständig feuchte Boden fördert den Abbau der Laubstreue und ermöglicht das Aufkommen einer üppigen Krautschicht: Als erstes fallen die prächtigen Hochstauden auf. Neben *Polystichum lobatum* dominiert *Adenostyles Alliariae*, der aber stellenweise, in einer

eher farnreichen Variante, gleichermassen ersetzt zu sein scheint durch die Arten *Dryopteris Filix-mas*, *Athyrium Filix-Femina*, *Petasites albus*, *Cardamine heptaphylla*, *Cardamine pentaphylla* und *Adenostyles glabra*.

Zwischen diesen grossblättrigen Arten findet man Pflanzen, die das feuchte Halbdunkel ertragen: *Primula elatior*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Saxifraga rotundifolia*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris Robertiana* sowie verschiedene Moose.

In der mageren Strauchschicht erscheinen nur gelegentlich *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa* sowie junge Bäume.

Der Vergleich mit dem von Ellenberg und Klötzli (1972) beschriebenen *Abieti-Fagetum polystichetosum* fällt sehr positiv aus: Vor allem die Uebereinstimmung in den jeweiligen Standortsbeschreibungen, aber auch in vielen wichtigen Arten ist erstaunlich gut. Gemäss dieser Literaturangabe dürften in den Beständen der Combe Grède lediglich *Dryopteris Robertiana* (Stetigkeit:3) und *Actaea spicata* (Stetigkeit :3) nicht vorkommen. Die von Ellenberg und Klötzli (1972) erwähnten Arten, die in der Schlucht nicht vorkommen, sind zwar relativ zahlreich, jedoch mit ihrer geringen Stetigkeit nicht von massgebender Bedeutung.

4.6.2. Aufnahmengruppe Nr. 6

Der schon erwähnte Gradient in der Baumschicht sowie die Heterogenität in der Krautschicht machte es schwer, alle Aufnahmen zu einer einzigen Gruppe zusammenzufassen. Aufgrund der Gesamttabelle ist es zwar eindeutig, dass die Aufnahmen an steileren und steinigere, unzugänglicheren Stellen mit hauptsächlich Ahorn

in der Baumschicht den buchendominierten angefügt werden müssten. Und doch lässt sich die Verwandtschaft mit dem soziologisch nahen *Aceri-Fagetum* nicht übersehen: Die Dominanz von Ahorn, das Zurücktreten von *Abies alba* und einiger echter Buchenwaldarten in der Krautschicht, die Dichte der Hochstauden und beispielsweise von *Dryopteris disjuncta* weisen darauf hin, während aber die in der Combe Grède diagnostischen Arten des *Aceri-Fagetums* noch fehlen. Eine gewisse Ähnlichkeit der zu dieser Gruppe gehörenden Aufnahme Nr. 158 besteht zum von Kuoch (1954) beschriebenen *Adenostylo-Abietetum cicerbitetosum*. Dieser Name ist in diesem Fall aber kaum gerechtfertigt, fehlen doch zu viele wichtige Arten: *Viola biflora*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Phyteuma spicatum*, *Paris quadrifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Hieracium murorum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Luzula silvatica* und *Veronica latifolia*, um nur einige zu nennen. Diese Aufnahmengruppe ist also doch am besten im *Abieti-Fagetum polystichetosum* untergebracht. Da sich die Aufnahmen aber doch von den restlichen, typischeren klar unterscheiden, und auch im Feld eine Grenze gezogen werden konnte, habe ich sie getrennt aufgeführt. Auf der Karte erhalten die wenigen Stellen die Signatur des *Abieti-Fagetums polystichetosum* und des *Aceri-Fagetums*.

4.7. *Abieti-Fagetum festucetosum*

4.7.1. Aufnahmengruppe Nr. 9

Tonschichten haben in einem Gebiet, das sonst durchwegs aus fast reinem Kalk besteht, grosse Auswirkungen auf die Pflanzenwelt. Die jüngeren kalkreichen, harten Schichten des Malms bilden im Gelände eine scharfe Grenze zu älteren, tonhaltigen und weichen (Argovien). Genauso deutlich hebt sich die Vegetation auf tonhalti-

gem Boden im Feld und auf der Vegetationstabelle von der sie umgebenden ab.



Abb. 6 Unter einem vom Sturm entwurzelten Baum wird der tonreiche Boden (Argovien) sichtbar.

Das Abieti-Fagetum festucetosum, um das es sich handelt, stellt, abgesehen vom Tonreichtum, keine extremen Ansprüche an seinen Standort: Es meidet sowohl Steillagen als auch extreme Nord- oder Süd-

exposition.

An nordexponierten Hängen tritt das Abieti-Fagetum polystichetosum (Aufnahmengruppe Nr. 7) an seine Stelle, in Südlage wird es ersetzt durch eine spezielle Ausbildung des Seslerio-Fagetums (Aufnahmengruppe Nr. 17). Die Zusammensetzung der Baumschicht ist ähnlich derjenigen des Abieti-Fagetums valerianetosum: Meist dominiert die Buche, stellenweise gelangt aber auch die Fichte und vor allem die Tanne zur Vorherrschaft. Ob diese mosaikähnliche Heterogenität natürlicherweise zustandekommt, lässt sich anhand des Aufnahmемaterials nicht feststellen. Ahorn ist häufig eingestreut, gelangt aber nirgends zur Dominanz. Während die Strauchschicht sehr mager ausgebildet ist, verdient die Krautschicht besondere Beachtung. Wie im Abieti-Fagetum valerianetosum gedeihen hier fast sämtliche Buchenwaldarten der Artengruppe Nr. 8 gut. Einen hohen Deckungsgrad erreichen aber nur *Mercurialis perennis*, *Dryopteris Filix-mas* und *Asperula odorata*. Der tonreiche und deshalb nie ganz austrocknende Boden ermöglicht die Existenz feuchtkeitsliebender Arten, die in der Artengruppe Nr. 9 zusammengefasst sind: Einige von ihnen, z.B. *Elymus europaeus*, *Carex silvatica*, *Fragaria vesca* und *Ranunculus nemorosus*, scheinen zusätzlich zum Tonboden die Wärme und Helligkeit südexponierter Hänge zu benötigen; andere wie *Hieracium murorum*, *Phyteuma spicatum* und *Neottia Nidus-avis* gedeihen ebenfalls an steileren, steinigere Stellen, wo der Tongehalt des Bodens geringer ist. Hohe Stetigkeitswerte in der Aufnahmengruppe erreichen vor allem die Arten *Phyteuma spicatum*, *Hieracium murorum*, *Lilium Martagon*, *Ajuga reptans* und *Sanicula europaea*.

Die Gräser *Festuca altissima* und *Elymus europaeus* vikariieren zwar durch alle Aufnahmen hindurch er-

staunlich konsequent, lassen sich aber nicht zusammen mit anderen Arten in zwei Gruppen aufteilen, wie Moor (1952) dies vorschlägt. *Festuca altissima* ist überdies nicht wie *Elymus europaeus* an tonigen Boden gebunden und trifft vereinzelt in fast allen Gesellschaften der Combe Grède auf.

(Siehe Kapitel 8.4.)

Wenn man die Standortverhältnisse des *Abieti-Fagetums festucetosum* in der Combe Grède mit denen vergleicht, die Moor (1952) beschreibt, so stösst man auf folgende Schwierigkeit: Während sich in der Combe Grède der Standort des *Abieti-Fagetums festucetosum* auf tonigem Untergrund (Aufnahmengruppen 8 bis 10) scharf abgrenzt gegenüber ähnlichen Standorten mit sehr geringem Tonanteil im Boden und guten Drainageverhältnissen (Aufnahmengruppen 11 und 12), so erträgt die gleichnamige Gesellschaft nach Moor (1952) "weder einseitige Tonanreicherung ... noch extreme Drainage". (Seite 145).

Das gleiche Bild ergibt sich aufgrund des floristischen Vergleichs der Arten in den Gruppen Nr. 7, 9, 10 und 11, die für die betreffenden Aufnahmengruppen differenziell sind: Mit der bei Moor (1952) hohen Stetigkeit von *Polystichum lobatum*, *Adenostyles glabra*, *Phyteuma spicatum*, *Hieracium murorum*, *Ajuga reptans*, *Lathyrus vernus*, *Fragaria vesca*, *Carex silvatica*, *Elymus europaeus*, *Epilobium montanum* und *Primula elatior*, sowie dem Fehlen von *Lilium Martagon*, *Sanicula europaea*, *Orchis maculata* und *Veratrum album* nimmt das *Abieti-Fagetum festucetosum* (Moor 1952) auch floristisch eine Mittelstellung ein zwischen den Aufnahmengruppen Nr. 9 - 11 und 12 - 13.

Die Tabelle Nr. 1, Seite 36 zeigt aber, dass der Vergleich insgesamt zugunsten der Aufnahmengruppen Nr. 9 - 11

Tab. 1 Gegenüberstellung der Stetigkeiten der Artengruppen,
die für die Benennung der Aufnahmengruppen Nr. 9,
12 und 13 massgebend sind.

Vegetationseinheit

	Aufnahmengruppe 9	Abieti-Faget. fest. (Moor 52)	Aufnahmengruppe 12	Aufnahmengruppe 13
Polystichum lobatum	2	5	3	1
Cardamine pentaphylla	2	4 →	4	1
Cardamine heptaphylla	2	4 →	4	
Adenostyles glabra	1	3 →	4	4
Phyteuma spicatum	4 →	5	2	2
Hieracium murorum	4 →	4	2	3
Vicia sepium	1			
Neottia Nidus-avis	1	5	2	1
Lilium Martagon	3		1	2
Ranunculus nemorosus	1		→	
Ranunculus lanuginosus	1 →	1		
Ulmus scabra B	1		1	1
Centaurea montana	1	1	1	
Ajuga reptans	3 →	3	1	
Sanicula europaea	4 →	1		1
Lathyrus vernus	2	3		
Fragaria vesca	1	3		1
Carex silvatica	3 →	3	1	
Elymus europaeus	1 →	3		
Orchis maculata	1			1
Epilobium montanum	1 →	4		1
Veratrum album	2			
Veronica montana	2			
Primula elatior	3 →	3		1

auf tonreichem Boden ausfällt. Andere Arten vermögen diesen Entscheid nicht mehr zu beeinflussen, unterscheiden sich doch diese Aufnahmengruppen nur noch in unbedeutenden Arten der niedrigsten Stetigkeitsklasse von den anderen. Insofern ist die Zuordnung der Aufnahmengruppe Nr. 9 zum Abieti-Fagetum festucetosum gerechtfertigt.

Ausser den schon genannten Differenzen mit der Literatur sind noch folgende anzuführen: Den Aufnahmen der Combe Grède fehlen die bei Moor (1952) hochsteten Arten *Heracleum Sphondylium*, *Acer Pseudoplatanus*, *Pyrola secunda*, *Aruncus silvester* und *Ribes alpinum* und die Stetigkeit von *Rubus idaeus*, *Vaccinium Myrtillus*, *Adenostyles Alliariae*, *Lonicera nigra*, *Geranium Robertianum*, *Festuca altissima*, *Rosa pendulina*, und *Luzula silvatica* ist in den Beständen der Combe Grède zu gering. Bei den meisten dieser Arten sind die Differenzen wohl auf die schlechteren Drainageverhältnisse und Durchlüftung des tonreichen Bodens zurückzuführen.

Auch wenn die Beschreibung Moors den Verhältnissen in der Combe Grède nicht im Detail gerecht zu werden vermag, so ist die Zuordnung der Aufnahmengruppe Nr. 9 zum Abieti-Fagetum festucetosum doch verantwortbar.

4.7.2. Aufnahmengruppe Nr. 8

Fast am Grunde des Talkessels, an den steinigen Ufern des Hauptbachs und auf einem vom Bach aufgeschütteten, flachen Schuttkegel, herrschen eigenartige Standortsfaktoren. Bei Hochwasser wird diese Fläche sicherlich überschwemmt, viel organisches Material wird wohl so mitgerissen, Geröll ab- oder umgelagert. In Trockenzeiten fließt das Wasser, für die meisten Kräuter kaum erreichbar, unter der Geröllschicht weg, und auch

Regenwasser wird im groben Kies und Geröll nicht gestaut. Hingegen weht hier ständig ein wenigstens schwacher kalter, feuchter Luftstrom am Bach entlang abwärts und ermöglicht es einer Moosschicht, Steine vollständig und Baumstämme teilweise wie ein Teppich zu überziehen. Stellenweise ist der Boden auch dicht mit Nadelstreue bedeckt, ein Indiz für die geringe Bodenaktivität.

In der Baumschicht dominieren *Fagus silvatica*, *Acer pseudoplatanus* und *Abies alba*. In der Krautschicht finden wir einerseits die Buchenwaldarten *Dryopteris Filix-mas* und auffallend dicht *Cardamine pentaphylla*, andererseits Arten, die sonst innerhalb der Schlucht eher im Kalkblockschutt oder in der Nadelstreue vorkommen: *Saxifraga rotundifolia*, *Geranium Robertianum* und *Oxalis acetosella*.

Die Vermutung liegt nahe, dass die hohe Luftfeuchtigkeit in Bodennähe für diese eigenartige Artenzusammensetzung verantwortlich ist.

Obwohl das Gebiet nur ca. 100 Aren umfasst, lässt es sich sehr schön von den umliegenden Tannen-Buchenwald-Typen abgrenzen: Besonders die dichtere Krautschicht, die moosbedeckten Steine und der spürbar kühle Wind charakterisieren diesen Standort.

Da ich in der Literatur eine ähnliche Beschreibung nicht gefunden habe, empfiehlt es sich, diese Vegetationseinheit der ihr ähnlichsten in der Combe Grède vorkommenden als Variante anzugliedern.

Auf den ersten Blick kommen verschiedene Möglichkeiten in Frage: Für das *Aceri-Fraxinetum* spricht der ähnliche Standort auf der Bachterrasse. Der Nährstoffreichtum, die feuchten Senken und die hohe Bodenaktivität fehlen ihr jedoch und als Folge davon die für das

Aceri-Fraxinetum charakteristischen Kräuter und Hochstauden. (Siehe Kapitel 8.5. und 8.6.)

Auch wäre die hohe Stetigkeit von *Cardamine heptaphylla*, *Oxalis acetosella* und *Geranium Robertianum* nicht genügend erklärt.

Mit dem Abieti-Fagetum valerianetosum hat die Aufnahmengruppe die guten Drainageverhältnisse und die Artenarmut (insbesondere in den Artengruppen Nr. 9 - 11) gemeinsam, während ihr aber die charakteristische grosse Hangneigung sowie die Differentialarten *Adenostyles glabra* und *Valeriana montana* fehlen.

Dies wiederum spricht für die Zuordnung zum Abieti-Fagetum festucetosum (Moor 1952), aber auch Arten wie *Adenostyles Alliariae*, *Saxifraga rotundifolia*, *Vaccinium Myrtillus* und *Luzula silvatica*, vor allem aber die hohe Stetigkeit von *Geranium Robertianum*, *Oxalis acetosella* und *Cardamine heptaphylla* steht im Einklang mit dieser Literaturangabe. Abgesehen von *Lathyrus vernus*, *Primula elatior* und *Phyteuma spicatum* fehlen der Aufnahmengruppe jedoch die Arten der Artengruppen Nr. 9 - 11, die für das Abieti-Fagetum festucetosum der Combe so charakteristisch sind. Auch die Standortsverhältnisse entsprechen nicht denen der Klimaxgesellschaft der hochmontanen Stufe.

Die dort massgebenden Standortsfaktoren Boden, Lichtverhältnisse, Exposition, Neigung etc. treten hier in den Hintergrund gegenüber dem Einfluss der hohen Luftfeuchtigkeit und des kühlen Winds. Die geringe Ausdehnung der Fläche und ihre Lage in Bachnähe und am Grunde der Schlucht lassen zudem vermuten, dass etliche Arten zufälligerweise von benachbarten Gesellschaften durch Wasser oder Wind hierher verfrachtet werden.

Unter Berücksichtigung dieser Vorbehalte erscheint mir diese Zuordnung zum Abieti-Fagetum festucetosum als die geeignetste.

4.8. Abieti-Fagetum petasitetosum

Aufnahmengruppe Nr. 10

Da die Art *Petasites albus* dort, wo sie überhaupt vorkommt, den Aspekt der Krautschicht durch ihre stets grosse Abundanz gewaltig verändert, erscheint es mir als sinnvoll, sie als Kriterium zu nehmen für die Abtrennung dieser Flächen gegenüber den sonst sehr ähnlichen des Abieti-Fagetums festucetosum und Bildung einer eigenen Subassoziation. Damit folge ich dem Vorgehen Moors (1957) bei der Vegetationskarte des Creux du Van.

Anderweitige Unterschiede zum Abieti-Fagetum festucetosum sind gering: Meist ist die Hangneigung ein bisschen geringer. Diese Bedingung ist oft entlang von wenig begangenen Wegen erfüllt oder an deren Ende auf kleinen, fast kreisrunden Plätzen, auf denen früher Holzkohle hergestellt wurde. Andere Standorte befinden sich auch ausserhalb des Gebiets mit freiliegenden Argovienschichten, dann aber nur in Mulden, in denen sich quartärer Ton ansammeln konnte.

Es scheint auch, als ob *Petasites albus* zusätzlich vermehrten Lichteinfall aus Löchern im sonst dichten Kronendach bevorzugt.

Die floristische Zusammensetzung des Abieti-Fagetum petasitetosum ist fast identisch mit derjenigen des Abieti-Fagetums festucetosum: Ausser *Petasites albus* treten lediglich die Arten *Polystichum lobatum* und *Cardamine pentaphylla* häufiger auf, während die Fichte hier gegenüber Tanne und Buche eindeutiger zurücksteht.

4.9. Abieti-Fagetum allietosum

Aufnahmengruppe Nr. 11

Aehnlich wie *Petasites albus* verhält sich in der Combe Grède die Art *Allium ursinum*. Ihr Vorkommen ist scharf begrenzt auf kleine Flächen, dort aber dominiert sie so stark, dass es auch hier auf der Hand liegt, die entsprechenden Aufnahmen zu einer Subassoziation zusammenzufassen. Eindeutige Ursachen für das Auftreten von *Allium ursinum* habe ich nicht gefunden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass der Bärlauch zusätzlich zum Tongehalt des Bodens auf Sickerwasser in Bachnähe, auf einen hohen Grundwasserspiegel oder gar sporadische Ueberschwemmungen angewiesen ist. Im Gegensatz zum *Abieti-Fagetum petasitosum* scheint der bärlauchreiche Tannen-Buchenwald auch steilere Hanglagen als das *Abieti-Fagetum festucetosum* zu bevorzugen und enger an die Argovien-Schichten gebunden zu sein. Dass die Standorte durchwegs nach Westen exponiert sind, ist wohl eher zufällig.

Abgesehen von diesen geringen Unterschieden sind die Standortsverhältnisse des *Abieti-Fagetum allietosum* identisch mit denen des *Abieti-Fagetums festucetosum*.

Floristisch unterscheidet sich die bärlauchreiche Subassoziation von der waldschwingelreichen durch das stete Auftreten von *Allium ursinum* mit sehr grosser Abundanz, das Fehlen der Artengruppen Nr. 7 sowie geringere Stetigkeiten in einigen Arten der Gruppen Nr. 8 - 10. Die oben geschilderten Standortsverhältnisse scheinen gegenüber denen des *Abieti-Fagetums festucetosum* insbesondere den Arten *Hieracium murorum*, *Asplenium viride*, *Vaccinium Myrtillus*, *Rubus Idaeus*, *Sanicula europaea*, *Lathyrus vernus*, *Cardamine pentaphylla*, *Lonicera Xylosteum* und *Oxalis acetosella* nicht zu be-

hagen. Diese Tendenzen werden durch die Subassozi-
ation Abieti-Fagetum allietosum von Kuoch (1954) gut
abgestützt.

Kuoch (1954) erwähnt jedoch ein höchstes Vorkommen
von *Dryopteris dilatata*, *Senecio Fuchsii*, *Rubus*
fruticosus und *Veronica latifolia*. Diese Arten fehlen
der Aufnahmengruppe Nr. 11.

Einigkeit besteht hingegen wieder in den Standorts-
verhältnissen: Die von Kuoch (1954) erwähnte Ähnlich-
keit mit denen des Abieti-Fagetums *festucetosum*, die
grössere Hangneigung, Zufluss von Sickerwasser, der
hohe Tongehalt im Boden und damit verbunden eine grosse
biologische Bodenaktivität treffen auch auf die Ver-
hältnisse der Combe Grède gut zu.

Kuoch (1954) schreibt jedoch, dass das Abieti-Fagetum
allietosum die geringste Strauchdeckung unter allen
Tannen-Buchenwäldern aufweise. Dies ist in der Combe
Grède nicht der Fall, was aber nicht schwer ins Ge-
wicht fällt, besteht doch die Strauchschicht hier
nicht aus echten Chamaephyten, sondern ausschliesslich
aus jungen Bäumen.

4.10. Abieti-Fagetum valerianetosum

4.10.1. Aufnahmengruppe Nr. 12

Diese sehr artenarme Pflanzengesellschaft stellt sich
auf den durchschnittlichsten aller möglichen Standorte
der Combe Grède ein, an denen keiner der sonst ein-
flussreichen Faktoren als dominant oder extrem bezeich-
net werden könnte: Riesige Mengen abgebrochener oder
verwitterter Malmkalktrümmer haben ausgedehnte, mässig
hohlraumreiche Schuttkegel und Hänge mittlerer Neigung
gebildet. Da dieses Ausgangsmaterial, im Gegensatz zu
den Tonschichten des Argovien, wenige bodenbildende

Mineralien enthält, ist der Untergrund auch jetzt noch, da kaum mehr Steinschlag auftritt, gut drainiert und skelettreich. Die Hänge erscheinen auf der Karte als homogene schiefe Ebenen. In Wirklichkeit verleihen ihnen grosse, heute aber nicht mehr sichtbare Felsvorsprünge und -brocken ein Relief von Buckeln und Mulden, in denen sich das Buchenlaub vermehrt ansammeln kann. Einzig der selten trockene, jedoch nie ganz feuchte, skelettreiche Boden und die meist grössere Hangneigung grenzt den Standort dieser Vegetationseinheit gegenüber demjenigen des *Abietif-Fagetums festucetosum* ab, was jedoch nicht zu übersehende Auswirkungen auf die Vegetation mit sich bringt.

Die zu dieser Gesellschaft zählenden Aufnahmen zeichnen sich aus durch extreme Artenarmut. Bestandsbildend sind etwa zu gleichen Teilen mächtige Tannen, Fichten und Buchen, während der Ahorn nur hin und wieder eingestreut ist.

Die Strauchschicht ist sehr mager ausgebildet und weist auch keinerlei floristische Besonderheiten auf: Hin und wieder eine junge Buche oder Fichte, die Mühe hat, unter dem dichten Kronendach genügend Licht zu erhalten.

Auch die lockere Krautschicht setzt sich aus wenigen Arten zusammen, die zumeist auch in den übrigen Teilen der Schlucht vorkommen: *Polystichum lobatum*, *Dyopteris Filix-mas*, *Lamium Galeobdolon*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Asperula odorata* und *Viola silvestris* sind als hochstete erwähnenswert. Das Bild prägen jedoch folgende Arten mit hohem Deckungsgrad: *Cardamine pentaphylla* oder *heptaphylla*, sowie gelegentlich auftretende Herden von *Mercurialis perennis* und *Adenostyles glabra*.

Die hohe Stetigkeit eben dieser letztgenannten Arten (mit Ausnahme von *Mercurialis perennis*) sowie das Fehlen der Tonzeiger der Artengruppen Nr. 9 - 11 bilden den augenfälligen und einzigen wichtigen floristischen Unterschied zum *Abieti-Fagetum festucetosum*.

Der Vergleich mit genauen Literaturangaben ist problematisch: Argumente, die gegen eine Zuordnung dieser Vegetationseinheit zum *Abieti-Fagetum festucetosum* sprechen, sind im Kapitel 4.7. nachzulesen.

Ellenberg und Klötzli (1972) erwähnen unter dem Namen *Abieti-Fagetum typicum* eine Gesellschaft, die hinsichtlich der wichtigen Artengruppen Nr. 9 und 10 bessere Übereinstimmung aufweist. Vor allem das Fehlen der Arten *Adenostyles Alliariae*, *Elymus europaeus*, *Fragaria vesca*, *Vicia sepium*, *Valeriana officinalis*, *Rubus Idaeus* und *Potentilla sterilis* sowie die geringe Stetigkeit von *Primula elatior* und *Cares silvatica* fiel bei einer solchen Zuordnung negativ ins Gewicht. Damit wäre aber auch die Artenarmut der Vegetationseinheit zu wenig stark berücksichtigt, und auch das aspektprägende Auftreten der Artengruppe Nr. 7 erhielte nicht das ihr gebührende Gewicht.

In der Vegetationsbeschreibung des Creux du Van (1957) erwähnt Moor eine Subassoziation, die diesen Umständen besser gerecht zu werden imstande ist. Gemäss Moor "entwickelt (sie) sich auf steileren Hangflächen mit schwacher Skelettrieselung an der Bodenoberfläche, geringem Feinerdegehalt, lockerer Lagerung des Skeletts und stärkerer Drainage im Boden. Differentialarten dieser Subassoziation sind *Valeriana montana* und *Adenostyles glabra*." (Moor 1957, Seite 23). Diese Beschreibung trifft sehr gut auch auf die Bestän-

de der Combe Grède zu. Einzig die Art *Valeriana montana* müsste wohl eine grössere Stetigkeit aufweisen. Als weitere Differentialarten gegenüber dem *Abieti-Fagetum festucetosum* sind in der Combe Grède *Polystichum lobatum*, *Cardamine hepatophylla* und *Cardamine pentaphylla* zu erwähnen.

Ein vollständiger floristischer Vergleich ist nicht möglich, da keine veröffentlichte Stetigkeitstabellen vorliegen.

Einen positiven Anhaltspunkt für eine Zuordnung zum *Abieti-Fagetum valerianetosum* liefert jedoch eine einzelne publizierte Aufnahme dieser Gesellschaft aus dem Creux du Van von Moor (Richard 1956). Gemäss dieser Aufnahme fällt in der Combe das Fehlen von *Heracleum Sphondylium*, *Vaccinium Myrtillus*, *Rubus Idaeus*, *Pyrola secunda*, *Melampyrum silvaticum*, *Calamagrostis varia*, *Convallaria majalis* und *Lonicera alpigena* sowie das Auftreten von *Polystichum lobatum*, *Cardamine pentaphylla*, *Paris quadrifolia*, *Lamium Galeobdolon*, *Mercurialis perennis*, *Cephalanthera alba* und *Viola silvestris* negativ ins Gewicht, während alle restlichen Arten gut mit der Literaturaufnahme übereinstimmen. Ebenfalls für eine Zuordnung meiner Aufnahmegruppen zum *Abieti-Fagetum valerianetosum* spricht die von Moor (1957) betonte Ähnlichkeit dieser Gesellschaft mit dem *Abieti-Fagetum festucetosum*. In der Vegetationskarte hat er gar auf eine Unterscheidung dieser beiden Gesellschaften verzichtet. Im Fall der Combe Grède wäre dieses Vorgehen nicht gerechtfertigt, sind doch die Unterschiede zum *Abieti-Fagetum festucetosum* markant, sowohl was die Artenzusammensetzung als auch deren Ursache anbetrifft.

4.10.2. Aufnahmengruppe Nr. 13

Auf schattigen Felspartien, in Runsen oder an sehr

steilen Hängen, wo sich nur noch stellenweise eine durchwurzelbare Erdschicht auf dem nahen Felsuntergrund oder in Spalten halten kann, finden wir eine dem *Abieti-Fagetum valerianetosum* ähnliche, aber noch artenärmere Ausbildung des Tannen-Buchenwalds. In der Baumschicht dominiert *Fagus silvatica*, die Krautschicht wird beherrscht durch Herden von *Adenostyles glabra* und *Mercurialis perennis*. *Cardamine heptaphylla* und *pentaphylla* sowie *Polystichum lobatum* treten zurück, wohl vor allem infolge zu grosser Steilheit und der damit verbundenen Flachgründigkeit.

Auch in Südexposition finden wir dieselbe extrem arme Artenzusammensetzung auf steilem, flachgründigem Boden. Hier allerdings ist das Fehlen einiger typischer Arten des Tannen-Buchenwaldes auch auf oberflächliche Bodenaustrocknung durch die Sonne zurückzuführen, die ausserdem bewirkt, dass die Laubstreue nur sehr schlecht abgebaut wird.

Da die floristischen Unterschiede zur Aufnahmengruppe Nr. 12 sehr gering sind und auch die Standortbedingungen keine nennenswerten Widersprüche zu Moors Beschreibung (1957) darstellen, ist die Angliederung dieser Vegetationseinheit als zweite Variante zum *Abieti-Fagetum valerianetosum* ebenfalls gerechtfertigt.

4.11. Adenostylo-Fagetum dryopteridetosum

4.11.1. Aufnahmengruppe Nr. 14

Einige Anzeichen weisen darauf hin, dass das *Adenostylo-Fagetum* das *Phyllitido-Aceretum* auf nicht-nordexponierten, sonst aber ähnlichen Standorten ersetzt.

(Vgl. Tabelle 2)

Auffallend ist nur schon, dass auf der Vegetationskarte die Fläche der einen Gesellschaft eine Verlängerung

des schmalen Gürtels zu sein scheinen, den die andere bildet.

Die Standortsverhältnisse sind, abgesehen von der Exposition und deren Folgen, auch fast identisch: Der Boden unterhalb von Felswänden ist hier wie dort mit beweglichem Geröll bedeckt, deshalb auch die beiden Gesellschaften gemeinsame Hangneigung von etwa 70 Prozent.

Auch floristisch gibt es genügend Parallelen, die meine Vermutung stärken: Auch im Adenostylo-Fagetum dominiert Ahorn die Baumschicht des häufigen Stein-schlags wegen, allerdings gemeinsam mit der wärme-toleranteren Buche und dem wärmeliebenden Mehlbeer-baum.

Die intensivere direkte Sonneneinstrahlung verhindert das Aufkommen der für das Phyllitido-Aceretum typischen Moosschicht; auch fehlen die licht- und trockenheitsmeidenden Arten Phyllitis Scolopendrium, Arabis alpina, Saxifraga rotundifolia, Dryopteris Robertiana und Cardamine heptaphylla. Lediglich Adenostyles glabra vermag als gemeinsame Art die extremen Bedingungen von Sonne, Steilheit und Mobilität des Gerölls zu ertragen. Hinzu kommen noch gelegentlich Buchenwaldarten wie Lamium Galeobdolon, Prenanthes purpurea, Polygonatum verticillatum, Aperula odorata und Mercurialis perennis, sowie die wärmeliebenden Arten Galium Mollugo, Valeriana montana und Helleborus foetidus.

Das für Kräuter offensichtlich lebenfeindliche Kleinklima scheint umso stärker das Strauchwachstum zu fördern: Corylus Avellana und Sorbus Aria bedecken in meinen Aufnahmen immerhin im Durchschnitt über 20 Prozent der Bodenfläche.

Moor beschreibt 1970 mehrere verschiedene Typen des Drüsengriffel-Buchenwalds, von denen die Subassoziation "dryopteridetosum" an ehesten meiner Aufnahmengruppe entspricht: Unter den steten Arten von Moor fehlen in der Combe Grède *Lonicera alpigena*, *Rubus Idaeus*, *Polystichum lobatum* und *Oxalis acetosella*. Diese Arten lassen darauf schliessen, dass Moors Standorte doch eine Spur feuchter waren als meine in der Combe Grède es sind. Ausserdem müsste in meinen Aufnahmen nach Moors Angaben die Buche in der Baumschicht stärker vertreten sein. In den für die Aufnahmengruppe Nr. 20 typischen Beständen spielt jedoch *Acer Pseudoplatanus* die wichtigere Rolle.

4.11.2. Aufnahmengruppe Nr. 15

Wenn der steile Abhang vor herabfallendem Gestein geschützt ist, beispielsweise durch einen Felsvorsprung, so erlaubt dies sofort die Existenz anderer Baumarten, zuallererst der Fichte, dann auch vereinzelter Tannen. Auch *Sorbus Aria* hat diesen weniger gestörten Ort lieber und gedeiht wenigstens als Strauch gut. Eine magerere Humusschicht kann sich zwischen den Steinen halten, sodass *Galium Mollugo* und *Valeriana montana* häufiger auftreten. Auch einige Moose sind hier in der Lage, das Geröll teilweise zu bedecken. In der Tabelle zeigen die Aufnahmen Nr. 10, 11, 183, 185, 186 und 246 diese Tendenz.

Würden ihnen nicht einige wichtige Arten fehlen, nämlich *Sesleria coerulea*, *Campanula cochleariifolia* und *Galium pumilum*, so wäre eine Zuordnung dieser Aufnahmen zum *Adenostylo-Fagetum seslerietosum* denkbar. Aber auch wenn sich diese Aufnahmen deutlich von den restlichen unterscheiden, erscheinen mir die Gründe für eine solche Trennung und Benennung zu wenig ge-

wichtig, sodass es vernünftiger ist, sie beieinander zu belassen.

4.12. Fichtenforst auf Standort des Aceri-Fraxinetum caricetosum albae (Aufnahmengruppe Nr. 16)

Ganz am Grunde der Schlucht, wo sich die beiden Seitenbäche mit dem Hauptbach vereinen, haben Geröll, Kies und Sand über tonreichem Grund eine kleine Fläche aufgeschüttet, die sich vom umliegenden Gelände in verschiedener Weise unterscheidet: Dieses skelettreiche Material verunmöglicht eine Wasserspeicherung fast ganz. Das Gebiet befindet sich aber in unmittelbarer Bachnähe, und das sicher immer reichliche und nährstoffreiche Grund- oder Sickerwasser wäre von grosser Bedeutung für die natürlicherweise sich einstellende Vegetation. Dieser Standort ist aber ein Teil einer grossflächigen Fichtenaufforstung jüngeren Datums, die die potentiell natürliche Vegetation bis auf wenige Relikte verdrängt hat. Zusammen mit der oberflächlichen Trockenheit und der geringen Hangneigung haben die Fichten bewirkt, dass sich auf dem Schutt eine saure Rohhumusauflage bilden konnte. Eine weitere Voraussetzung für diesen Prozess besteht darin, dass der Standort auch bei hohem Wasserstand der nahen Bäche nicht überschwemmt wird - im Gegensatz zu den sonst fast identischen Verhältnissen der Aufnahmengruppe Nr. 13.

Die Baumschicht stellt - unnatürlicherweise - eine eintönige Fichten-Monokultur dar. In der Strauchschicht fällt lediglich *Lonicera Xylosteum* auf, deren stetes Vorkommen mit hohem Deckungsgrad sonst nirgends in der Combe Grède nochmals anzutreffen ist.



Abb. 7 Infrarot - Luftbild der Fichtenaufforstung
am Grunde der Schlucht.

Die Krautschicht ist zunächst geprägt vom dichten Auftreten der Arten *Oxalis acetosella*, *Asperula odorata* und *Mercurialis perennis*. Besonders *Oxalis acetosella* scheint auch bevorzugt zu sein durch die hohe Luftfeuchtigkeit und die Schicht unzersetzter Nadelstreue, die den Boden bedeckt.

In kleinen feinerdereichereren Senken, die feuchter und wohl auch nährstoffreicher sind, wird die Krautschicht sofort dichter und höher. Arten wie *Festuca gigantea*,

Stachys silvatica, *Geum urbanum*, *Circaea alpina* und *Chrysosplenium alternifolium* treten hinzu. Einige lichte Stellen in der Baumschicht fördern zusätzlich das Wachstum dieser Arten.

Es ist verständlich, dass in einer derart antropogen beeinflussten Vegetation die Uebereinstimmung mit der potentiell natürlichen nicht sehr gross ist. Wie diese aussehen würde, lässt sich nur vermuten. Sowohl die vorgefundenen Standortverhältnisse als auch einige Arten weisen in Richtung *Aceri-Fraxinetum*. Pfadenhauer (1969) beschreibt aus dem bayerischen Alpenvorland eine bodentrockene Subassoziation "*caricetosum albae*". Ihr Standort befindet sich unter anderem "auf periodisch austrocknenden Bachterrassen in Schluchten und Tobeln" (Ellenberg und Klötzli, 1972, Seite 673), "auf nicht überschwemmten, alluvialen Bach- und Flusssedimenten" (Pfadenhauer, 1969, Seite 66). Im Gegensatz zum *Aceri-Fraxinetum* von Moor (1957) oder Ellenberg und Klötzli (1972) steigt die Gesellschaft bis in die hochmontane Stufe hinauf, oberhalb der sie auf sonst gleichen Standorten vom *Aceri-Fagetum* abgelöst wird.

Den Boden beschreibt Pfadenhauer (1969) als "eine autochthone braune Kalkvega ... oder eine schwach bis stark verbrauchte Kalkpaternia", und: "In allen Fällen ist meist ein 25 cm mächtiger, krümeliger Humushorizont ausgebildet, der zum grössten Teil als Mull bezeichnet werden kann." (Pfadenhauer, 1969, Seite 81).

Diese Standortverhältnisse lassen sich gut auf die Combe Grède übertragen. Die nadelholzbeherrschte Baumschicht hat einzig bewirkt, dass der Humushorizont in den Beständen der Combe zumeist aus Rohhumus besteht (und weniger mächtig ist), während Pfadenhauer (1969) von Mull oder Moder spricht.

Lediglich in den kleinen feuchten Mulden sammelt sich auch in der Combe Grède leichter zersetzbare Laubstreue an, die infolge der hohen Bodenaktivität rasch zersetzt wird.

Auch floristisch unterscheidet sich die bodentrockene Variante Pfadenhauers von derjenigen am nährstoffreichen Hangfuss: Durch die grössere Höhenlage und besseren Drainageverhältnissen nähert sich die *Carex-alba*-Subassoziation den Fagion-Gesellschaften an. Pfadenhauer (1969) unterscheidet zudem verschiedene Varianten, unter denen die tannen-buchenwald-ähnlichste den Verhältnissen der Combe Grède am ehesten gerecht wird. Es handelt sich um die *Phyteuma spicatum* - Variante mit folgenden Trennarten: *Phyteuma spicatum*, *Paris quadrifolia*, *Anemone nemorosa*, *Listera ovata*, *Polygonatum verticillatum* und *Symphytum tuberosum*.

Trotz dem massiven menschlichen Eingriff in Form der Fichtenpflanzung besteht gute Uebereinstimmung zu Pfadenhauers *Aceri-Fraxinetum*. Besonders die in der Combe Grède seltenen Arten *Circaea lutetiana*, *Aegopodium podagraria*, *Stachys silvatica*, *Melica nutans*, *Lysimachia nemorum* und *Ulmus scabra* (Strauch) weisen weg vom Fagion *silvaticae* in Richtung *Fraxino-Carpinion*.

Mit der Zuordnung der Aufnahmengruppe Nr. 16 zum *Aceri-Fraxinetum* ist auch die auffallend hohe Stetigkeit von *Lonicera* *Xylosteum* erklärt.

Unstimmigkeiten mit der Literatur betreffen folgende Arten: Pfadenhauer erwähnt als höchstes *Primula elatior*, *Corylus Avellana*, *Daphne Mezereum*, *Polygonatum multiflorum*, *Fraxinus excelsior* (Baum), *Carex alba*, *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Aposeris foetida*, *Listera ovata*, *Pulmonaria officinalis* und *Viburnum Opulus*, die in der Combe Grède nicht oder zu wenig stet vorkommen.

Auf der anderen Seite kommen in der Combe Grède folgende Arten mit grösserer Stetigkeit vor: *Picea Abies* (Baum), *Oxalis acetosella*, *Asperula odorata* und *Geum urbanum*.

Für diese Unstimmigkeiten sind wahrscheinlich der störende Faktor hohe Luftfeuchtigkeit, die unnatürliche Fichtendominanz und der Einfluss des nahen Tannen-Buchenwalds verantwortlich.

Abschliessend soll nochmals betont werden, dass die betreffenden Bestände nicht als *Aceri-Fraxinetum* angesprochen werden dürfen, sondern lediglich als Fichtenforst auf potentiell *Aceri-Fraxinetum*-Standort. Ob das *Aceri-Fraxinetum* an diesem Standort auch ohne Fichten wirklich demjenigen Pfadenhauers entspräche, ist ebenfalls nicht sicher.

Die potentiell natürliche Ausbildung wäre wohl am besten beschrieben als eine bodentrockene Variante des im Jura vorkommenden *Aceri-Fraxinetums* (eventuell mit Annäherungen ans *Calamagrosti-Alnetum incanae* und ans angrenzende *Abieti-Fagetum festucetosum*).

4.13. *Abieti-Fagetum elymetosum* (Aufnahmengruppe Nr. 17)

Die Abrenzung des in der Combe Grède vorkommenden *Abieti-Fagetums elymetosum* ist sowohl in floristischer als auch in ökologischer Hinsicht einfach. Es entfaltet sich in einer einzigen zusammenhängenden Fläche am ökologisch sehr homogenen südexponierten Hang der westlichen Antiklinalmulde. Das rauhe Schluchtklima hat hier keinen grossen Einfluss mehr. Zu den wichtigsten Standortsfaktoren gehören die mittlere Hangneigung, Südexposition und der hohe Tonanteil im Boden.

Auffallend ist die dichte und artenreiche Ausbildung von Kraut- und Strauchschicht. Die Baumschicht dagegen ist eher locker. In ihr erreicht die Buche bei weitem den grössten Deckungsgrad und die höchste Stetigkeit, regelmässig ist aber auch Ahorn, seltener Tanne und Fichte beigemischt. Auch hier also, wie in den meisten Tannen-Buchenwäldern der Combe Grède, bildet die Baumschicht ein Mosaik von laubholzdominierten Flächen mit solchen, auf denen eher Nadelbäume vorherrschen. (Vgl. Tabelle 8.12). Die Ursachen dieser Heterogenität lassen sich auch mit Hilfe der übrigen Arten nicht klären.

Der Sträucherreichtum äussert sich weniger im Deckungsgrad als in der Artenvielfalt: Zu erwähnen sind *Sambucus racemosa*, *Crataegus monogyna*, *Rubus Idaeus*, *Acer Pseudoplatanus* juv., *Abies alba* juv., *Picea Abies* juv., *Fagus silvatica* juv., *Lonicera Xylosteum*, *Lonicera nigra* und *Daphne Mezereum*. In der üppigen Krautschicht dominieren *Carex silvatica*, *Carex flacca*, *Elymus europaeus*, *Brachipodium silvaticum*, *Valeriana officinalis*, *Sanicula europaea*, *Hieracium murorum* und *Phyteuma spicatum* den Aspekt.

Die hohe Stetigkeit dieser vielen Arten ermöglicht eine gute Abgrenzung gegenüber anderen Assoziationen, mit einer Ausnahme: das in der Combe Grède vorkommende Equiseto-Abietetum scheint lediglich eine um einige Arten reichere Variante des Abieti-Fagetums elymetosum zu sein. Auch die Standortsverhältnisse variieren nur um Nuancen, sodass eine scharfe Abgrenzung auch im Feld schwierig ist. Die auch in der Literatur beschriebene Verwandtschaft dieser beiden Assoziationen (z.B. Moor 1952) lässt sich also aufgrund meines Aufnahmema-terials bestätigen.

Wenigstens fehlen dem Abieti-Fagetum elymetosum so-

wohl eine Reihe klarer Feuchtezeiger als auch die Hochstauden des Equiseto-Abietetums. Auch die Baumschicht ist deutlich lichter als im Schachtelhalm-Tannenwald. Zudem sind im Abieti-Fagetum elymetosum noch zahlreiche Buchenwaldarten anzutreffen, denen man am Hangfuss nur noch selten begegnet.

Der Vergleich mit der Literatur ist problematisch. Die Verwandtschaft der Bestände der Combe Grède mit dem Abieti-Fagetum elymetosum von Moor (1952) ist zwar unbestreitbar: Vor allem in den diagnostisch wichtigen Artengruppen Nr. 9, 12 und 13 ist die Uebereinstimmung gut. Aber auch wenn das Abieti-Fagetum elymetosum sowohl in der Combe Grède als auch bei Moor (1952) sehr sträucherreich ist, so kommen diese Sträucher zu wenig stet vor. Moor erwähnt auch eine Reihe von Arten, die in den Aufnahmen der Combe fehlen: *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Ribes alpinum*, *Rosa arvensis*, *Viburnum Opulus* und *Crateagus Oxyacantha*. Allerdings ist hier Moor selber unsicher und meint, dass die Straucharten in dieser Assoziation nur wenig diagnostischen Wert besässen. In der Krautschicht fehlen ebenfalls einige bei Moor hochstete Arten. Besonders *Bromus Benekenii*, *Veronica officinalis* und *Potentilla sterilis* sind zu erwähnen.

Ausschlaggebend für die Grenzziehung und Namengebung dieser Aufnahmengruppe Nr. 15 waren die für die Combe Grède "starken" Arten *Elymus europaeus*, *Carex silvatica*, *Carex flacca* und *Fragaria vesca*.

4.14. Equiseto-Abietetum (Aufnahmengruppe Nr. 18)

Für die Ausbildung eines typischen Schachtelhalm-Tannenwalds ist vernässter Boden unerlässlich. Diese Bedingung ist innerhalb der Combe Grède nur auf einer

kleinen Fläche annähernd erfüllt, nämlich dort, wo die Tonschichten des Argovien in Bachnähe zu einem flachen Hangfuss auslaufen. Hohe Bäume schützen den Standort vor Sonneneinstrahlung, und vom Hang her sickert ständig nährstoffreiches Wasser nach. Dementsprechend üppig ist auch die Vegetation: Bäume haben hier zwar Mühe zu wurzeln - kleine Lichtungen sind gar nicht selten. Am stärksten vertreten ist die Buche, gefolgt von Ahorn und Tanne, während sich die Fichte nur selten dazu gesellt.

Umso dichter und artenreicher sind Krautschicht und Stauchschicht ausgebildet: An Sträuchern sind *Abies alba* juv., *Fagus silvatica* juv., *Crataegus monogyna*, *Rosa pendulina*, *Taxus baccata* und *Sorbus Aria* zu nennen, in der Krautschicht dominieren meist Seggen (*Carex silvatica*, *Carex flacca*), Schachtelhalme (*Equisetum arvense*, *Equisetum silvaticum*) und Gramineen. An lichter Stellen werden diese von Hochstauden überwuchert.

Im Vergleich mit dem Equiseto-Abietetum von Moor (1952) stehen meine Aufnahmen nicht sehr gut da. Folgende von ihm erwähnten Arten kommen zwar in der Combe Grède vor, nicht aber in den entsprechenden Aufnahmen: *Sorbus aucuparia*, *Daphne Mezereum*, *Lonicera alpigena*, *Filipendula Ulmaria*, *Polystichum lobatum*, *Dryopteris Filix-mas* und *Adenostyles Alliariae*. Weiter fehlen meinen Beständen die bei Moor (1952) hochsteten Arten *Valeriana dioica* und *Bromus Benekenii*.

Die Übereinstimmung mit den restlichen Arten ist vorhanden, wenn auch nicht immer mit der von Moor beschriebenen Stetigkeit. Diese Unstimmigkeiten sind aber verständlich, wenn man bedenkt, dass es sich hier um eine sehr kleine und nicht sehr typische Fläche handelt, die zudem weit entfernt ist von ähnlich feuchten

Standorten.

Ausschlaggebend für die Abgrenzung der 7 Aufnahmen vom Abieti-Fagetum elymetosum (der einzigen ähnlichen Vegetationseinheit, die noch in Frage käme) sowie deren Zuteilung zum Equiseto-Abietetum war denn auch eher die Artengruppe Nr. 12. Diese Nässezeiger treten in der Combe Grède zum überwiegenden Teil ausschliesslich in diesen Aufnahmen auf. Am schönsten verhält sich übrigens diesbezüglich Equisetum arvense, nicht etwa Equisetum silvaticum, wie Moor (1952) dies beschreibt.

Ansonsten gleicht das Equiseto-Abietetum dem haargrasreichen Tannen-Buchenwald sehr, sowohl im Aspekt als auch in der Artenkombination. Der fließende Uebergang zwischen diesen beiden Vegetationsausbildungen machte eine Grenzziehung im Gelände schwierig, zumal besonders im Equiseto-Abietetum der Löcher im Kronendach wegen der Krautschicht ganz und gar nicht homogen ausgebildet ist.

4.15. Seslerio-Fagetum

4.15.1. Aufnahmengruppe Nr. 20

Diese Vegetationseinheit stellt innerhalb der Buchenwälder eine Spezialistengesellschaft dar. Zwar kommen darin noch etliche Buchenwaldarten vor: Acer Pseudoplatanus, Prenanthes purpurea, Polygonatum verticillatum, Mercurialis perennis, Senecio Fuchsii, Solidago virgaurea, Viola silvestris, Phyteuma spicatum und Hieracium murorum sind in den Beständen der Combe Grède noch hochstet.

Diese "mittleren" Arten werden aber ergänzt durch zahlreiche licht- und wäremebedürftige, wie z.B. Galium Mollugo, Valeriana montana, Campanula rotundifolia,

Helleborus foetidus, *Laserpitium latifolium*,
Sesleria coerulea, *Chrysanthemum Leucanthemum*,
Origanum vulgare, *Lotus corniculatus* und *Carduus*
defloratus.

Wie auch die anderen in der Combe Grède vorkommen-
den eher südexponierten Vegetationseinheiten zeigen,
hemmt die optimale, vom hellen Kalkfels reflektier-
te Sonnenstrahlung und die mangelnde Tiefgründigkeit
des Bodens offensichtlich das Baumwachstum und för-
dert das Strauchwachstum. Da also die Bäume im *Seslerio-*
Fagetum kleinwüchsig sind, die Strauchschicht aber sehr
hoch wird, ist es schwierig, dazwischen eine Grenze zu
ziehen. Wenn für meine Aufnahmen diese etwa in 6 Metern
Höhe angenommen wird, so ist die Deckung der Strauch-
schicht etwa halb so gross wie die der Baumschicht.
Sie ähneln sich auch in ihrer Zusammensetzung sehr
stark. In beiden kommen *Sorbus Aria*, *Sorbus aucuparia*,
Fagus silvatica und *Picea Abies* vor, wenn auch nicht
gleich häufig und in derselben Dichte. Die Strauch-
schicht wird bereichert durch die Arten *Rosa pendulina*,
Viburnum lantana, *Corylus Avellana*, *Crataegus Oxyacantha*
und *Lonicera alpigena*. In der Baumschicht muss noch die
Waldföhre erwähnt werden, die oft alle anderen Bäume
überragt.

Meine Aufnahmen lassen sich am ehesten mit dem *Seslerio-*
Fagetum anthericetosum von Moor (1952) vergleichen.
Aber auch wenn sich die Gruppe klar von allen anderen
abhebt, fehlen ihr doch leider einige bei Moor hochsteten
Arten: Mit *Rhamnus alpina*, *Coronilla Emerus*, *Cephalanthera*
longifolia, *Anthericum ramosum*, *Thesium alpinum*,
Melittis melissophyllum und *Neottia Nidus-avis* seien
nur die wichtigeren genannt. Als Begründung mag die Tat-
sache hinreichen, dass die Standorte sehr kleinflächig
und zudem im allgemein nordexponierten Gelände fern
von ähnlichen Vegetationsausbildungen sind. Möglicher-

weise habe ich die typischsten Bestände im schwer zugänglichen Gelände gar nicht erreichen können.

4.15.2. Aufnahmengruppe Nr. 19

Die Standorte des typischen Seslerio-Fagetums wechseln sich mosaikartig ab mit weniger steilen, tonigen Zungen, die wohl als Ausläufer der Argovien-Schichten von unten her den Uebergang zum Abieti-Fagetum bilden. Auf diesen herrschen etwas andere Verhältnisse: Auch wenn der Boden infolge Sonneneinstrahlung und Steilheit sehr rasch oberflächlich austrocknet, ermöglicht er die Existenz der Arten in den Artengruppen 9 und 15, wenn auch mit geringer Deckung. Auf dem tonhaltigen Boden fehlen hingegen viele Licht- und Wärmezeiger des Seslerio-Fagetums - und doch erinnern v.a. Baumschicht und Strauchschicht (v.a. *Pinus silvestris*, *Sorbus Aria*, *Corylus Avellana* u.a.) daran, dass wir uns in extremer Südlage befinden.

Obwohl ich in der Literatur nirgends eine derartige Gesellschaft beschrieben gefunden habe, drängt sich aufgrund des Tabellenmaterials und der eindeutig durchschaubaren Ursachen dieser Abstufung eine Trennung auf.

Die systematische Einordnung dieser Gruppe ist schwierig. Wäre nicht die extreme Südlage, so würde der Standort nicht schlecht mit dem des Taxo-Fagetums (Moor 1952) übereinstimmen. Darauf weisen auch die sonst in der Combe Grède seltenen Arten hin, z.B. *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior* und *Ulmus scabra*. Zahlreicher sind jedoch die fehlenden Arten: *Melittis melissophyllum*, *Calamagrostis varia*, *Daphne Laureola*, *Ligustrum vulgare*, *Molinia litoralis*, *Acer campestre*, *Coronilla Emerus*, *Knautia silvatica*, *Viburnum lantana*, *Laserpitium latifolium*, *Sesleria coerulea*. Deshalb mag die Aufnahmen-

gruppe also der am nächsten verwandten, dem Seslerio-Fagetum, zugeordnet bleiben.

4.16. Cornillo-Pinetum (Aufnahmengruppe Nr. 21)

Das Cornillo-Pinetum als extreme Spezialistengesellschaft ist in seinem Vorkommen in der Combe Grède beschränkt auf meist südexponierte Felsvorsprünge und Grate. Die schönsten und artenreichsten Bestände findet man im nördlichsten Teil des Waldreservats. Den andern im östlichen Teil der Schlucht fehlen einigewichtige Arten. Beispielsweise scheint dort *Daphne alpina* konsequent ersetzt zu sein durch *Amelanchier ovalis*.

Immerhin gibt es eine ganze Reihe von Arten, die innerhalb der Combe Grède nur im Cornillo-Pinetum vorkommen und diese Gesellschaft gut vom nah verwandten Seslerio-Fagetum abtrennen.

Zu erwähnen sind da in der Krautschicht *Galium pumilum*, *Gentiana lutea*, *Coronilla Emerus*, *Carex humilis*, *Scabiosa columbaria*, *Epipactis atropurpurea*, *Saxifraga aizoon*, *Sedum album*, *Anthericum ramosum* und *Teucrium montanum*. In der erstaunlich artenreichen und vielfältigen Strauchschicht sind vor allem *Pinus silvestris*, *Crataegus oxyacantha*, *Rhamnus alpina*, *Berberis vulgaris*, *Amelanchier ovalis* und *Daphne alpina* nennenswert.

Umso karger ist die Baumschicht ausgebildet. Die wenigen Buchen und Fichten, die zudem die extremsten Felsvorsprünge meiden, wagt man schon kaum mehr als Bäume anzusprechen, denn sie erreichen keine grosse Höhe. Am erfolgreichsten meistert *Pinus silvestris* an diesen kleinflächigen Standorten die kargen Bodenverhältnisse und rauen Witterungseinflüsse.

Buchenwaldarten fallen erwartungsgemäss fast vollständig weg, ausser der Buche selber.

Erwähnenswert sind noch die Kräuter *Carduus defloratus*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Sesleria coerulea*, *Laserpitium latifolium*, *Valeriana montana*, *Galium Mollugo* und die Sträucher *Viburnum lantana* und *Sorbus Aria*, die sowohl im Coronillo-Pinetum als auch im Seslerio-Fagetum höchstens vorkommen.

Im Vergleich mit den Angaben von Richard (1972) fällt auf, dass meinen Aufnahmen eine Reihe von Arten fehlen, z.B. *Cotoneaster tomentosa*, *Sorbus Mougeotii*, *Rosa spinosissima*, *Coronilla vaginalis*, *Carex alba*, *Teucrium Chamaedris*, *Hippocrepis comosa*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Thesium alpinum* und *Globularia cordifolia*. Auch hier wieder, wie auch beim Seslerio-Fagetum, ist wahrscheinlich, dass die artenreichsten Bestände wegen der Unzugänglichkeit des Geländes nicht erreicht werden konnten.

Immerhin ist die übrige floristische Übereinstimmung noch gross genug. Auch Richards Beschreibung des Standorts (1972) lässt sich sehr gut auf die Combe Grède übertragen, sodass der Name Coronillo-Pinetum für meine Aufnahmengruppe Nr. 19 genügend abgesichert ist.

5. Diskussion der Resultate

5.1. Besonderheiten der Combe Grède

Was schon von Anfang an anzunehmen war und sich nach Abschluss der Feldarbeit auch zum Teil herausgestellt hat, ist die Tatsache, dass sich meine Resultate nicht problemlos in die schon bestehende und beschriebene Ordnung der Vegetationseinheiten einordnen lassen.

Dies hat verschiedene Ursachen:

Einerseits kann weder meine eigene Interpretation noch die der heute anerkannten Vegetationskundler die tatsächlichen Verhältnisse genau wiedergeben.

Andererseits stellt eine Schlucht im weitesten Sinne einen speziellen Standort dar. Die Exklusivität der Combe Grède äussert sich in verschiedener Hinsicht:

Als erstes ist sicher die vollkommene Abgeschlossenheit der Schlucht zu nennen. Ringsum ist sie umgeben von Bergkämmen, Alpweiden oder Wirtschaftswald.

Die Steilheit der Schlucht schafft ausserdem grosse Unterschiede auf kleinen Distanzen: Dass die nordexponierten Hänge schattig und kühl sind, wird noch verstärkt durch den rauhen Fallwind. Die südexponierten Felswände sind der Sonnenstrahlung voll ausgesetzt und stellen gleichsam kleine warme Inseln dar im generell doch nordexponierten Gelände.

Die Bodenbildung und die Vegetation selber wird durch Steinschlag und Erosion in der Schlucht häufiger und stärker gestört als anderswo. Immer wieder entstehen gar neu besiedelbare Flächen.

In der Combe Grède wurden ausserdem tonreiche Schichten freigelegt, auf deren Auswirkungen sich die Vegetation zusätzlich anzupassen hatte und hat. Anderswo sind solche produktiven Flächen meist gerodet und als Wiesland genutzt - wie dies ja früher auch in der Combe Grède der Fall war.

Nicht zu unterschätzen ist der viel zu hohe Wildbestand. Die Tiere merken natürlich, dass sie im Naturschutzgebiet weniger Feinde zu befürchten haben, und halten sich dort vermehrt auf. Da alle Tiere selektiv fressen, kann es gut sein, dass sie gewisse bevorzugte Pflanzenarten mindestens regional bedrohen. Ein kleines Indiz für diese Vermutung stellt in der Combe Grède die Art *Polystichum lobatum* dar, die zwar in ihrer Existenz keineswegs bedroht ist, aber vom Wild offensichtlich gerne gefressen wird, wie mir häufige Frassspuren bewiesen.

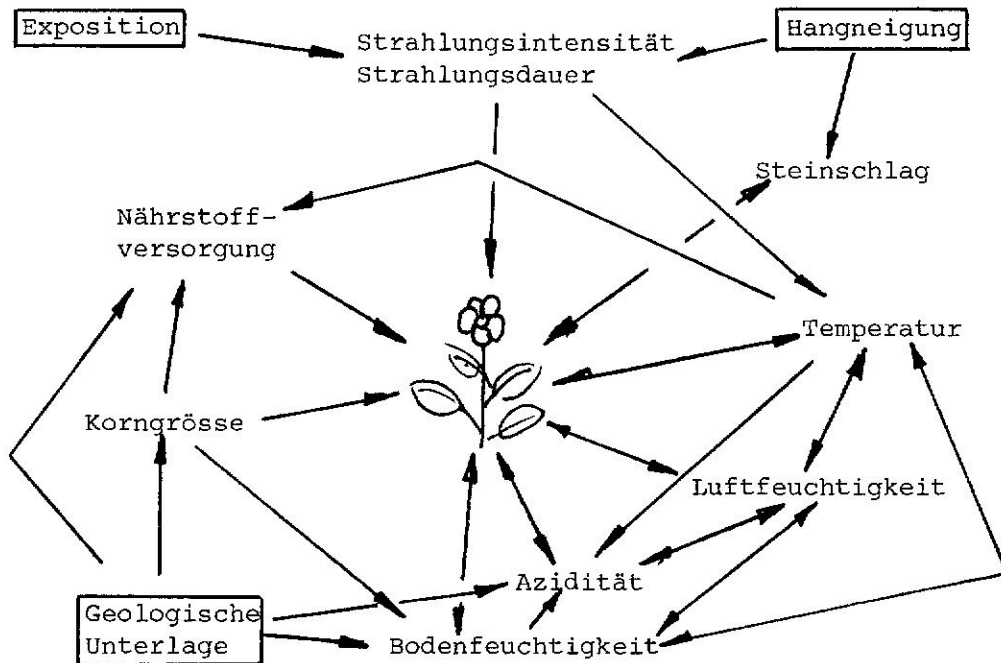
Ob beispielsweise auch die Tanne übermässig oft den Frassspuren zum Opfer fällt, ist schwieriger festzustellen. Auffällige Spuren diesbezüglich habe ich nicht entdecken können.

Schliesslich darf nicht vergessen werden, dass die Combe Grède eine bewegte Geschichte hinter sich hat. Der Einfluss der menschlichen Bewirtschaftung ist noch mancherorts deutlich zu sehen, und die Sukzession in Richtung der den jeweiligen Standorten entsprechenden Schlussgesellschaften ist noch lange nicht abgeschlossen.

5.2. Ueber die Bedeutung einzelner Standortsfaktoren

Für das Verständnis der Vegetation in der Combe Grède sind nicht alle möglichen Standortsfaktoren von gleicher Bedeutung. Folgende Darstellung mag deren Vielfalt, ihre gegenseitige Abhängigkeit und ihre Bedeutung für die Pflanzen veranschaulichen:

Abb. 8



In welchem Masse einzelne dieser Faktoren für die Ausbildung der in der Combe Grède vorkommenden Vegetationseinheiten verantwortlich sind, ist schwierig festzustellen. Immerhin liessen sich einige Parameter relativ leicht messen, sodass die wichtigsten Zusammenhänge quantifiziert und grafisch dargestellt werden konnten. Diese Zahlen hatte ich für die Ordnung der Vegetationstabelle nur im Zweifelsfalle mitberücksichtigt, sodass deren nachträgliche Auswertung u.a. eine zusätzliche Ueberprüfung der Qualität der Aufnahmengruppen darstellt: Sich floristisch stark unterscheidende Vegetationseinheiten müssten auch grosse Standortsunterschiede als Ursache haben.

Bei dieser Auswertung war zu berücksichtigen, dass Mittelwerte nur im Zusammenhang mit kleinen Stand-

ardabweichungen gute Aussagen erlauben und auch dann nur in beschränktem Mass: Grosse Standortsunterschiede zwischen zwei Vegetationseinheiten müssen nicht unbedingt eine ökologische Ursache haben, sondern können auch zufälligerweise zustandegekommen sein.

5.2.1. Exposition

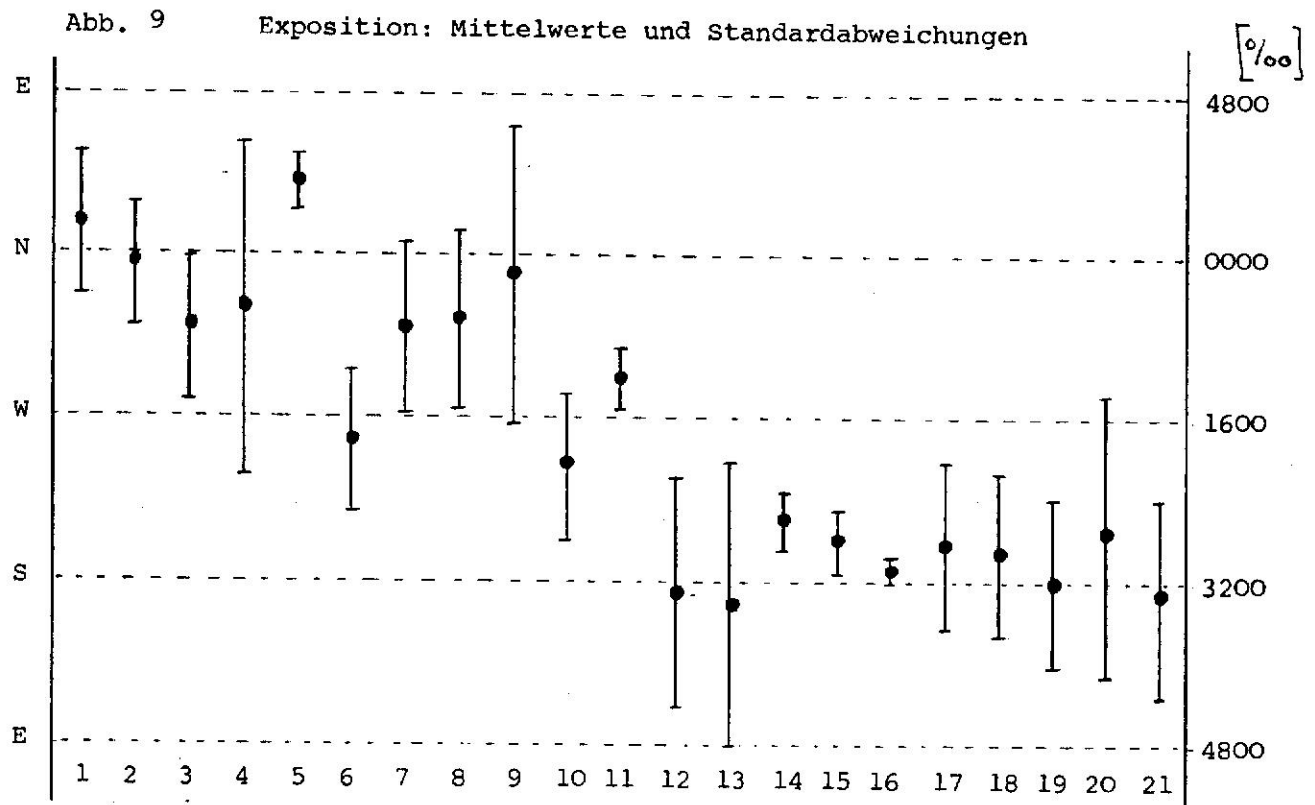
Eine der wichtigsten Standortsfaktoren zur Differenzierung der Vegetation innerhalb der Combe Grède ist wohl die Exposition. Sie bestimmt, zusammen mit dem Schattenwurf der umliegenden Höhenzüge und der Hangneigung, wieviel Licht und Wärme die Pflanzen erhalten. Für die Krautschicht spielt ausserdem der Deckungsgrad der Baumkronen eine wesentliche Rolle. Vor allem in westlichen und östlichen Expositionen können solche Faktoren mitentscheiden, ob die Artengarnitur einer Stelle eher thermophil ist oder nicht. Schon ein Blick auf die Vegetationskarte zeigt deutlich, dass die Exposition oft dafür verantwortlich ist, ob eine Vegetationseinheit auftritt oder nicht. Zumindest haben die meisten Vegetationseinheiten ihre Hauptverbreitung am einen oder andern Hang - als Folge ihrer Ansprüche an Licht, Wärme und Luftfeuchtigkeit.

Südliche Exposition ist unerlässlich für die Ausbildung von Seslerio-Fagetum, Coronillo-Pinetum und Abieti-Fagetum elymetosum.

Auch für das Phyllitido-Aceretum, das Abieti-Fagetum polystichetosum und das Asplenio-Piceetum stellt die Exposition einen limitierenden Standortsfaktor dar. Sie bevorzugen Nordexposition oder zumindest Schattelage, meiden strikte südliche Lagen.

Für die restlichen Pflanzengesellschaften der Combe Grède spielt die Exposition, im Vergleich mit anderen

Standortsfaktoren, eine eher untergeordnete Rolle. Typischerweise meiden diese aber sowohl extrem besonnte als auch sehr schattige Standorte, konzentrieren sich also auf west- und ostexponierte Hänge. In der Abb. 9 äussert sich dieses Merkmal in Form von grossen Streuungen.



5.2.2. Neigung

Auch die Neigung ist von grosser Bedeutung für die Vegetation, insbesondere als Ursache von Steinschlag, Geröllansammlungen und veränderten Strahlungsverhältnissen.

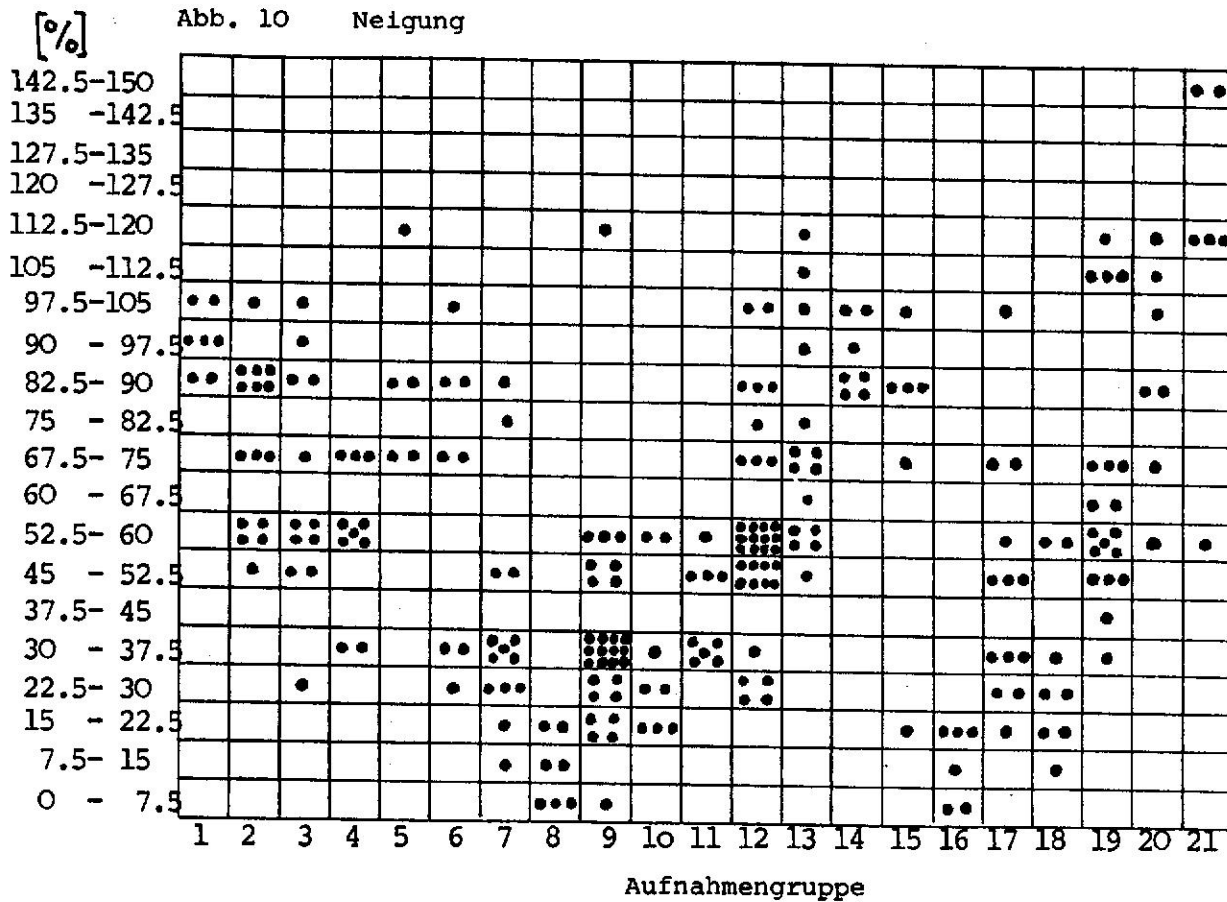
Während ein südexponierter Hang von 100 Prozent Neigung optimaler Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist

(annähernd der Fall im Seslerio-Fagetum und im Coronillo-Pinetum), liegt ein nordexponierter Hang derselben Neigung die meiste Zeit im Schatten (z.B. Abieti-Fagetum valerianetosum 2. Var., Dryopteridetum robertianae und Aceri-Fagetum).

Die Neigung ist auch verantwortlich für die Gesteinsgrösse im Geröll, diese wiederum hat grossen Einfluss auf die sich darauf einstellende Vegetation. Aus diesem Grund weisen die auf Geröll spezialisierten Gesellschaften Geranietum robertianae, Phyllitido-Aceretum und Adenostylo-Fagetum eine ähnlich hohe Neigung mit kleiner Standardabweichung auf. Ebenfalls typisch ist die etwas kleinere Neigung des Asplenio-Piceetums, das groberen Blockschutt beansprucht. Wenn man annimmt, dass losbrechendes Gestein nach längerer Zeit eine Geröllhalde von ca. 75 Prozent Neigung bildet, so ist dieselbe Neigung auch nötig, um bei neu auftretendem Steinschlag ein Gebiet ernsthaft gefährden zu können.

Bei kleinerer Neigung wird der rollende Stein rasch gebremst. Steinschlag tritt an steileren Stellen, unterhalb von Felswänden, auf, wenn auch unterschiedlich häufig und unregelmässig. Sein Einfluss auf die Vegetation ist deshalb auch schwer quantifizierbar.

Sehr geringe Neigung (am Hangfuss) weisen nur die Standorte des Abieti-Fagetums festucetosum (Aufnahmengruppe Nr. 8), des Aceri-Fraxinetums und des Equiseto-Abietetums auf. Die anderen Gesellschaften stocken auf Hängen mittlerer Neigung. Auffallend sind die relativ geringen Standardabweichungen, die auf die Wichtigkeit der Hangneigung als vegetationsbeeinflussender Faktor in der Schlucht hinweisen. (Vgl. Tabelle 2)



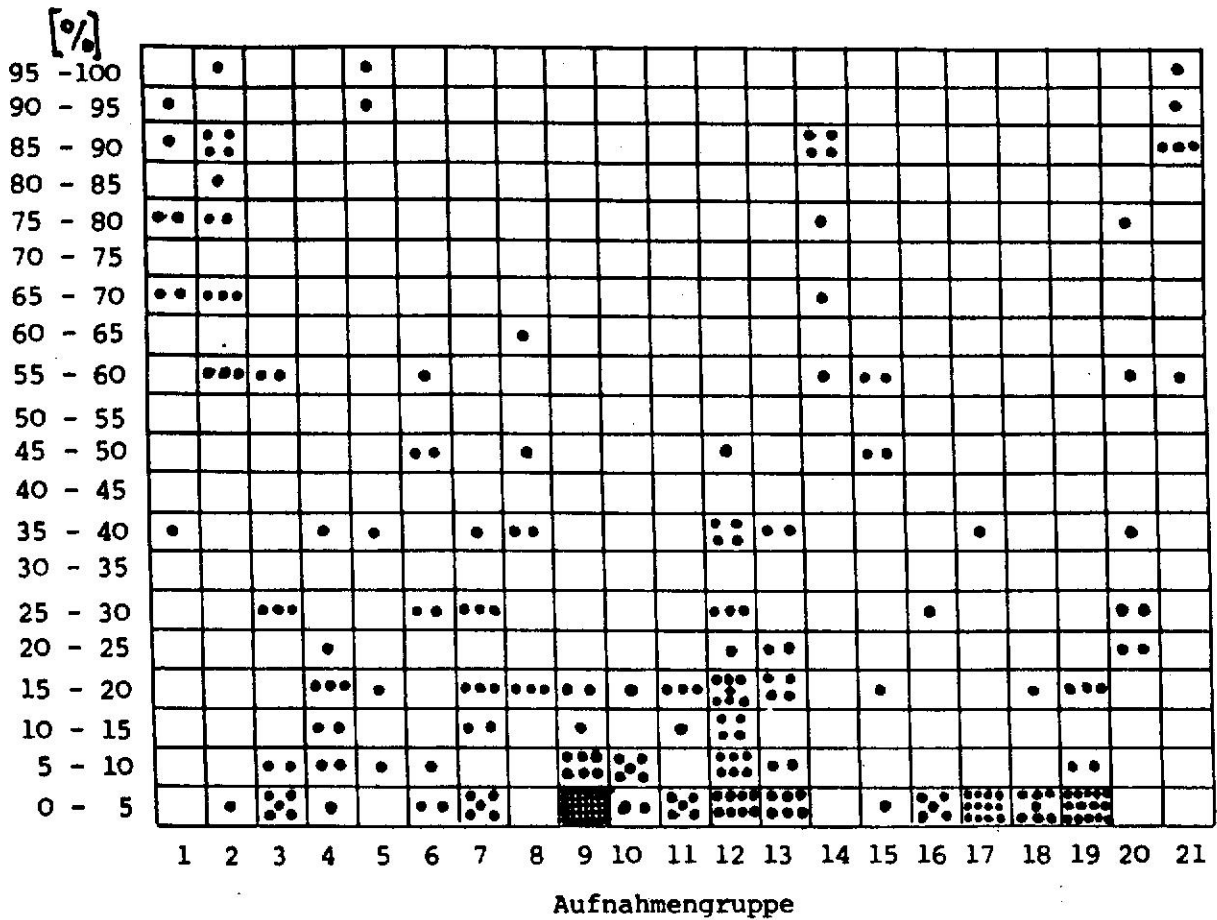
5.2.3. Boden

Nicht zu unterschätzen im Einfluss auf die Vegetationseinheiten ist die Bodenbeschaffenheit. Auskunft darüber geben wenigstens zum Teil die geologische Karte (Guélat 1983) und die bei jeder Aufnahme notierte "Deckung der Steine".

Geringe Steinbedeckung des Bodens bedeutet auch kleiner Skelettanteil im Boden, was in der Combe Grède nur für die tonreichen Schichten des Argovien zutrifft. Hohe Werte deuten auf Geröll (V.a. in den Gruppen 1, 2, 5, 13, 20 und 21) oder massiven Fels

hin (Gruppen 19 und 20). In Abb. 11 wird auch die Ursache sichtbar, die zur Trennung der zwei verschiedenen Typen von Seslerio-Fagetum (Aufnahmen-
gruppen 19 und 20) geführt hat.

Abb. 14 Deckung Steine



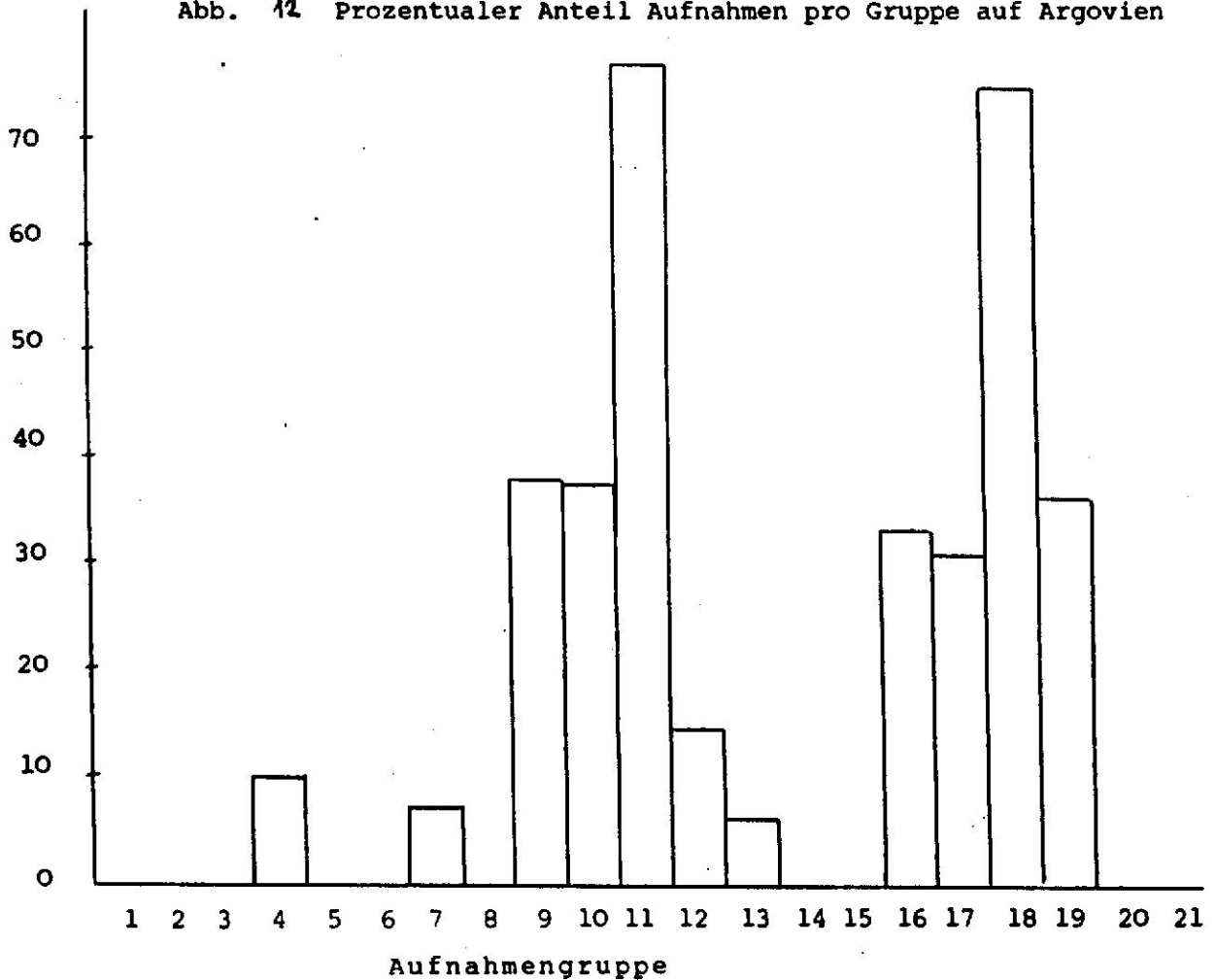
Ein ähnliches Bild ergibt sich aus der Abbildung 12 der geologischen Unterlage der einzelnen Vegetationseinheiten. Am engsten sind das Equiseto-Abietetum und das Abieti-Fagetum allietosum an die tonreichen und wasserundurchlässigen Schichten des Argovien gebunden. Weniger häufig sind das Abieti-Fagetum festucetosum und petasitetosum auf Argovien zu finden. Dies lässt sich dadurch erklären, dass auch ausserhalb des Gebiets, in dem gemäss der geologischen Karte Argovien-Schichten freiliegen, kleine tonreiche Mulden existieren, vor allem im oberen östlichen Teil der Schlucht.

Weitere Differenzen ergeben sich beim Vergleich der geologischen Karte mit der Verbreitung des Seslerio-Fagetums (Aufnahmengruppe Nr. 19). Da sich die Aufnahmengruppe von Nr. 20 floristisch ganz eindeutig unterscheidet durch das Auftreten von Tonzeigern, ist anzunehmen, dass auch an diesen Stellen quartäre Tonablagerungen existieren, die in der geologischen Karte nicht eingezeichnet sind. Dies würde jedenfalls den relativ kleinen Anteil Aufnahmen im Argovien in dieser Aufnahmengruppe Nr. 19 erklären.

Die Aufnahmen des Abieti-Fagetums elymetosum (Gruppe Nr. 17) liegen zu 31 Prozent auf tonigem Boden. Offenbar ist in dieser Gesellschaft die südliche Exposition der wichtigere Faktor als hoher Tongehalt im Boden. Ueberraschend ist auch in dieser Abbildung 12 mittlere Stellung des Aceri-Fraxinetums. (Aufnahmengruppe Nr. 16). Für die gute Wasserversorgung ist hier jedoch weniger der Tongehalt als die diesbezüglich günstige Lage in Bachnähe und am Grunde des Talkessels verantwortlich.

Ein enger Zusammenhang besteht in der Combe Grède zwischen der geologischen Unterlage und der Nährstoffversorgung. Die tonreichen Schichten des Argovien enthalten einerseits bedeutend mehr Nährstoffe als der Malmkalk,

Abb. 12 Prozentualer Anteil Aufnahmen pro Gruppe auf Argovien



andererseits ist im tonhaltigen und tiefgründigen Boden die Speicherkapazität für pflanzenverfügbare Nährstoffe grösser. Mindestens bei genügender Wasserversorgung, also in Bachnähe oder Nordexposition, ist auch die Bodenaktivität im Argovien sehr gut.

Die Verlagerung von Nährstoffen innerhalb der Schlucht ist wohl sehr gering, am ehesten denkbar ist eine Anreicherung im Equiseto-Abietetum. Hingegen darf die Nährstoffzufuhr von den gedüngten Weiden oberhalb der Schlucht nicht vergessen werden. Einerseits gelangen gelöste Salze mit dem Grundwasser in die Combe, andererseits rieselt Feinerde durch Runsen und Kanäle in die

Schlucht herunter. Davon profitieren sichtbar die Vegetationseinheiten *Aceri-Fagetum* und *Abieti-Fagetum polystichetosum*, die sich ja gemäss geologischer Karte auf nährstoffarmem Gestein (Malmkalk) befinden.

Die geologische Unterlage ist auch verantwortlich für die Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern. Die ausgedehnten Schuttkegel, die den grössten Teil der kartierten Fläche einnehmen, sind skelettreich und gut drainiert. Die Tonschichten des Argovien jedoch sind vollständig wasserundurchlässig und trocknen auch in südlicher Exposition höchstens oberflächlich aus. Diese Eigenschaft hat im sonst eher trockenen Kalkgebirge einen grossen Einfluss auf die Vegetation, wie unter anderem die Artengruppe Nr. 9 beweist.

5.2.4. Luftfeuchtigkeit

Zumindest auf Kraut- und Strauchschicht hat die Luftfeuchtigkeit in Bodennähe einen zum Teil recht grossen Einfluss. Dieser Faktor wurde zwar nicht direkt gemessen; die Deckung der Moosschicht an den Aufnahmestellen (siehe Abb. 13) liefert jedoch wenigstens Anhaltspunkte über Unterschiede in der Luftfeuchtigkeit.

(Hier muss angefügt werden, dass natürlich nicht nur die Luftfeuchtigkeit für die Existenz von Moosen verantwortlich ist, sondern beistpielsweise auch die Unterlage und Lichtverhältnisse am Boden.)

Grosse Abweichungen vom Mittelwert lassen den Schluss zu, dass die Luftfeuchtigkeit ein zwar nicht unwichtiger Faktor, jedoch nirgends alleinverantwortlich ist für die Ausbildung einer Gesellschaft.

Der grösste Einfluss ist in Bachnähe (Aufnahmengruppe Nr. 8) und in Geröllhalden (Gruppen Nr. 1, 2, 4, 6 und 15) bemerkbar. Wie schon im Kapitel 2.1. erwähnt, sind kalte

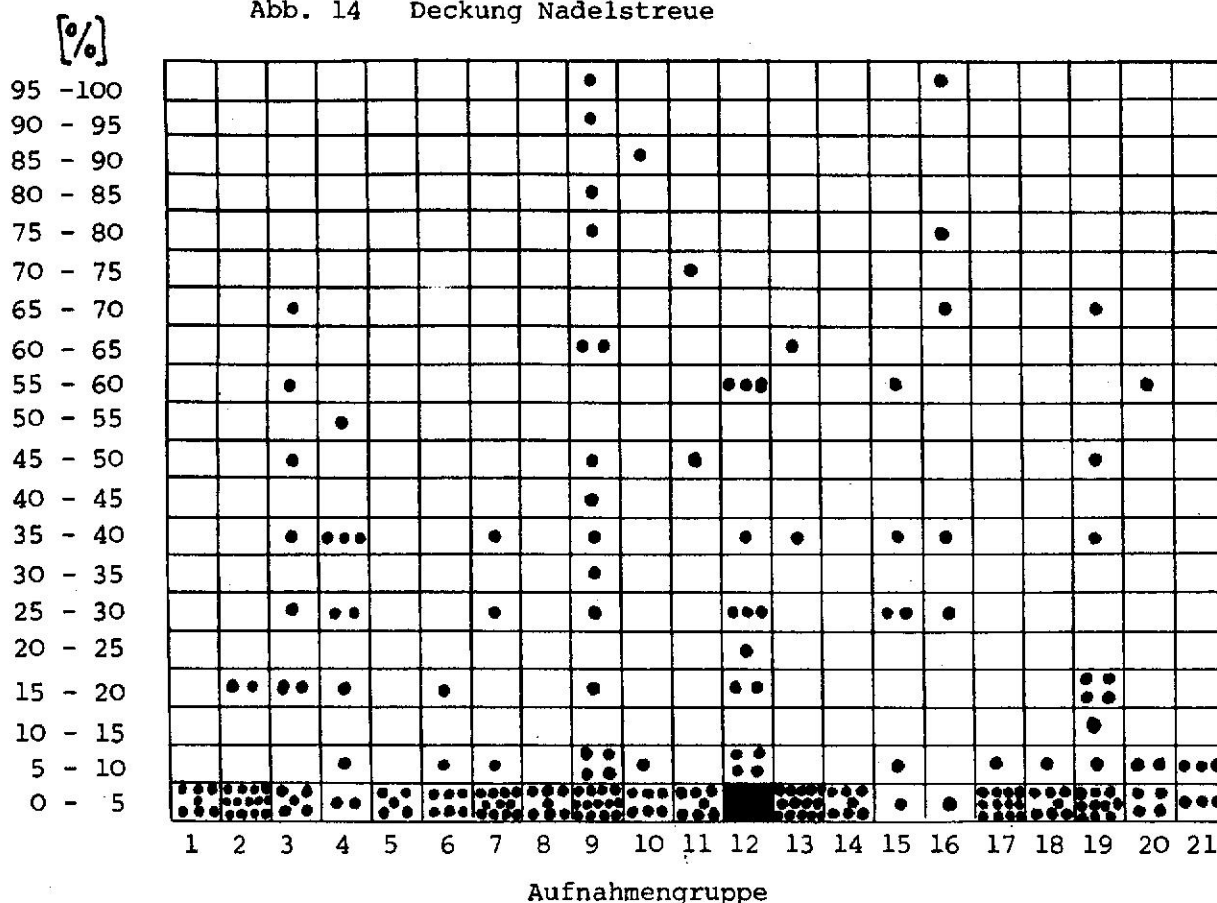
5.2.5. Azidität

Schliesslich ist die Bodenversauerung als letzter Standortsfaktor von Bedeutung zu erwähnen. Den geologischen Verhältnissen entsprechend sind sämtliche Böden der Combe Grède neutral bis schwach basisch. Wo trotzdem Versauerung die Vegetation beeinflusst, stammt sie von der Vegetation selber. Gefördert werden Rohhumusauflagen durch geringen Feinerdeanteil im Boden und Nadelbäume.

Dass die tonreichen Böden der Combe Grède nicht anfällig auf Versauerung sind, beweist die Fichtenaufforstung im unteren Teil der Schlucht. Im Kalkgeröll jedoch, insbesondere im Asplenio-Piceetum, bedeckt eine dicke saure Rohhumusschicht den Boden. Im sonst durchwegs basischen Gebiet hat diese Erscheinung einen grossen Einfluss auf die Krautschicht dieser Flächen (vgl. Artengruppen Nr. 2 und 6).

Die Angaben über den Anteil der Nadelbedeckung des Bodens bringt in dieser Hinsicht nicht viel Information. Unzersetzte Nadelstreue hat nicht zwingend sauren Boden zur Folge. Ausserdem sind die Standardabweichungen der einzelnen Aufnahmengruppen sehr gross, eine Folge des kleinflächigen Mosaiks von Nadel- und Laubhölzern vor allem in den Tannen-Buchenwäldern. Diesem Umstand entsprechend kann auch die Krautvegetation auf kurze Distanzen ganz anders aussehen, was in den einzelnen Aufnahmen nur zum Teil ersichtlich ist. Immerhin lassen sich die im Kapitel 4 erwähnten Tendenzen in der Abbildung 14 bestätigen: Ueberdurchschnittlich hohen Nadelstreueanteil haben das Abieti-Fagetum festucetosum, die Fichtenaufforstung sowie die nadelholzreichere Variante des Adenostylo-Fagetums (Aufnahmengruppe Nr. 15)

Abb. 14 Deckung Nadelstreue



5.2.6. Zusammenfassende Darstellung

In der Vegetationstabelle 8.12. konnten nur einige dieser Vielzahl von Standortsfaktoren darstellungsmässig berücksichtigt werden. So liess sich beispielsweise die Verwandtschaft der termophilen bzw. der azidophilen Arten und Aufnahmen visuell darstellen, während die Aufnahmen mit Feuchtezeigern auf der Tabelle (fälschlicherweise) in zwei Gruppen gespalten sind. In Wirklichkeit erstreckt sich aber die feuchteliebende Vegetation über alle Expositionen, auf basischem wie auch auf saurem Boden.

Denselben Mangel weist auch die folgende Tabelle 2 auf, die die Abhängigkeiten der Aufnahmengruppen von den wichtigsten Standortsfaktoren zusammenfasst. Für diese

Tab. 2 Typische Standortsfaktoren der Vegetationseinheiten

<u>Standortsfaktor</u>	<u>Definition des Standortsfaktors</u>	<u>Vegetationseinheit Nr.</u>																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
grosse Hangneigung	über 70 %	x	x			x								x	x	x					x	x
mittlere Hangneigung	40% - 70%			x	x		x				x	x	x					x		x		
kleine Hangneigung	unter 40%							x	x	x							x		x			
Boden tonhaltig	mind. 30% der Aufn. auf Argovien									x	x	x					x	x	x	x		
Boden gut drainiert	geologische Unterl.: Malmkalk, Dogger, Schutt	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x					x	x
Boden geröllig	-		x	x		x			x						x	x						
Boden flachgründig	-													x							x	x
Südexponiert	SE - SW, Standardabw. < 1000%														x	x		x		x	x	x
nordexponiert	NE - SW, Standardabw. < 1000%	x	x	x	x	x	x	x	x													
luftfeucht	Deckung Moosschicht mind. 25%	x	x		x				x								x					
Boden sauer	Veg.-einheit mit Säurezeigern			x	x																	

Tabelle wurden die gemessenen Standortsfaktoren klassifiziert und nur Mittelwerte mit kleinen Standardabweichungen verwendet.

5.3. Die Aufnahmengruppen im Literaturvergleich

In der vorliegenden Arbeit habe ich mich vorwiegend an den alten Kennern des Juras orientiert: M.Moor und J.-L. Richard. Dass im Vergleich meiner Resultate mit den ihren die Unterschiede manchmal recht gross sind, mag verschiedene Gründe haben: Verglichen mit den Arbeiten, in denen die beiden Autoren Aufnahmen veröffentlicht haben, handelt es sich bei der Combe Grède um ein relativ kleines und abgeschlossenes Gebiet. Wären auch in der Vegetationskartierung des Creux du Van Aufnahmen veröffentlicht worden, hätte das den Literaturvergleich bedeutend vereinfacht, hat doch nicht jeder Vegetationskartierer das Glück, ein so ähnliches Gebiet in seiner Nähe zu wissen, das ebenfalls kartiert worden ist. Es standen jedoch keine vollständigen Artenlisten zu Moors Vegetationseinheiten zur Verfügung, sodass ein exakter Vergleich wegfiel. Aus diesem Grund musste ich auf andere, weniger gut zutreffende Quellen zurückgreifen, die dafür allgemeinere Gültigkeit für den Jura haben.

Je kleiner das Kartierungsgebiet ist, desto genauer kann es zwar untersucht werden; die Uebertragbarkeit meiner Resultate auf andere Regionen bleibt aber fraglich. Das Gebiet ist so klein, dass sich die einzelnen Aufnahmestellen gegenseitig beeinflussen: Wenn beispielsweise in einer Aufnahme eine Art "fehlt" (in Bezug auf eine Literaturangabe), so ist die Wahrscheinlichkeit relativ gross, dass sie auch in einer anderen Aufnahme fehlt. Deutlich zeigen dies die Arten, die in der ganzen Combe Grède nicht vorkommen (siehe Kapitel 8.6.).

Die geringe Ausdehnung des zu kartierenden Gebiets hatte den Vorteil, dass ein grosser Teil der Fläche durch Aufnahmen belegt ist. Aufnahmen stellen ja eigentliche Stichproben dar, deren Extrapolation auf die gesamte Fläche zwingend wenigstens geringe Abweichungen mit sich bringen. Der flächenmässige Anteil dieser Stichproben an der Gesamtfläche beträgt etwa 12.4 Prozent, der Fehler ist also relativ gering.

Zu Differenzen mit Literaturangaben trägt auch bei, dass in meiner Vegetationstabelle 8.12. sämtliche Aufnahmen enthalten sind. Darunter befinden sich etliche "schlechte", deren Standort sich im Grenzbereich zweier reiner Pflanzengemeinschaften befindet. Gewiss hätte ich diese Aufnahmen aus der Tabelle entfernen können, um damit höhere Stetigkeitswerte zu erhalten. Aber der Schritt, diese Grenzzonen grösstenteils zu vernachlässigen, wird ja schliesslich auf der Karte doch gemacht, sodass ich in der Tabelle 8.12. darauf verzichtet habe.

5.4. Vergleich der Combe Grède mit dem Creux du Van

5.4.1. Waldgesellschaften

Die exklusiven Standortsverhältnisse und die Vegetation der Combe Grède sind gut vergleichbar mit denen des Talkessels des Creux du Van, der sich ca. 33 km südwestlich der Combe Grède im Neuenburger Jura befindet. Die beiden Talkessel sind sich nicht nur in ihrer Topografie sehr ähnlich, sondern auch was ihre geologische Unterlage, Ausdehnung, Höhenlage und nicht zuletzt ihre Abgeschlossenheit anbetrifft.

Da auch vom Creux du Van zwei Vegetationskarten existieren (Moor und Schwarz 1957), ist auch ein Vergleich der Vegetation möglich. In der Folge halte ich mich dabei an die Angaben von Moor (1957), die nur den

eigentlichen Talkessel des Creux du Van betreffen (und nicht etwa sein ganzes Kartierungsgebiet).

Etwa die Hälfte der Vegetationseinheiten der Combe Grède lassen sich auch im Creux du Van wiederfinden. Moors Beschreibungen (1957) der Einheiten Phyllitido-Aceretum, Acero-Fagetum, Abieti-Fagetum petasitetosum und des Mosaiks von Fagion- und Vaccinio-Piceion-Flächen können gar ohne nennenswerte Änderungen auf die Verhältnisse der Combe Grède übertragen werden. Nicht nur die Artenkombinationen der Gesellschaften sind fast identisch (soweit sie sich vergleichen lassen: Moors Kartierung sind keine Aufnahmen beigelegt), sondern auch deren Standortverhältnisse.

Schon grösser sind die Unterschiede zwischen dem Asplenio-Piceetum des Creux du Van und demjenigen der Combe Grède: Moor (1957) erwähnt die Arten *Rosa pendulina*, *Sorbus Chamaespilus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Lycopodium annotinum* und verschiedene *Pyrola*-Arten, die den Beständen der Combe Grède fehlen. Auch die Tatsache, dass die Fichten in der Combe Grède keinen Zwergwuchs aufweisen, ist ein Indiz dafür, dass die Ausbildung des Blockfichtenwaldes in der Combe Grède weniger typisch ist als die des Creux du Van.

Floristische Unterschiede lassen sich auch in den Beschreibungen des Seslerio-Fagetums erkennen: Moor (1957) nennt die in der Combe fehlenden Arten *Berberis vulgaris*, *Rhamnus alpina*, *Cephalanthera longifolia*, *Gentiana lutea*, *Epipactis latifolia* und *Neottia Nidus-avis*. Das Auftreten von *Lilium Martagon* und *Centaurea montana* im Seslerio-Fagetum des Creux du Van weist darauf hin, dass dort nicht wie in der Combe Grède eine tonreichere Variante von einer flachgründigeren abgegrenzt werden konnte (bzw. musste).

Diese Abweichungen sind umso erstaunlicher, als die Standortverhältnisse sehr ähnlich sind. Der Beschreibung und Karte Moors ist jedoch andeutungsweise zu entnehmen, dass auch im Creux du Van die Vegetationseinheiten *Seslerio-Fagetum*, *Coronillo-Pinetum* und baumfreie Partien sehr kleinflächig beieinanderliegen und ineinander verflochten sind. Wenn auch deren unterschiedliche Ansprüche an ihren Standort bekannt sind, so würde das genaue Einzeichnen dieser Vegetationseinheiten doch eine Karte kleineren Masstabs erfordern.

Schliesslich sind auch die Beschreibungen des *Coronillo-Pinetums* selber (*Daphne-Pinetum* bei Moor 57) unterschiedlich. Er erwähnt, wie auch Richard (1972), eine Reihe weiterer Arten: *Sorbus Mougeotii*, *Cotoneaster interregima*, *Hieracium bupleuroides*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Athamanta cretensis*, *Kerneria saxatilis* und *Globularia cordifolia*.

Auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Gesellschaften *Abieti-Fagetum festucetosum*, *petasitetosum* und *valerianetosum* im Creux du Van und in der Combe Grède muss an dieser Stelle nicht mehr eingegangen werden. Sie sind im Kapitel 4.7.1. erwähnt.

Im Creux du Van hat Moor (1957) sechs weitere Waldgesellschaften kartiert, die in der Combe Grède aufgrund der nicht-zutreffenden Standortbedingungen nicht vorkommen. Für die Ausbildung des *Abieti-Fagetums melicetosum* sind die südexponierten Hänge der Combe Grède zu tonreich (*Abieti-Fagetum elymetosum*) oder zu tonarm (*Abieti-Fagetum valerianetosum*).

Für das *Taxo-Fagetum* und das *Calamagrosti-Pinetum* fehlen unter anderem die nordexponierten Mergelsteilhänge, und die für ein *Sorbo-Aceretum* nötigen Standorte sind in der Combe Grède zu trocken und werden vom *Adenostylo-*

Fagetum besiedelt.

Das Fehlen des Acero-Tilietums würde ich auf die zu grosse Meereshöhe der Combe Grède zurückführen, lägen nicht die entsprechenden Bestände im Creux du Van auf über 1100 m ü.M. So bleibt aber das Fehlen dieser Gesellschaft in der Combe Grède bzw. ihr Vorkommen im Creux du Van ein Rätsel. Möglich ist, dass das Mesoklima im Creux du Van dadurch etwas milder ist, dass dieser Talkessel zur Hauptwindrichtung hin (NW) ganz abgeschlossen ist.

Das Tofieldo-Piceetum besiedelt kühlere und schattigere Standorte, als sie in der Combe Grède vorkommen.

5.4.2. Krautgesellschaften

Unter den Krautgesellschaften erwähnt Moor (1957) das Dryopteridetum robertianae, dessen Standortverhältnisse hervorragend mit denen der Combe Grède übereinstimmen.

Die anderen baumfreien Vegetationseinheiten lassen sich nicht miteinander vergleichen, da in der Combe Grède keine Aufnahmen an solchen Stellen gemacht worden sind. So viel kann aber doch gesagt werden: Unter den von Moor erwähnten Gesellschaften sind das Laserpitio-Seslerietum und das Potentillo-Hieracietum in der Combe Grède wahrscheinlich vorhanden, während das Erysimo-Kenthrantetum und das Adenostylo-Cicerbitetum in meinem Kartierungsgebiet wahrscheinlich fehlen.

Abb. 3 Vergleichbare Vegetationseinheiten der Combe Grède
und des Creux du Van

Combe Grède

Dryopteridetum robertianae (1)
Phyllitido-Aceretum (2)
Mosaik Fagion- Vaccinio-Piceion (3)
Asplenio-Piceetum (4)
Aceri-Fagetum (5)
Abieti-Fagetum festucetosum (9)
Abieti-Fagetum petasitetosum (10)
Abieti-Fagetum valerianetosum (12, 13)
Abieti-Fagetum elymetosum (17)
Seslerio-Fagetum (20)
Coronillo-Pinetum (21)
Abieti-Fagetum polystichetosum (6, 7)
Abieti-Fagetum festucetosum (8)
Abieti-Fagetum allietosum (11)
Aceri-Fraxinetum (16)
Equiseto-Abietetum (18)
Seslerio-Fagetum (19)
Adenostylo-Fagetum (14, 15)
?
?
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Creux du Van

Dryopteridetum robertianae
Phyllitido-Aceretum
Mosaik Fagion- Vaccinio-Piceion
Asplenio-Piceetum
Acero-Fagetum
Abieti-Fagetum festucetosum
Abieti-Fagetum petasitetosum
Abieti-Fagetum valerianetosum
Abieti-Fagetum elymetosum
Seslerio-Fagetum
Daphne-Pinetum
-
-
-
-
-
-
Potentillo- Hieracietum
Laserpitio-Seslerietum
Abieti-Fagetum melicetosum
Taxo-Fagetum
Sorbo-Aceretum
Acero-Tilietum
Tofieldo-Piceetum
Calamagrosti-Pinetum
Adenostylo-Cicerbitetum
Laserpitio-Calamagrostietum
Erysimo-Kenthrangetum

6. Zusammenfassung

Die Combe Grède ist ein unter totalem Naturschutz stehender, fast vollständig bewaldeter Talkessel im Berner Jura, zwischen St.Immortal und Chasseral gelegen.

Im etwa 1 km² grossen Gebiet wurde in den Jahren 1983 und 1984 eine Vegetationskartierung durchgeführt.

Etwa 230 Pflanzenarten gruppieren sich zu 21 Vegetationseinheiten, darunter, abgesehen von verschiedenen Tannen-Buchenwäldern, schön ausgebildete Spezialistengesellschaften wie Hirschzungen-Ahornwald, Block-Fichtenwald, Ahorn-Buchenwald, Schachtelhalm-Tannenwald, Blaugras-Buchenwald, Alpenkellerhals-Föhrenwald und Drüsengriffel-Buchenwald.

Die vorliegende Arbeit enthält ausser der Beschreibung der angetroffenen Vegetationseinheiten auch einen Literaturvergleich sowie eine Analyse der für die Vegetationsdifferenzierung wichtigsten Standortsfaktoren.

Die waldfreien Gebiete wurden nicht kartiert.

7. Literaturverzeichnis

- Binz A., Becherer A., 1976, Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 16. Auflage, Basel
- Braun-Blanquet J., 1964, Pflanzensoziologie, 3. Auflage, Wien
- Bossert A., Forter D., 1981, Bericht 1981 des Naturschutzinspektorats des Kantons Bern, Bern
- Ellenberg H., 1956, Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- Ellenberg H., Klötzli F., 1972, Waldgesellschaften und Waldstandorte in der Schweiz, Mitt. Schw. Anst. forst. Vers.-w. Nr. 48, Zürich
- Ellenberg H., 1978, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 2. Auflage, Stuttgart
- Gauchat F., Pauli J.-R., Pauli F., Winkelmann H., 1982, Parc jurassien de la Combe Grède /Chasseral 1932-1982, St.Imier
- Greig-Smith P., 1964, Quantitative Plant Ecology, 2.Aufl., London
- Guélat M., 1983, Géologie de la Combe Grède et environs, Neuchâtel
- Hess H.-E., Landolt E., Hirzel R., 1976, Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, Stuttgart
- Jenni W., 1924, Geologische Untersuchungen im Gebiete des Chasserals, Bern
- Krähenbühl Ch., 1960, La Combe Grède, Neuchâtel
- Krähenbühl Ch., 1964, La forêt de Saint-Jean (Chasseral), Extraits des actes de la Société jurassien d'Emulsion
- Krähenbühl Ch., 1964, Le Parc jurassien de la Combe Grède, Chasseral, Histoire, Géologie et Flore, St.Imier

- Kuhn K., 1937, Die Pflanzengesellschaften im Neckargebirge der Schwäbischen Alb, Oehringen
- Kuoeh R., 1954, Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne, Mitt. Schw. Anst. forstl. Vers.w. Nr. 30/3, Zürich
- Leibundgut H., 1982, Europäische Urwälder der Bergstufe, Zürich
- Moor M., 1952, Die Fagionengesellschaften des Schweizer Juras, Beitr. zur geobot. Landesaufnahme der Schw Nr. 31, Bern
- Moor M., Schwarz U., 1957, Die kartografische Darstellung der Vegetation des Creux du Van-Gebietes, Beitr. zur geobot. Landesaufnahme der Schweiz Nr. 37, Bern
- Moor M. 1958, Pflanzengesellschaften der schweizerischen Flussauen, Mitt. Anst. forstl. Vers.-w. Nr. 34, Zürich
- Moor M., 1970, Adenostylo-Fagetum, Höhenvikariante des Linden-Buchenwaldes, Bauhinia Nr. 4, Basel
- Moor M., 1975, Die sozoilogisch-systematische Gliederung des Phyllitido-Aceretums, Beitr. Naturk. Forschung Südwestdeutschlands Nr. 34, S. 215-223
- Moor M., 1976, Gedanken zur Systematik mitteleuropäischer Laubwälder, Schw. Zeitung für Forstwesen Nr. 127
- Oberdorfer E., 1962, Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete, Stuttgart
- Orloci L., Wildi O., 1983, Management and Multivariate Analysis of Vegetation Data, Birmensdorf
- Peter K., 1984, Die Ufervegetation der Schüss und ihre Verbreitung im St.Immortal, Bern
- Pfadenhauer J., 1969, Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen, Diss. Botan. Nr. 3

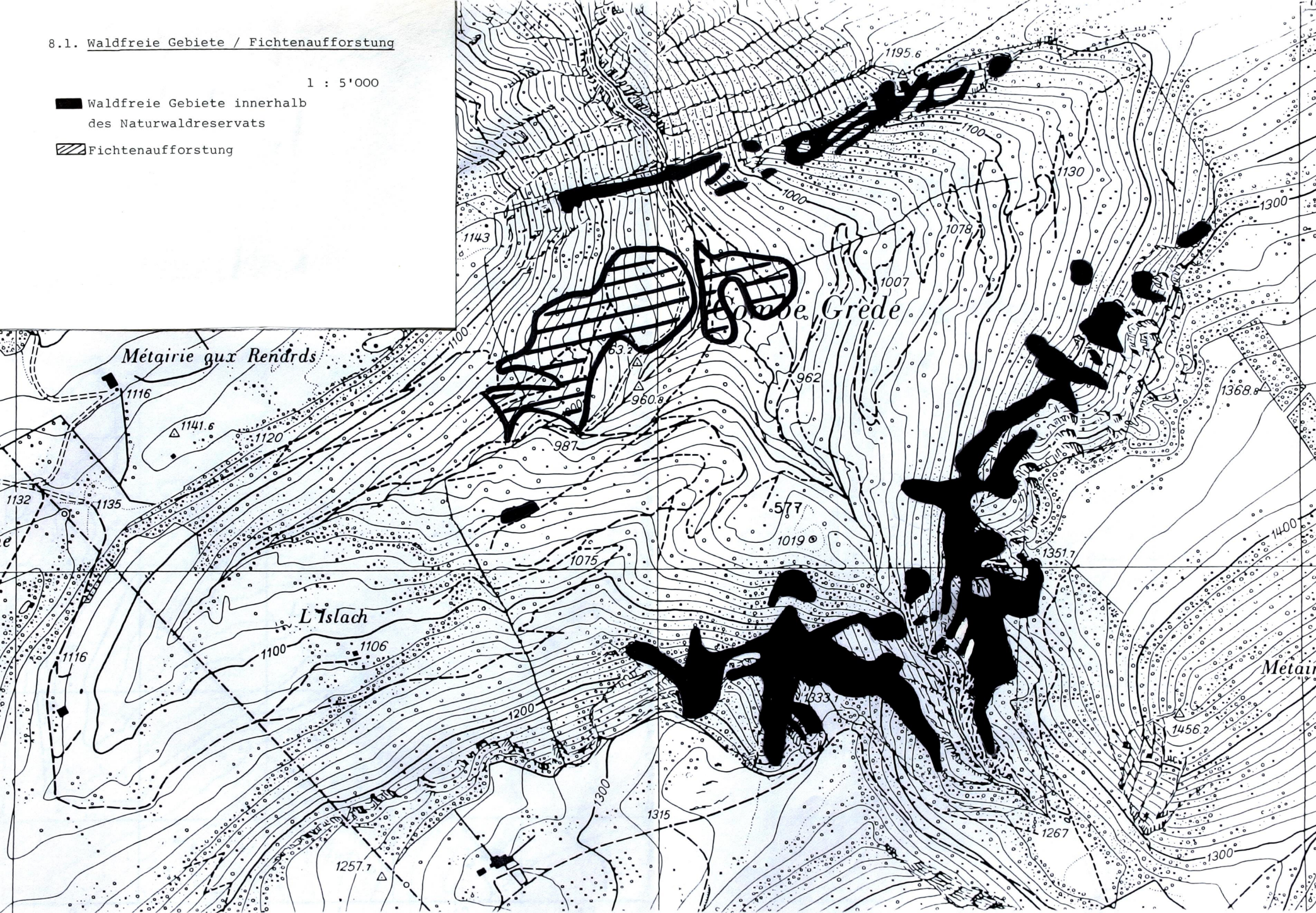
- Reichelt G., Willmanns O., 1973, Vegetationsgeografie,
Braunschweig
- Richard J.-L., 1956, L'épicéa à la limite inférieure de
sa répartition naturelle dans le Jura suisse, Schweiz.
Z. Forstwesen, 107(3), Zürich
- Richard J.-L., 1961, Les forêts acidophiles du Jura, Beitr.
geobot. Landesaufn. Nr. 38, Bern
- Richard J.-L., 1965, Extraits de la carte phytosociologique
des forêts du Canton de Neuchâtel, Bern
- Richard J.-L., 1972, La végétation des crêtes rocheuses
du Jura, Separatdruck aus: Ber. schw. Bot. Ges. Nr. 82
Wetzikon
- Richard J.-L., 1975, Les groupements végétaux du Clos
du Doubs, (Jura suisse), Beitr. geobot. Landesaufn.
Nr. 57, Bern
- Suter H., 1936, Geolog. Beschreibung der Kartengebiete
Les Bois und St.Imier

8.1. Waldfreie Gebiete / Fichtenaufforstung

1 : 5'000

Waldfreie Gebiete innerhalb
des Naturwaldreservats

 Fichtenaufforstung



Kreide:

1 Valangien - Hauterivien

Malm:

2 Purbeckien

3 Portlandien

4 Kimmeridgien

5 Séquanien

6 Argovien

Dogger:

7 Callovien

Geröll

Blockschutt

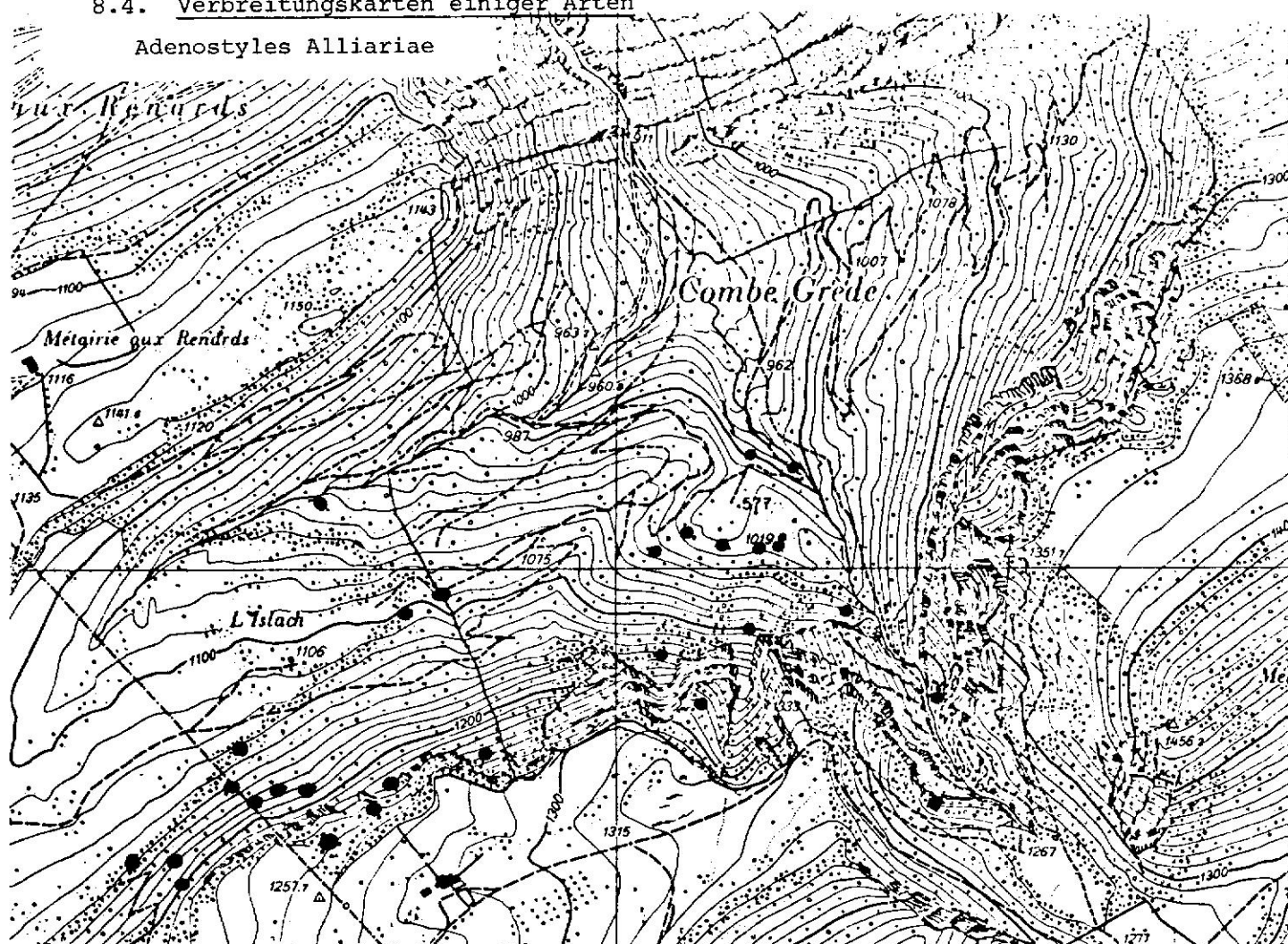
Sumpf

Verwerfung

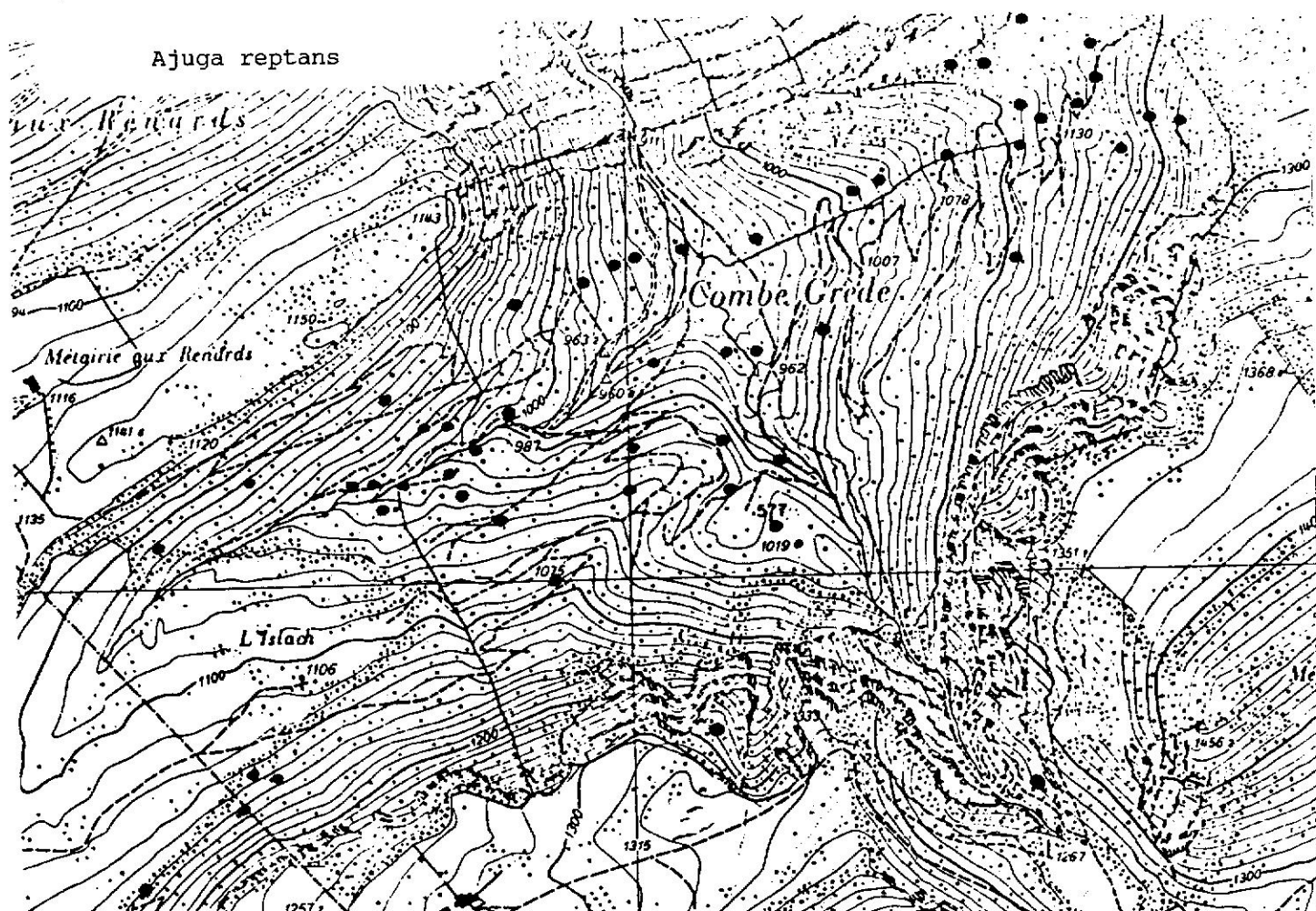


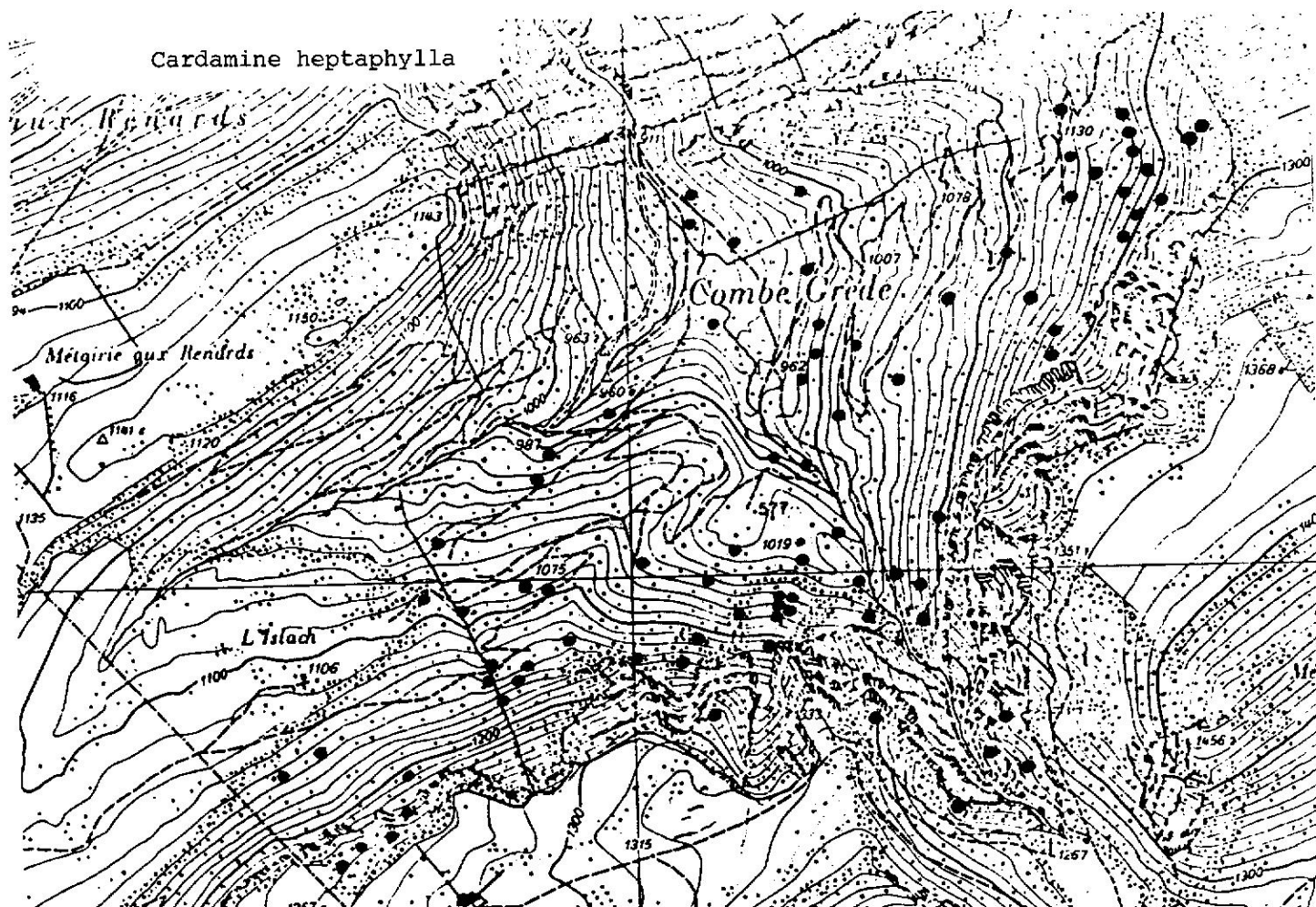
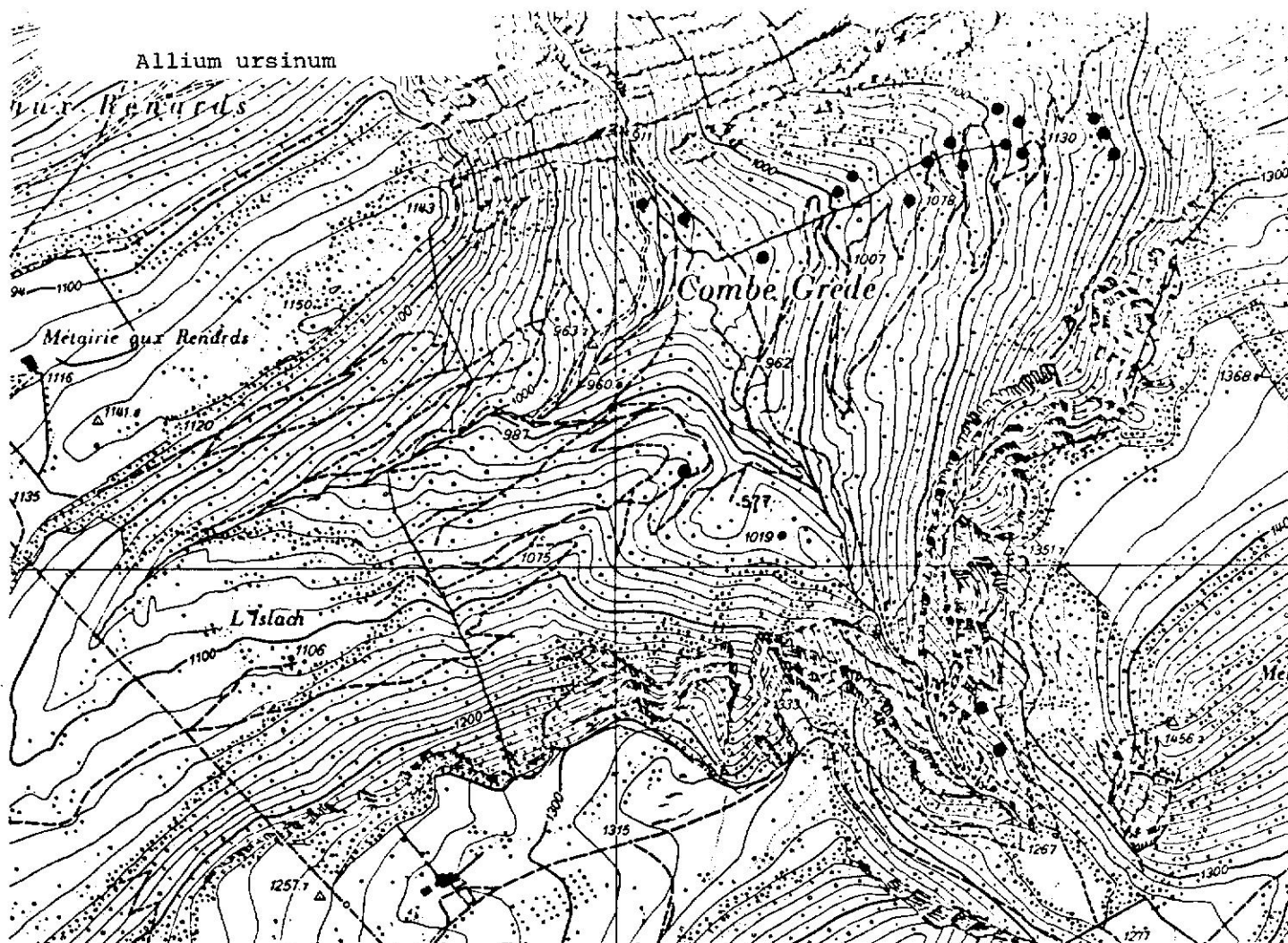
8.4. Verbreitungskarten einiger Arten

Adenostyles Alliariae

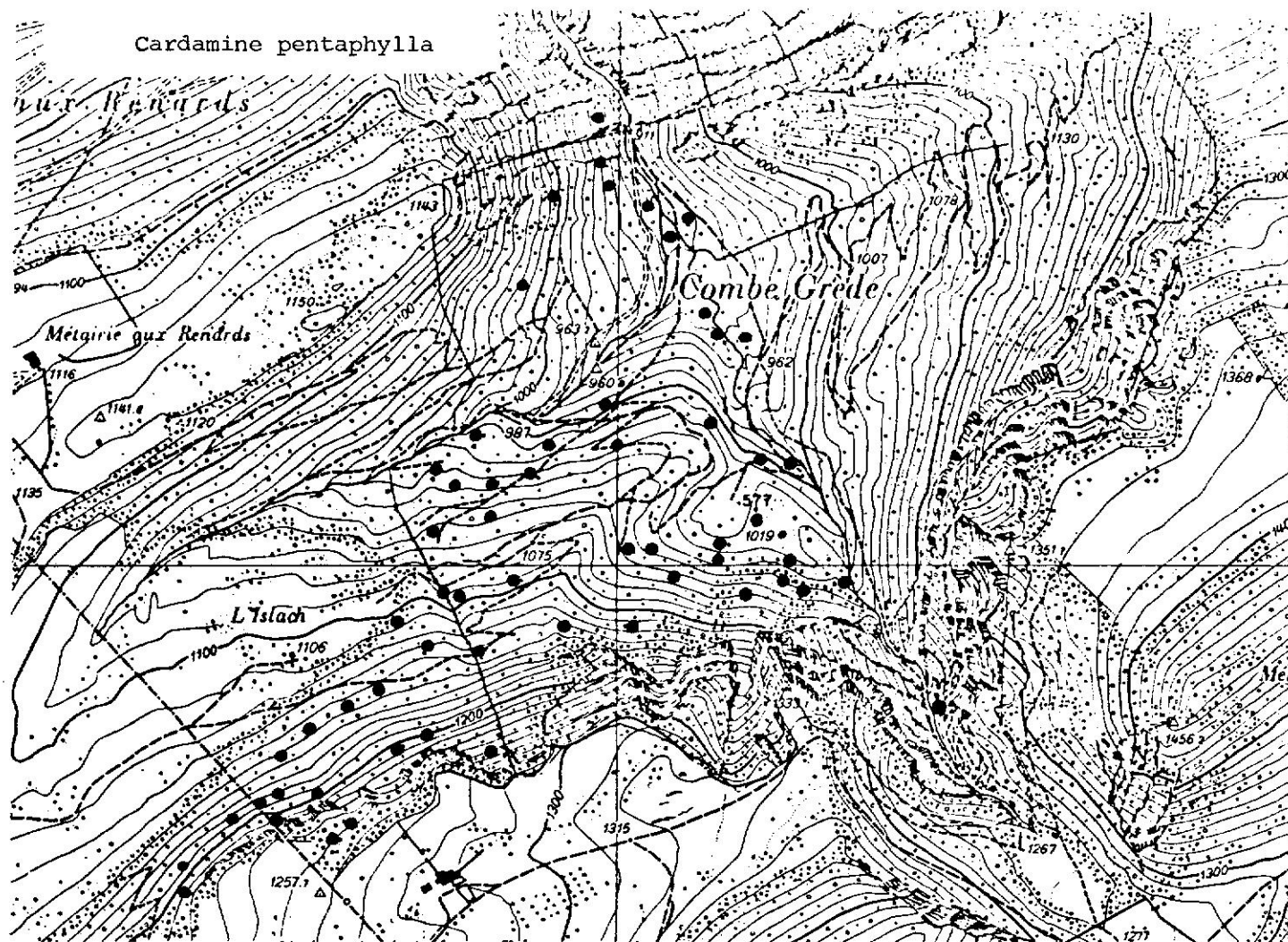


Ajuga reptans

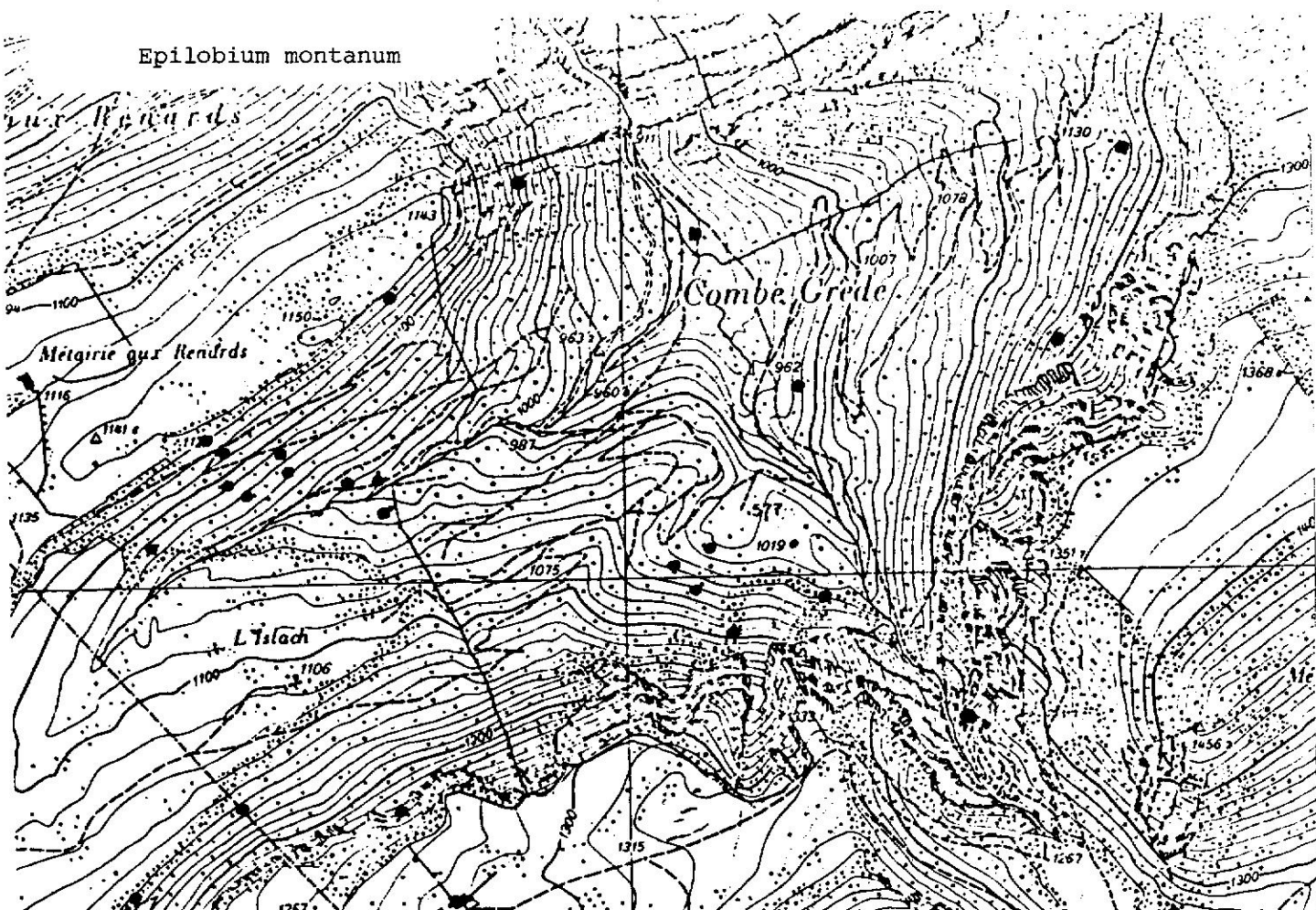


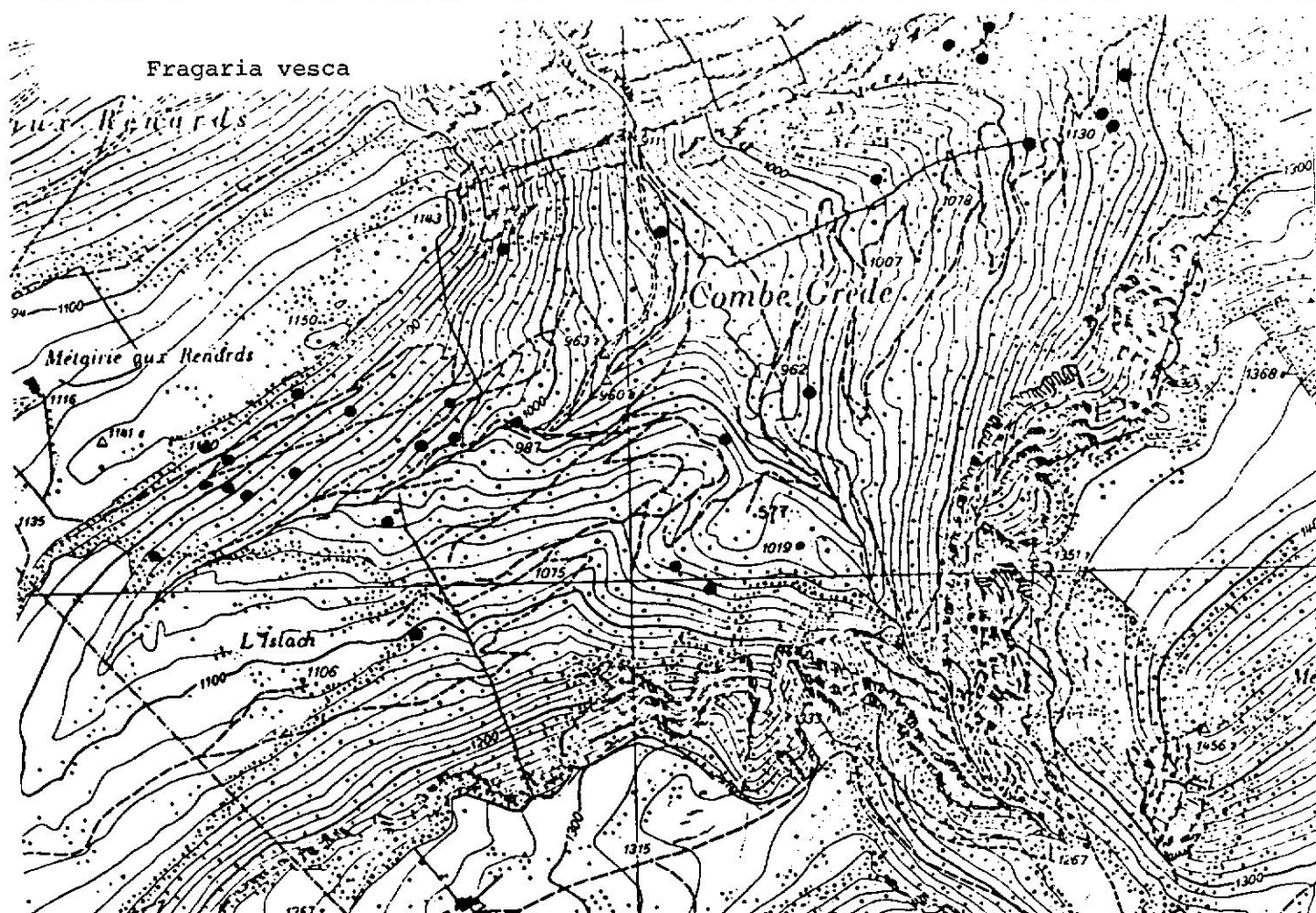
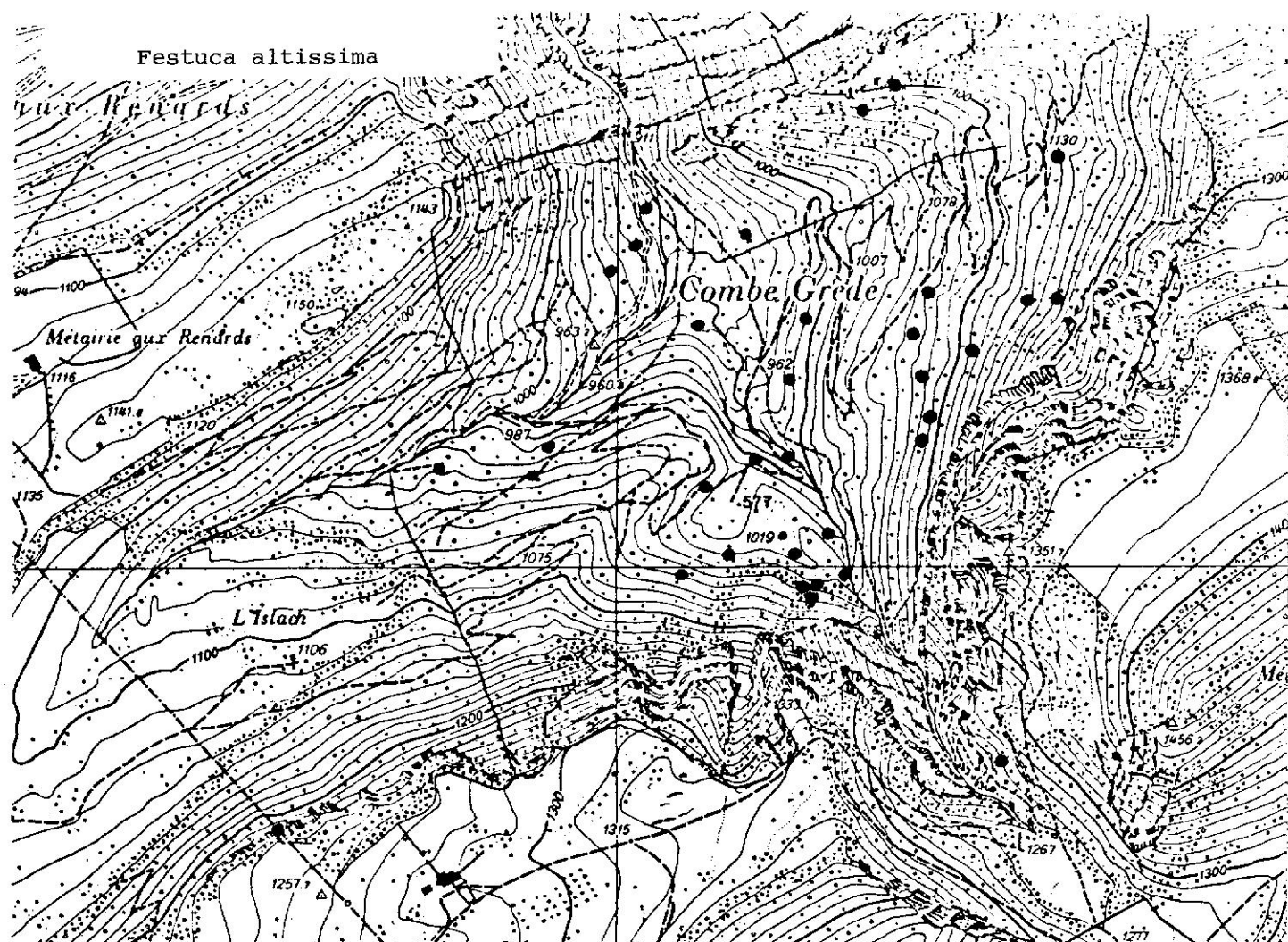


Cardamine pentaphylla

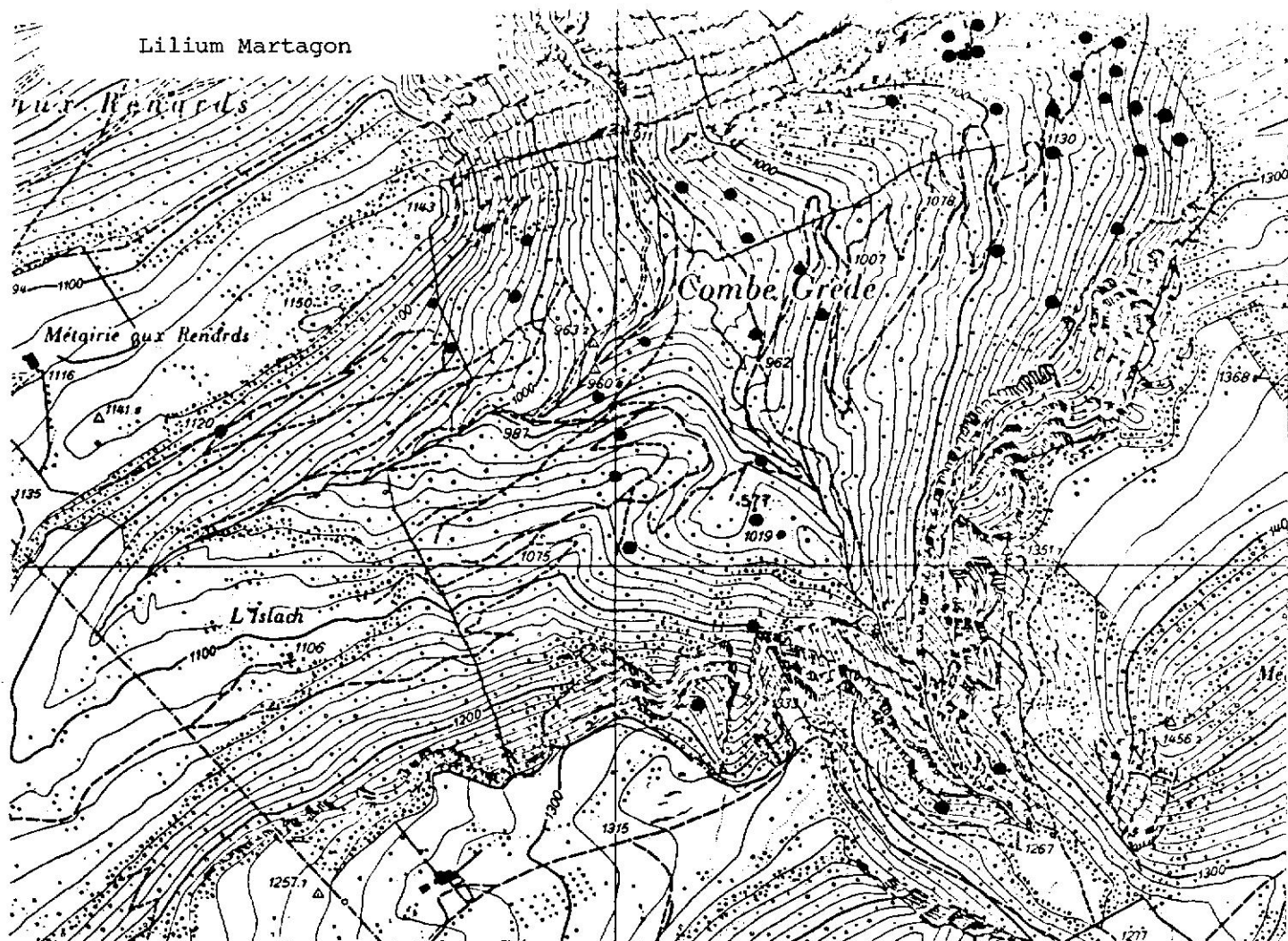


Epilobium montanum

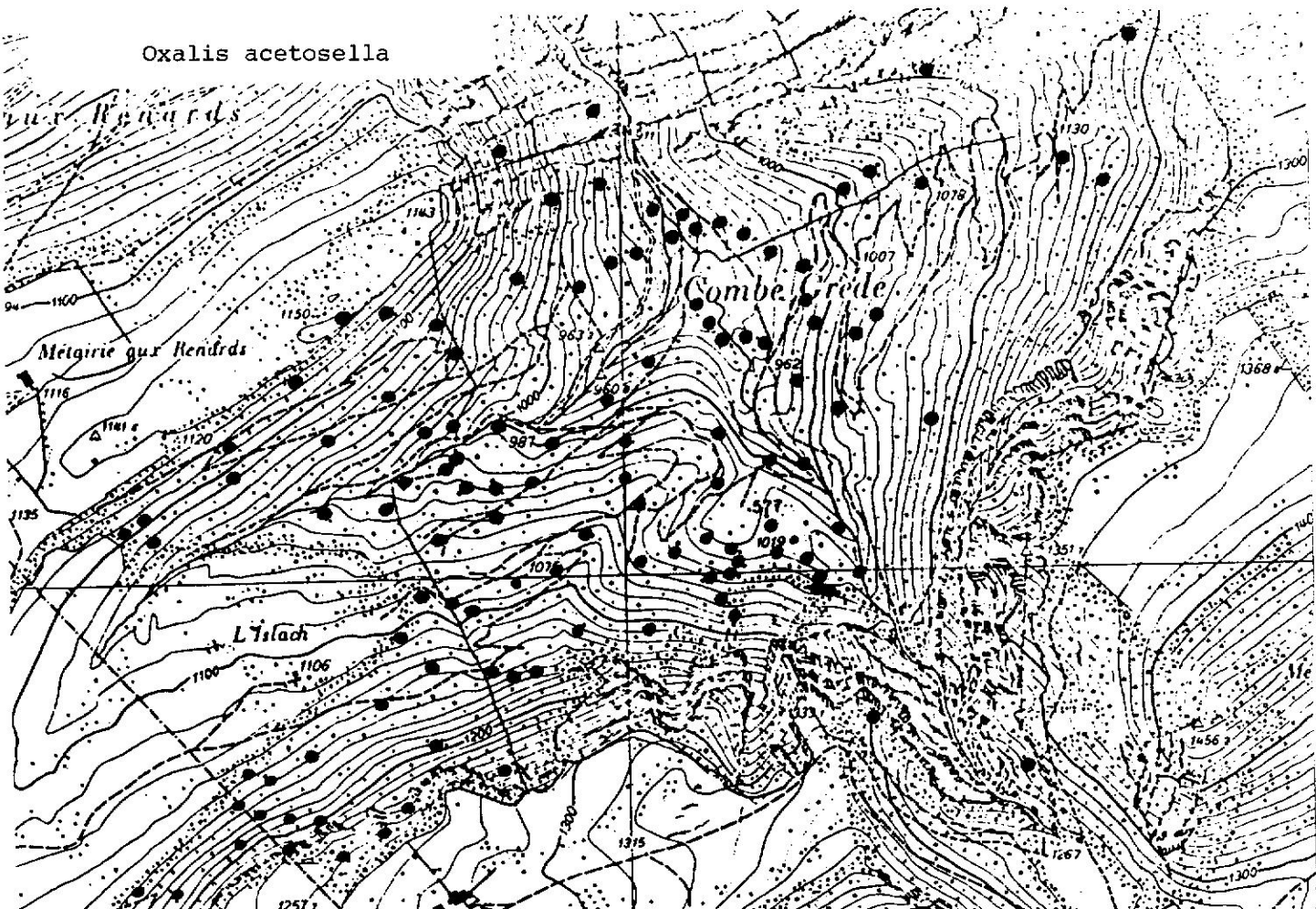




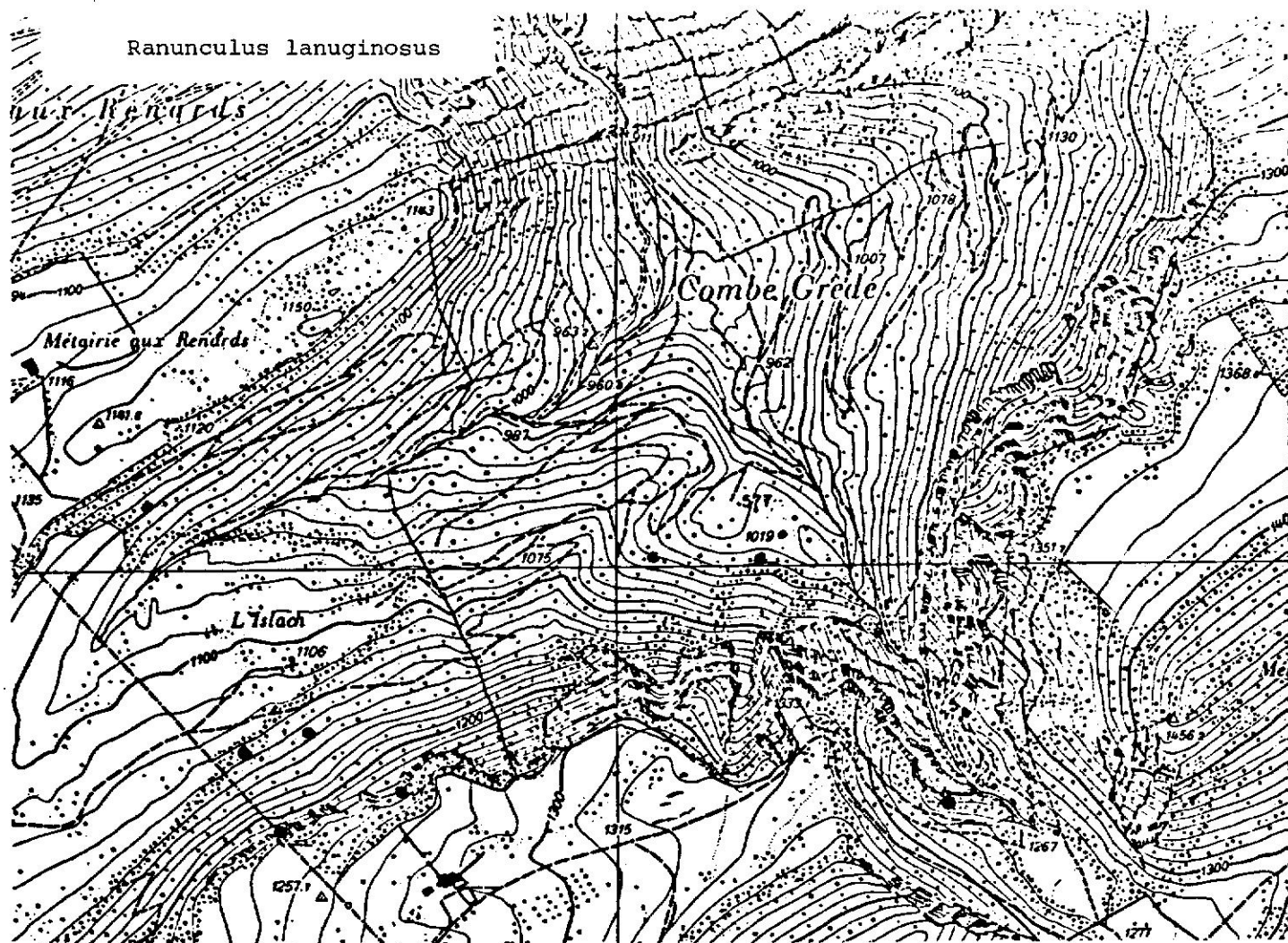
Lilium Martagon



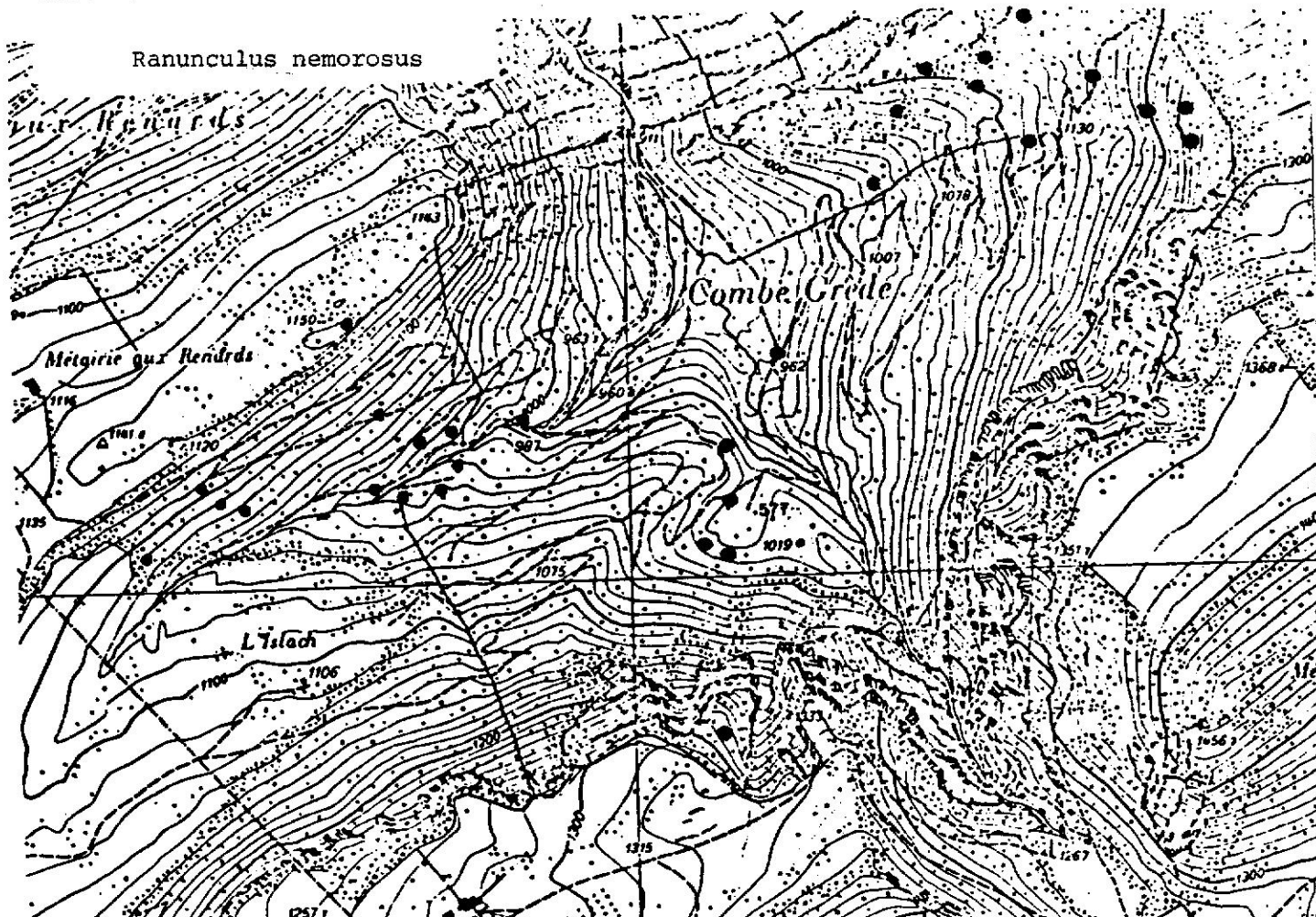
Oxalis acetosella



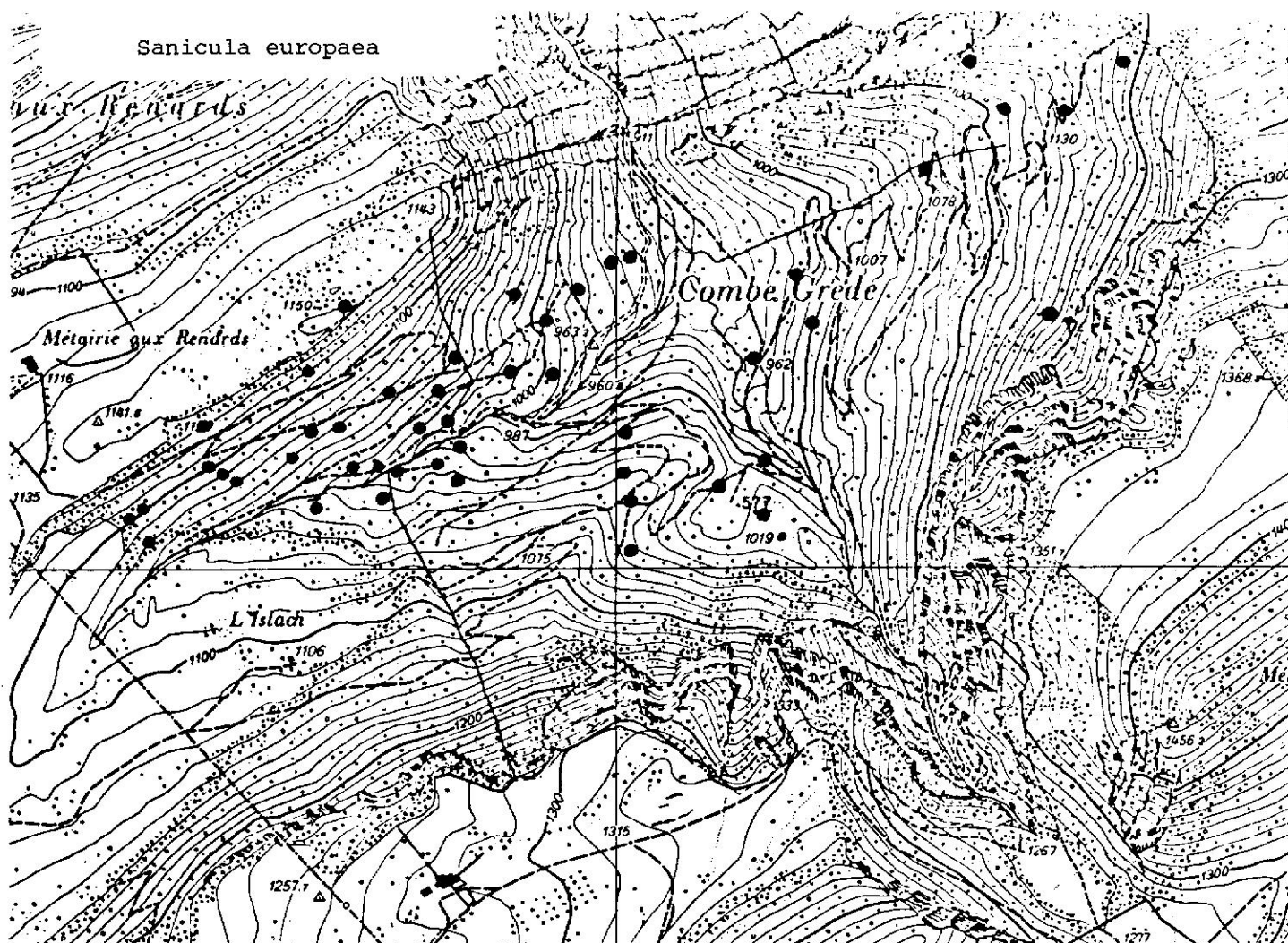
Ranunculus lanuginosus



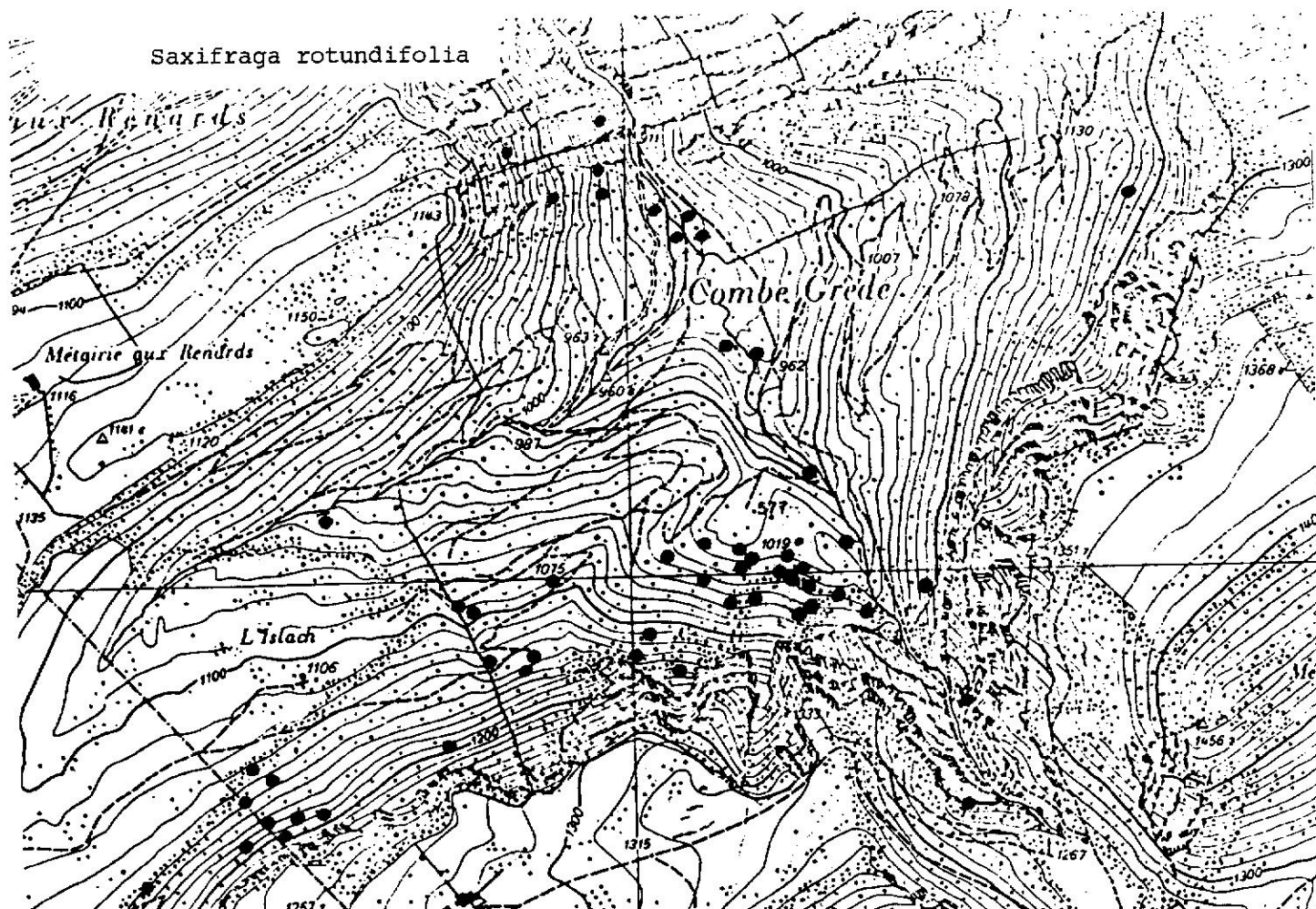
Ranunculus nemorosus



Sanicula europaea



Saxifraga rotundifolia



Ulmus scabra (B/S)

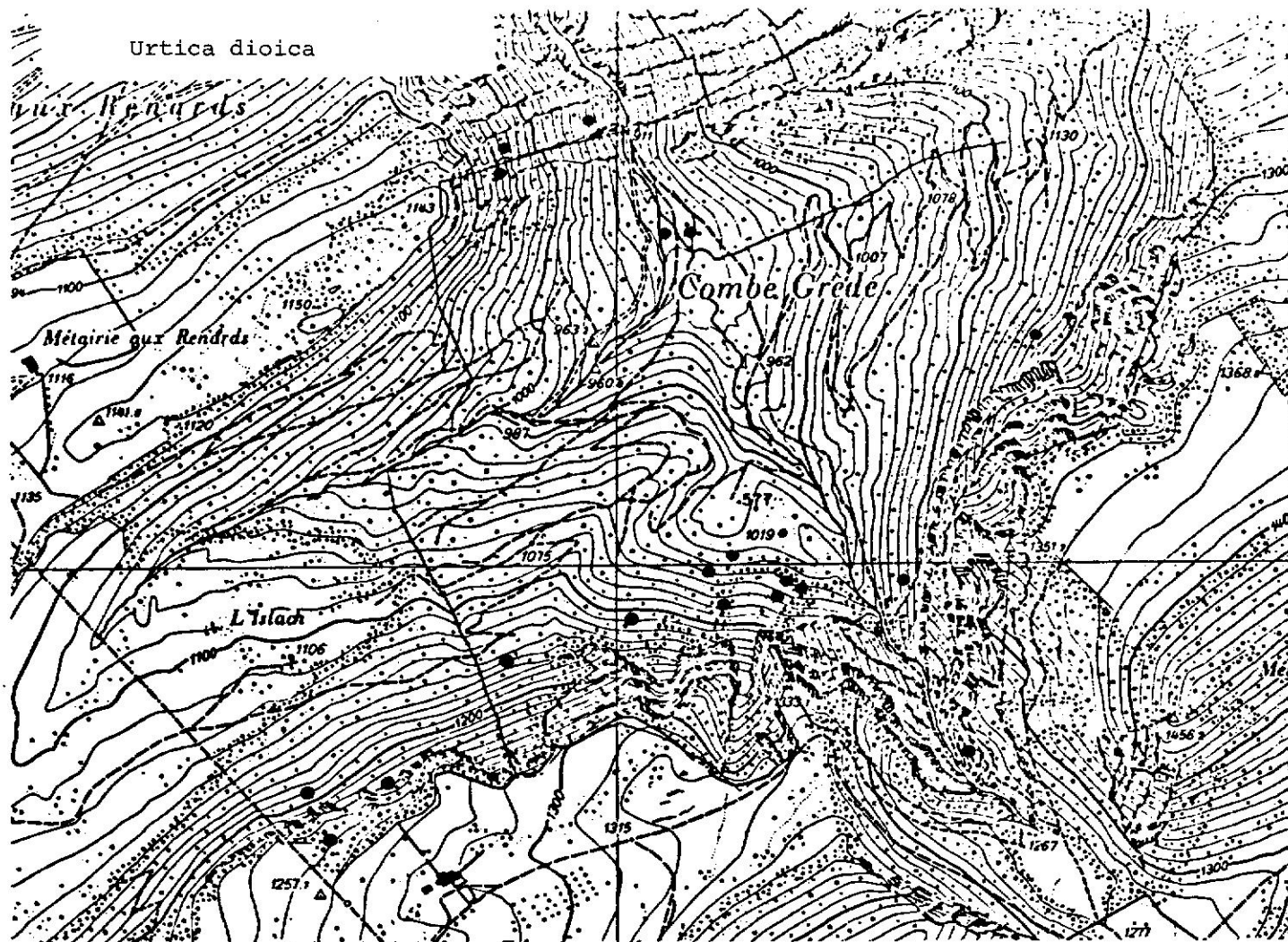
Combe Grède

Métairie aux Herbes

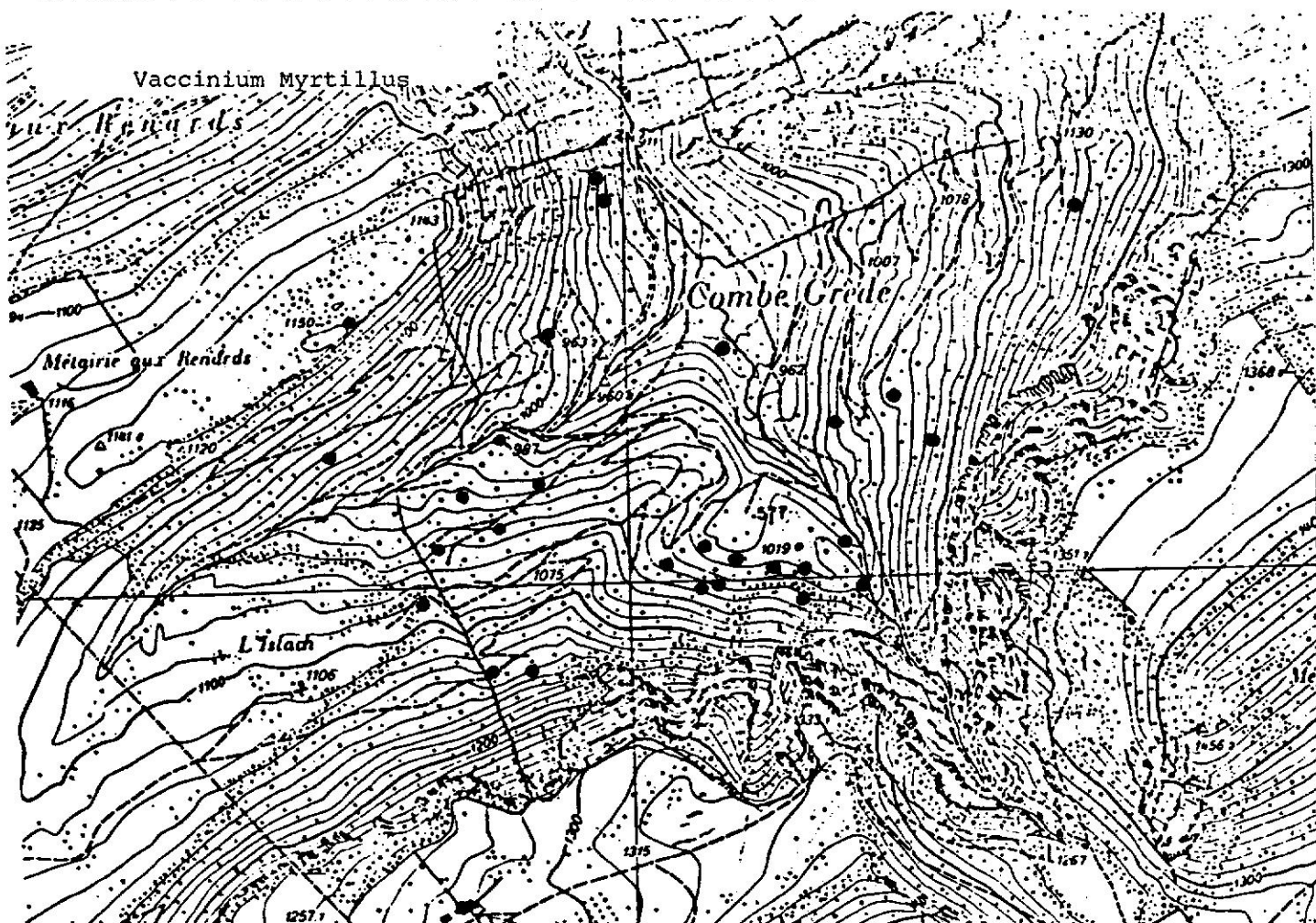
L. Islach

1100, 1120, 1140, 1160, 1180, 1200, 1220, 1240, 1260, 1280, 1300, 1320, 1340, 1360, 1380, 1400, 1420, 1440, 1460, 1480, 1500, 1520, 1540, 1560, 1580, 1600, 1620, 1640, 1660, 1680, 1700, 1720, 1740, 1760, 1780, 1800, 1820, 1840, 1860, 1880, 1900, 1920, 1940, 1960, 1980, 2000, 2020, 2040, 2060, 2080, 2100, 2120, 2140, 2160, 2180, 2200, 2220, 2240, 2260, 2280, 2300, 2320, 2340, 2360, 2380, 2400, 2420, 2440, 2460, 2480, 2500, 2520, 2540, 2560, 2580, 2600, 2620, 2640, 2660, 2680, 2700, 2720, 2740, 2760, 2780, 2800, 2820, 2840, 2860, 2880, 2900, 2920, 2940, 2960, 2980, 3000, 3020, 3040, 3060, 3080, 3100, 3120, 3140, 3160, 3180, 3200, 3220, 3240, 3260, 3280, 3300, 3320, 3340, 3360, 3380, 3400, 3420, 3440, 3460, 3480, 3500, 3520, 3540, 3560, 3580, 3600, 3620, 3640, 3660, 3680, 3700, 3720, 3740, 3760, 3780, 3800, 3820, 3840, 3860, 3880, 3900, 3920, 3940, 3960, 3980, 4000, 4020, 4040, 4060, 4080, 4100, 4120, 4140, 4160, 4180, 4200, 4220, 4240, 4260, 4280, 4300, 4320, 4340, 4360, 4380, 4400, 4420, 4440, 4460, 4480, 4500, 4520, 4540, 4560, 4580, 4600, 4620, 4640, 4660, 4680, 4700, 4720, 4740, 4760, 4780, 4800, 4820, 4840, 4860, 4880, 4900, 4920, 4940, 4960, 4980, 5000, 5020, 5040, 5060, 5080, 5100, 5120, 5140, 5160, 5180, 5200, 5220, 5240, 5260, 5280, 5300, 5320, 5340, 5360, 5380, 5400, 5420, 5440, 5460, 5480, 5500, 5520, 5540, 5560, 5580, 5600, 5620, 5640, 5660, 5680, 5700, 5720, 5740, 5760, 5780, 5800, 5820, 5840, 5860, 5880, 5900, 5920, 5940, 5960, 5980, 6000, 6020, 6040, 6060, 6080, 6100, 6120, 6140, 6160, 6180, 6200, 6220, 6240, 6260, 6280, 6300, 6320, 6340, 6360, 6380, 6400, 6420, 6440, 6460, 6480, 6500, 6520, 6540, 6560, 6580, 6600, 6620, 6640, 6660, 6680, 6700, 6720, 6740, 6760, 6780, 6800, 6820, 6840, 6860, 6880, 6900, 6920, 6940, 6960, 6980, 7000, 7020, 7040, 7060, 7080, 7100, 7120, 7140, 7160, 7180, 7200, 7220, 7240, 7260, 7280, 7300, 7320, 7340, 7360, 7380, 7400, 7420, 7440, 7460, 7480, 7500, 7520, 7540, 7560, 7580, 7600, 7620, 7640, 7660, 7680, 7700, 7720, 7740, 7760, 7780, 7800, 7820, 7840, 7860, 7880, 7900, 7920, 7940, 7960, 7980, 8000, 8020, 8040, 8060, 8080, 8100, 8120, 8140, 8160, 8180, 8200, 8220, 8240, 8260, 8280, 8300, 8320, 8340, 8360, 8380, 8400, 8420, 8440, 8460, 8480, 8500, 8520, 8540, 8560, 8580, 8600, 8620, 8640, 8660, 8680, 8700, 8720, 8740, 8760, 8780, 8800, 8820, 8840, 8860, 8880, 8900, 8920, 8940, 8960, 8980, 9000, 9020, 9040, 9060, 9080, 9100, 9120, 9140, 9160, 9180, 9200, 9220, 9240, 9260, 9280, 9300, 9320, 9340, 9360, 9380, 9400, 9420, 9440, 9460, 9480, 9500, 9520, 9540, 9560, 9580, 9600, 9620, 9640, 9660, 9680, 9700, 9720, 9740, 9760, 9780, 9800, 9820, 9840, 9860, 9880, 9900, 9920, 9940, 9960, 9980, 10000

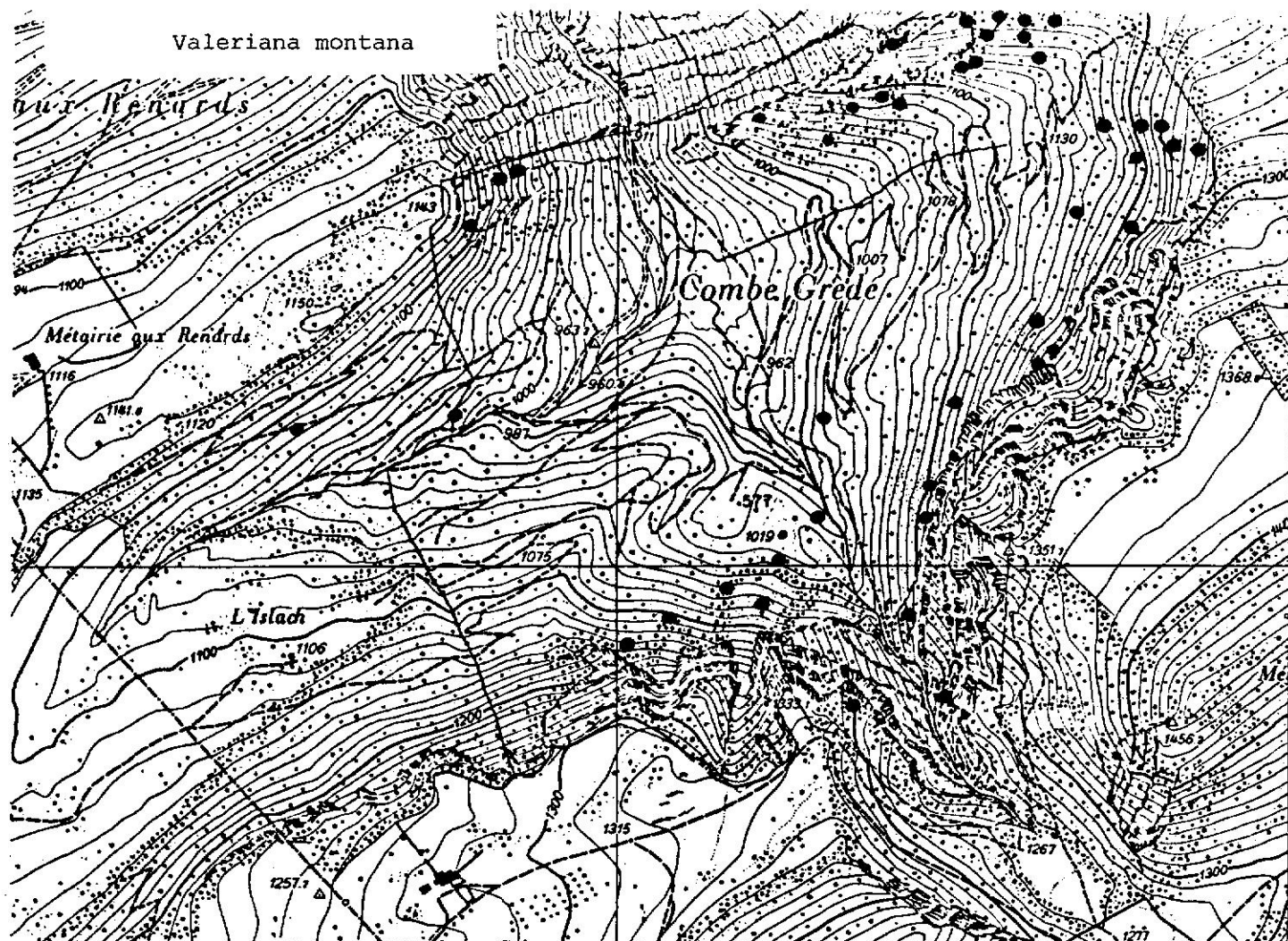
Urtica dioica



Vaccinium Myrtillus



Valeriana montana



§.5.VERGLEICHENDE STETIGKEITSTABELLE

ZEICHEN:	1= STETIGKEIT 1% BIS 20%	A= STETIGKEIT 10% BIS 50%, NICHT DOMINIEREND
	2= STETIGKEIT 21% BIS 40%	B= STETIGKEIT 10% BIS 50%, STELLENWEISE DOMINIEREND
	3= STETIGKEIT 41% BIS 60%	C= STETIGKEIT MIND. 50%, NICHT DOMINIEREND
	4= STETIGKEIT 61% BIS 80%	D= STETIGKEIT MIND. 50%, WENIGER OFT DOMINIEREND
	5= STETIGKEIT UEBER 80%	E= STETIGKEIT MIND. 50%, HAEUFIG DOMINIEREND

[illegible]

SORBUS AUCUPARIA S	.1	2	A	2	5	A	1	1	A	1	5	2	1	2	1	4	3	1	3	3	2
CORYLUS AVELLANA S	.1	2	A	2		1	1	1	A	1	2	3	1	1	5	4	3	1	2	3	4
LONICERA XYLOSTEUM S	.1	2	A	2		1	1	1	A	2	1	2	3	1	1	3	4	2	1	1	5
DAPHNE MEZEREUM S	.1	3	1			A			A	1	1	2	1	1	1	2	1	2	3	1	2
ROSA PENDULINA S	.		A	1	5	A		1	A	1	1	3	3	1	2	2	4	2	4	1	5
LONICERA ALPIGENA S	.		A			1	A		A	1	1	1	3	1	1	5	1	4	1	1	5
SORBUS ARIA S	.1		1							1	1	2	2	1	1	1	1	4	1	4	5
LONICERA NIGRA S	.1			2	5	A	1		A	1	1	4	1	1			2	2	3	1	
FRAXINUS EXCELSIOR S	.								B	1	1				1		2	2	1	5	3
ULMUS SCABRA S	.								A	1	1			1		1	2	1	1	1	
TAXUS BACCATA S	.										1			1			1	2	1	1	2
CRATAEGUS MONOGYNA S	.																1	1	2	1	1
VIBURNUM LANTANA S	.									1							1	5	1	4	3
RHAMNUS ALPINA S	.		1												2	1	1				5
ILEX AQUIFOLIUM S	.																				5
DAPHNE ALPINA S	.																1				2
AMELANCHIER OVALIS S	.1																				4
BERBERIS VULGARIS S	.																				5
PINUS SILVESTRIS S	.																				1
COTONEASTER TOMENTOSA S	.																				1
JUNIPERUS COMMUNIS S	.																				4
CRATAEGUS OX. S	.																				2
HERACLEUM SPHOND. MONT.	.1					3				1	3							1	2	1	
CARDUUS PERSONATA	.		1			4												1	1	1	
CIRSIIUM OLERACEUM	.		1			3	A	1				2					1	5			
HIERACIUM PRENANTHOIDES	.					2														1	
ACONITUM NAPELLUS	.		1			2													3		
CHAEROPHYLL. HIRS.CICC.	.1		1			A		1										1	2		
DRYOPTERIS SPINULOSA	.		1		1	2			A			1	1								
VACCINIUM VITIS-IDAEA	.				2	4															1
LISTERA CORDATA	.				1	5															
ATHYRIUM DISTENTIFOLIUM	.				1						1	1							1	3	
RUBUS IDAEUS	.		A		2			A	2	1	A	1	4	1		5	2	2	3	3	1
POLYPODIUM VULGARE	.		1		3	2						1									2
VACCINIUM MYRTILLUS	.				4	5	5		A	1	A	1	2	4		1		1	3	1	3
ADENOSTYLES ALLIARIAE	.		1	B		2	4		3	E	5	4	E	3	1	4	5	1		4	
ACONITUM LYCOCTONUM	.				1				3	C	2	2	A	1			2			5	1
CICERBITA ALPINA	.								1	D	2	2		1			2			1	
CHRYSOSPLENIUM ALTERN.	.				3				4	1				2			1				
SAMBUCUS RACEMOSA S	.1		1	A		3			A	1	2	A	1	1			1				
URTICA DIOICA	.4		2	C		2			1	A	1	1					2				
CYSTOPTERIS FRAGILIS	.2		2	C		1	3		1					2			1	1			
RUMEX ARIFOLIUS	.2		1						3		2	1									
SALIX APPENDICULATA S	.3	2	1			1	3		2	A			A								1
PHYLLITIS SCOLOPENDR.	.2		5	C		1	2		2					2		1					
ARABIS ALPINA	.5		3			2			1		2			1							
SAXIFRAGA ROTUNDIFOLIA	.3		4	C		3	4		2	A	4	3	C	5		2		1	1		
ASPLENIUM VIRIDE	.1		1			4	4	3	2		2					2			1	3	
DRYOPTERIS DISJUNCTA	.		1			3	4	5		A	2		A			1	1	1	1	1	
DRYOPTERIS ROBERTIANA	.2	5	4			1			1		1	3		1	1	1	1	2	5		
ASPLENIUM TRICHOMANES	.3	2	1			1								1			1				
ANTHRISCUS NITIDA	.		1			1			2		3	2		3				1			
POLYSTICHUM LOBATUM	.		3	A		3				A	3	3	C	1	2	4	5	5		4	1
CARDAMINE PENTAPHYLLA	.1		1	A		3	3		1	A	5	4	A	5	2	3	2		2	1	
CARDAMINE HEPTAPHYLLA	.3		4			3	2	2	4	A	2	3	A	3	2	2	4	2		4	
ADENOSTYLES GLABRA	.3		4	A		4	2		4	A	1	2	A	1	1	1	3	1	2	4	4
ACER PSEUDOPLATANUS B	.1	2	4	E		4			4	D	4	4	B	3	3	2	4	5	4	5	2
ACER PSEUDOPLATANUS S	.2		2	A					2	D	2	2	A	1	2			1	2	1	1
ACER PSEUDOPLATANUS	.2		1			2	1		1		2	5		3	4	4		2	3	3	4

ABIES ALBA B	.	1	4	2	3		3	4	D	3	4	4	5	4	4	3	5	5	2	4	5	3	3	3	2	4	2	2
ABIES ALBA S	.		1	1	3		2	2	A	1	2	1	5	4	2	2	1	1	1	4	5	3	4	3	1	3		
ABIES ALBA	.			1	2		2	1		1	2	2	5	4	2	2	1	3			4	3	3	1	4			
PICEA ABIES B	.2	2	5	5	5	2	B	5	3	B	5	5	3	5	4	4	5	5	1	4	5	4	4	4	3	5	4	
PICEA ABIES S	.2	1	2	3	5	2		1	2		2	3	4	3	1	3	3	4	2	4	4	2	5	3	3	5	3	
PICEA ABIES	.			1	3			1	1		1	1	2	1	1	1	1	1			2	3	2	3	1	1	1	
FAGUS SILVATICA B	.1	1	A	4	1	1	2	E	3	5	E	5	5	4	5	5	5	4	4	5	2	5	5	4	4	5	5	
FAGUS SILVATICA S	.	1	A	1	1	3		A		2	B	3	4	3	5	3	4	3	1	3	1	1	4	5	3	3	4	
FAGUS SILVATICA	.1			1	1				1	4		1	2	3	4	1	4	1	1	2	1	3	4	2	1	1	1	
SORBUS AUCUPARIA B	.1	1		1	2				2	1		1				1	1	2	1		1	2	1	1	1	1	1	
SORBUS AUCUPARIA S	.	1		2	5		A	1	1	A		1	5	2		1	1	2	1		1	4	3	1	3	3		
SORBUS AUCUPARIA	.	1		1	3	3			2	2		1	2	2	1	1	1	1		2	1	1	2	1	1	1		
CORYLUS AVELLANA S	.1	2	A				1		A		1	1	2	2		1		5	5	4	3	3	1	2	3	4	2	
LONICERA XYLOSTEUM S	.2		A	2			1		1	1		2	1	2	3	1		1		4	3	2	5	2	4	1	5	
LONICERA XYLOSTEUM	.	1		1						1		1					1		2	1	1	1	1	3				
LONICERA NIGRA S	.1			2	5		A	1		A		1	4				1		2		2	3	2	3	1			
LONICERA NIGRA	.	1										1	1							2		1	1	1	1			
GERANIUM ROBERTIANUM	.5	5	3	E	1	1	5	A	2	2	A	5	1	4		2	1	3	1	4	3	1	2	3	2	1		
FESTUCA ALTISSIMA	.	1	A	3	3		A	1	B		3	2	1	5	1	1	2	1		3		3	4	1				
DRYOPTERIS FILIX-MAS	.2	2	A	5	3	3		C	5	4	E	5	3	4	5	3	5	4	2	2	2	4	1	1	5			
DRYOPTERIS DILATATA	.	1	A					A	2	1	E		1			3	3					2						
OXALIS ACETOSELLA	.2	1	2	C	4	5	5	B	5	5	D	5	4	5	5	3	3	3	2		4	5	2	2	4	1		
ATHYRIUM FILIX-FEMINA	.		B	2	2	2		D	4	4	D	2	2	4	4	1	5	1	1		2	1	2	4	4	4		
PARIS QUADRIFOLIA	.	1	A	3	4	1	1	C	2	3	A	2	3	4	5	2	4	3	2	2	1	4	4	2	2	2	1	
CICERBITA MURALIS	.2	4	1	C	1		2					2	1	3	2	2	1	1	3	5	1				1	1	1	
PETASITES ALBUS	.1		2	A			3	B	2	3	B	3	2	5		3		1	1				3	4	2			
DAPHNE MEZEREUM S	.1	3	1		1			A				1	2	1	1	1	1	1	2	1	3	2	4	5	3	1	2	
LAMIUM GALEOBDOLO	.1		2	B	1	1		C	2	5	B	4	4	5	5	5	3	2	3		5	4	1	4	4	3		
PRENANTHES PURPUREA	.	1	A	2	2	4	2	E	4	E		2	4	4	5	2	4	5	3	1	5	1	1	4	5	2	1	
POLYGONATUM VERTICILL.	.	1		3	1	2	3	C	2	5	A	4	4	5	5	5	4	4	3	3	3	5	2	2	5	1		
ASPERULA ODORATA	.1		3	C	2	2	1	B	1	4	B	3	4	3	5	4	4	3	4	3	1	2	5	1	4	4		
MERCURIALIS PERENNIS	.4	2	4	E	4	1	3	A	2	2	B	3	4	4	4	4	3	5	4	3	2	4	5	5	2	5	5	
SENECIO FUCHSII	.	1	A	1	2		2	A	2	1	A	2	2	3	1	4	1	1	1	2	2	2	2	2	5	3	3	
SOLIDAGO VIRGAUREA	.1	1	1	A	2	2	3	3	A	5	3	A	2	3	4	3	2	3	2	2	2	1	4	4	4	5	2	
CEPHALANTHERA ALBA	.			1								1	1			2	2	2	2	1	1		1		2	2	2	
ALLIUM URSINUM	.						B		B			2	1			5	5				1		1	1	1	2		
ACTAEA SPICATA	.		A				2		1	3		1	1	1	2	1		1	2				1	1	1	1		
VIOLA SILVESTRIS	.1		A	1			A		4	A		3	4	5	4	4	3	3	2		4	5	4	5	2	5	4	
PHYTEUMA SPICATUM	.		A				1	C	1	3	A	2	4	4	5	3	3	2	2	1	1	4	5	5	5	3	4	
HIERACIUM MURORUM	.4			2	3		1	A	2	A		3	4	5	4	1	1	2	3	1	2	1	4	5	4	5	3	
VICIA SEPIUM	.2											1				2						2		4	1	1		
NEOTTIA NIDUS-AVIS	.		1						A			1	1	5		2	1	2	1	1		1	2	1	1	1		
LILIUM MARTAGON	.						1	A	1	1	A	3	4			3	2	1	2		1	1	1	3	4	2	1	
RANUNCULUS NEMOROSUS	.		1				A	1	1	A		1	2			1						3	4	2	5	3	1	
RANUNCULUS LANUGINOSUS	.		1				C	2	2	A		1	1			1												
ULMUS SCABRA B	.											1				2		1	1			2		3		2		
CENTAUREA MONTANA	.	1			1			1	1			1	1			1				1			3	2	2	2	1	
AJUGA REPTANS	.		A					C	2	A		2	3	4	3	3		1			2	2	2	5	4	5	2	
SANICULA EUROPAEA	.							A	2	A		4	4	1		1	2			1			5	2	4	4	1	
LATHYRUS VERNUS	.1		A					A				3	2	1	3	2				1		3	3	2	4	1	1	
FRAGARIA VESCA	.		A	1				A	2			1	1	1	3	1			1		2	2	5	5	2	4	2	
CAREX SILVATICA	.		A					A	2	D		3	2	3		2	3	1			3	2	5	5	4	5	2	
ELYMUS EUROPAEUS	.							A				1	2	3		2	2						4	5	2	5	2	
ORCHIS MACULATA	.											1	2			2		1	1			1	1	1	3	1	1	
EPILOBIUM MONTANUM	.2	1	A	1			1	A	2	2	A	1	4			2		1			1	3	2	3	2	1		
VERATRUM ALBUM	.								1	2		2	3			2	2					1	2	2	1			
VERONICA MONTANA	.								1	1		1	2	1						1			1					
PRIMULA ELATIOR	.1	1	A				2	C	2	4	C	3	3	5	3	3	4	1	1		1	4	1	5	3	5	2	
RUBUS FRUTICOSUS	.			1			A			A		2	1	1		3				1		2	1	3	2	1	2	
VERONICA CHAMAEDRIS	.											2										1	3	1				

FESTUCA GIGANTEA	.				1				1	1	3	2	2		
DESCHAMPSIA CAESPITOSA	.				1 1		1			2	1	5	5	1	
EQUISETUM ARVENSE	.									1				1	1
HYPERICUM PERFORATUM	.														
JUNCUS EFFUSUS	.														
CARDAMINE PRATENSIS	.	1		1			1					2	3	2	1
CRATAEGUS MONOGYNA K	.				1				1		1	3	1		
FRAXINUS EXCELSIOR S	.				1	1	2		1		4	1	5		3
AEGOPODIUM PODAGRARIA	1		A							1	4	1			
GEUM RIVALE	.				1					1		2	5		
GERANIUM SILVATICUM	.		1 C	A		1					3	1	5		
SORBUS ARIA	.	1				1				1	2	1		2	
CRATAEGUS MONOGYNA S	.													1	1
ROSA PENDULINA	.	A	1 5	A	1 A	1 1 3	2	1 1	3 1 2	1	1	2	4	1 4 5	2
KNAUTIA SILVATICA	2		1	3 A	1 A	1 2	1		2		1	4	4 5	3 3	2 1
POLYGONATUM MULTIFLORUM	.	A									3	1	2	2	
BRACHIPODIUM SILVATICUM	.	A				2 1			1		2	5	3 2	2	
AGROSTIS TENUIS	1				1								2	1	
TAXUS BACCATA B	.												1		1
TAXUS BACCATA S	.					1	1						1	2	
CAREX FLACCA	.					1	1		1			5	4	3 3 3	1 2
VALERIANA OFFICINALIS	1 1	1		A	1 A	1	2			1	3	4	2 4	2 1	
STACHYS SILVATICA	.	A	1	2 A	1					3	1	1 3	3 4	1 3	
LYSIMACHIA NEMORUM	.			A	1 1 A	1 1 2	2			1	1	2 3	4 5		
CALTHA PALUSTRIS	.				1	1							2 4	1	
FRAXINUS EXCELSIOR B	2	B			B	1	3	1	1	5	3	1 5	1	2	
GEUM URBANUM	.	1				1				3	1	2 2		1	
CAREX DIGITATA	3		1 1		A	1 4		1 2	4 1 4	2 3	3			1 2 3	
SORBUS ARIA B	.	1		1	A			1 2	4 1		1 3	2	4 2 5		1 5
HERACLEUM SPHOND. JUR.	.			1	A	1 1 3	1	1	1 1 5	2	4	2	2 4	1 1 5	1 2
LONICERA ALPIGENA S	.	A		1 A	A	1				1	4	4		1 2	
LONICERA ALPIGENA	1	1					1							1	
LISTERA OVATA	.							1		3	1			1 3 2	2
PIMPINELLA MAIOR	.													1 1	
SILENE DIOICA	1	A	1	2 A	1 1	2				2		1 3			
PINUS SILVESTRIS B	.	1				1	1	1			1			3 4 3	4 5
CAREX ORNITHOPODA	.		1			1 1			1			1		1 3 2	3
SEDUM SP.	3	1													
GALIUM MOLLUGO	4	1	1 1		1			1 1	3 5 2	1				5 5	1 3
VALERIANA MONTANA	3	2	1 1	2 A	A	1		1 1	3 4 2	2	3	1 2	2 5 4	5 2	
SORBUS ARIA S	1	1				1 2		1 1	1 4 1		1 4	1 4	3 5 5	5	
CAMPANULA ROTUNDIFOLIUM	3 2	1		1									4 5	4 5	
HELLEBORUS FOETIDUS	1					1	1	1 1	3 1	1			2 2 3	1	
CAREX MONTANA	.						1				1 3	1	1 1		
CEPHALANTHERA RUBRA	.					1			1					3	
VIBURNUM LANTANA S	.										5	1 4	3 5	3 5	
LASERPITIUM LATIFOLIUM	.			1				1	1				2 5	3 5	
SESLERIA COERULEA	1 4		2					1	1		2		1 3 5	5 5	
CHRYSANTHEMUM LEUCANTH.	.			1									1 3 2	4 5	
ORIGANUM VULGARE	.												1 3 2		
CAMPANULA TRACHELIUM	2			2									1 2		
LOTUS CORNICULATUS	.							1					1 3		
CARDUUS DEFLORATUS	1							1					2 5	5 5	
GALIUM PUMILUM	1			1										1	5 4
GENTIANA LUTEA	.													1 2	2 2
DAPHNE ALPINA	.														4 1
AMELANCHIER OVALIS	1													2	5 5
BERBERIS VULGARIS	.														1 2
CORONILLA EMERUS	.							1		1					5 4
CAREX HUMILIS	.													4	3 3

[illegible]

8.6. Liste der in der Stetigkeitstabelle 8.5.
fehlenden Arten

Die Arten sind nach Stetigkeit (in Klammer) und nach Alphabet geordnet.

- ad A: Vincetoxicum officinale (5)
Rubus saxatilis (5)
Campanula rapunculoides (3)
Convallaria majalis (3)
Polygonatum officinale (3)
- ad B: Lunaria rediviva (c)
Aruncus silvester (b)
Impatiens noli-tangere (b)
Tilia platiphyllos (b)
Arum maculatum (a)
Lastraea Robertiana (a)
Sambucus nigra (a)
Viola biflora (a)
- ad C: Pyrola secunda (5)
Lycopodium annotinum (4)
Majanthemum bifolium (3)
Rubus saxatilis (2)
Sorbus Chamaespilus (2)
Goodyera repens (1)
Polystichum lonchitis (1)
Rhododendron ferrugineum (1)
- ad D: Aruncus silvester (b)
Crepis blattarioides (a)
Homogyne alpina (a)
Lamium maculatum (a)
Peucedanum ostruithium (a)
Ranunculus aconitifolius (a)
Ranunculus platanifolius (a)
Streptopus amplexifolius (a)
Thalictrum aquilegiifolium (a)
Valeriana tripteris (a)
Veronica latifolia (a)
Viola biflora (a)
- ad E: Lunaria rediviva (b)
Aruncus silvester (a)
Impatiens noli-tangere (a)
Milium effusum (a)
Pyrola secunda (a)
Ranunculus aconitifolius (a)
Ranunculus platanifolius (a)
Ribes alpinum (a)

Salvia glutinosa (a)
Streptopus amplexifolius (a)
Valeriana tripteris (a)
Veronica latifolia (a)
Viola biflora (a)

ad F: Pyrola secunda (5)
Aruncus silvester (4)
Ribes alpinum (3)
Platanthera bifolia (2)
Ranunculus aconitifolius (2)
Bromus Benekenii (1)
Luzula luzulina (1)
Veronica latifolia (1)

ad G: Veronica latifolia (3)
Aruncus silvester (2)
Cardamine Kitaibelii (2)
Impatiens noli-tangere (2)
Thalictrum aquilegiifolium (1)
Vicia silvatica (1)

ad H: Sambucus nigra (3)
Heracleum alpinum (2)

ad I: Carex alba (5)
Anemone nemorosa (4)
Asarum europaeum (4)
Aposeris foetida (3)
Pulmonaria officinalis (3)
Viburnum Opulus (3)
Astrantia major (2)
Galium silvaticum (2)
Symphytum tuberosum (2)
Viola mirabilis (2)
Berberis vulgaris K (1)
Bromus Benekenii (1)
Carpinus betulus (1)
Clematis vitalba (1)
Convallaria majalis (1)
Cornus sanguinea (1)
Evonymus europaeus (1)
Quercus robur S (1)
Rosa arvensis (1)
Rubus caesius (1)
Rubus saxatilis (1)
Tilia platiphylla (1)
Veronica latifolia (1)
Viola biflora (1)

ad K: *Bromus benekenii* (5)
Veronica officinalis (4)
Potentilla sterilis (3)
Ribes alpinum (3)
Calamagrostis varia (2)
Euphorbia amygdaloides (2)
Euphorbia dulcis (2)
Heracleum alpinum (2)
Hypericum hirsutum (2)
Melittis melissophyllum (2)
Milium effusum (2)
Poa nemoralis (2)
Platanthera bifolia (2)
Pyrola secunda (2)
Ranunculus aconitifolius (2)
Rosa arvensis (2)
Rubus saxatilis (2)
Viburnum Opulus (2)
Acer campestre (1)
Crataegus oxyacantha (1)

ad L: *Bromus Benekenii* (4)
Filipendula Ulmaria(4)
Valeriana dioeca (3)
Equisetum maximum (2)
Heracleum alpinum (2)
Viburnum Opulus (2)
Aruncus silvester (1)
Carex pendula (1)
Carex remota (1)
Euphorbia amygdaloides (1)
Milium effusum (1)

ad M: *Cephalanthera longifolia* (5)
Melittis melissophyllum (3)
Thesium alpinum (3)
Calamagrostis varia (2)
Cornus sanguinea (2)
Euphorbia amygdaloides (2)
Hypericum montanum (2)
Polygonatum officinale (2)
Rhamnus cathartica (2)
Bromus Benekenii (1)
Convallaria majalis (1)
Platanthera bifolia (1)
Seseli Libanotis (1)

ad N: *Cynanchum vincetoxicum* (4)
Coronilla vaginalis (4)
Hippocrepis comosa(4)
Rosa spinosissima (4)
Teucrium Chamaedris (4)
Acer Opalus (3)
Asperula cynanchica (3)
Bupleurum falcatum (3)
Carlina acaulis (3)
Centaurea Scabiosa (3)
Genista pilosa var. (3)

ad N: Globularia cordifolia (3)
Sesli Libanotis (3)
Sorbus Mougeotii (3)
Cephalanthera longifolia (2)
Gymnadenia conopea (2)
Neckera crispa (2)
Phyteuma orbiculare (2)
Polygonatum officinale (2)
Quercus petraea x pubescens (2)
Rhytidium rugosum (2)
Rubus saxatilis (2)
Tortella tortuosa (2)
Viola hirta (2)
Helianthemum nummularium (1)
Pimpinella Saxifraga (1)

8.7.1. Grafische Darstellung einiger Standortsfaktoren

Abb. 15 Deckung Laubstreue

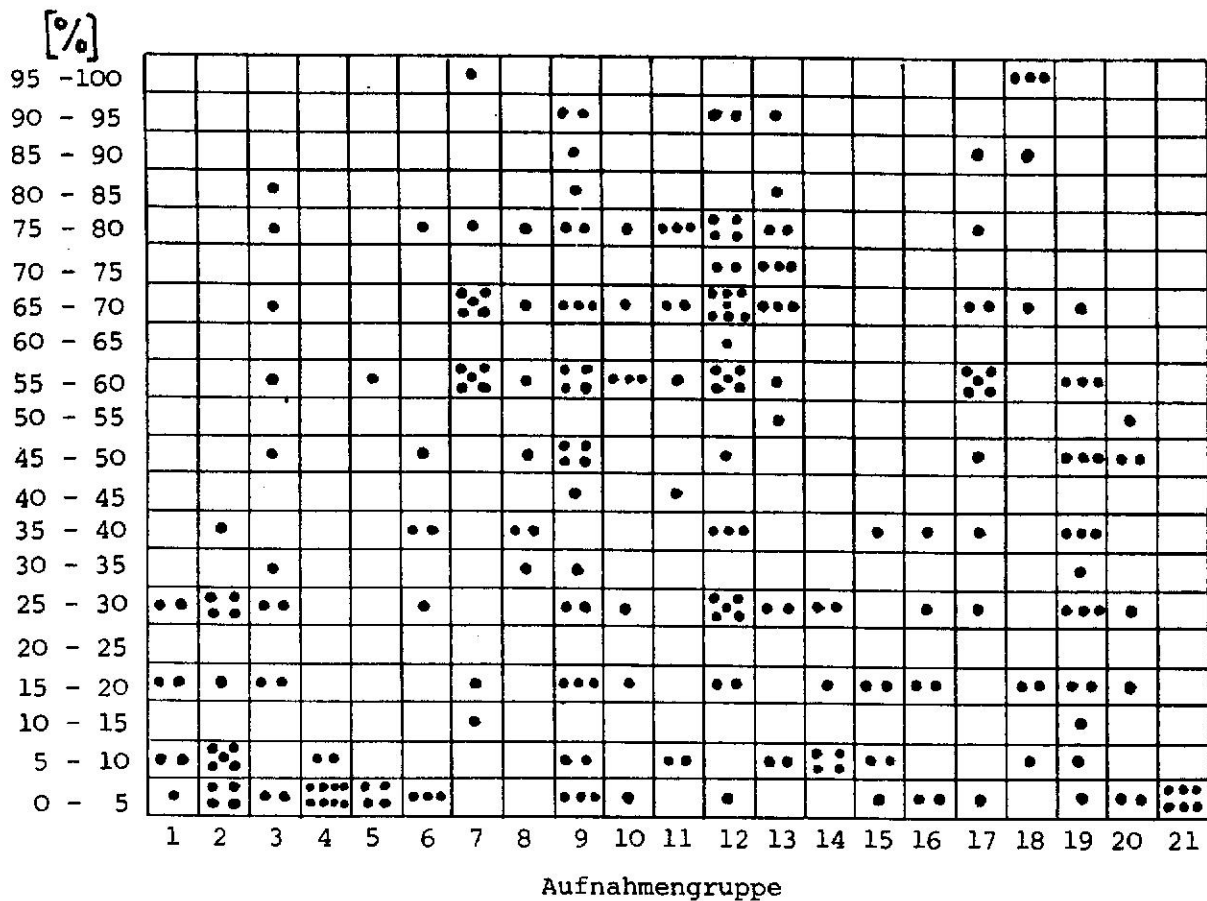
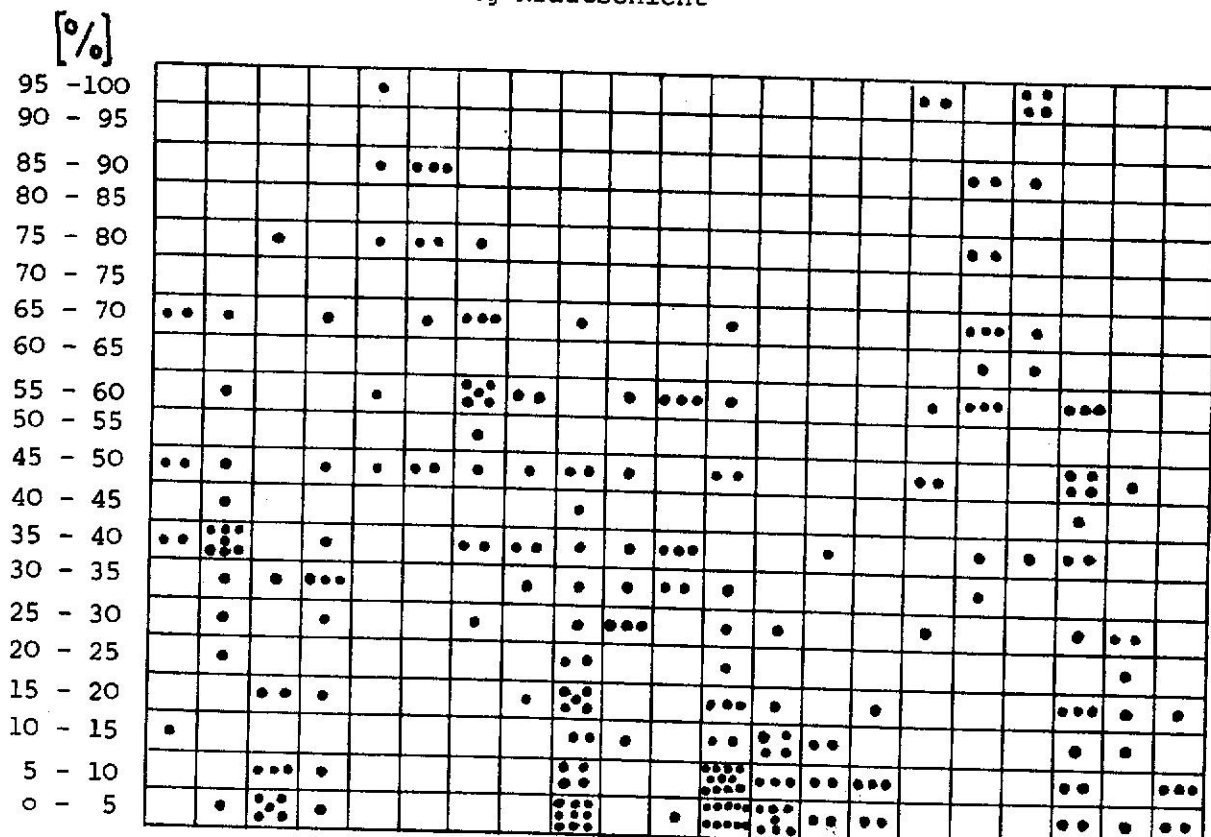
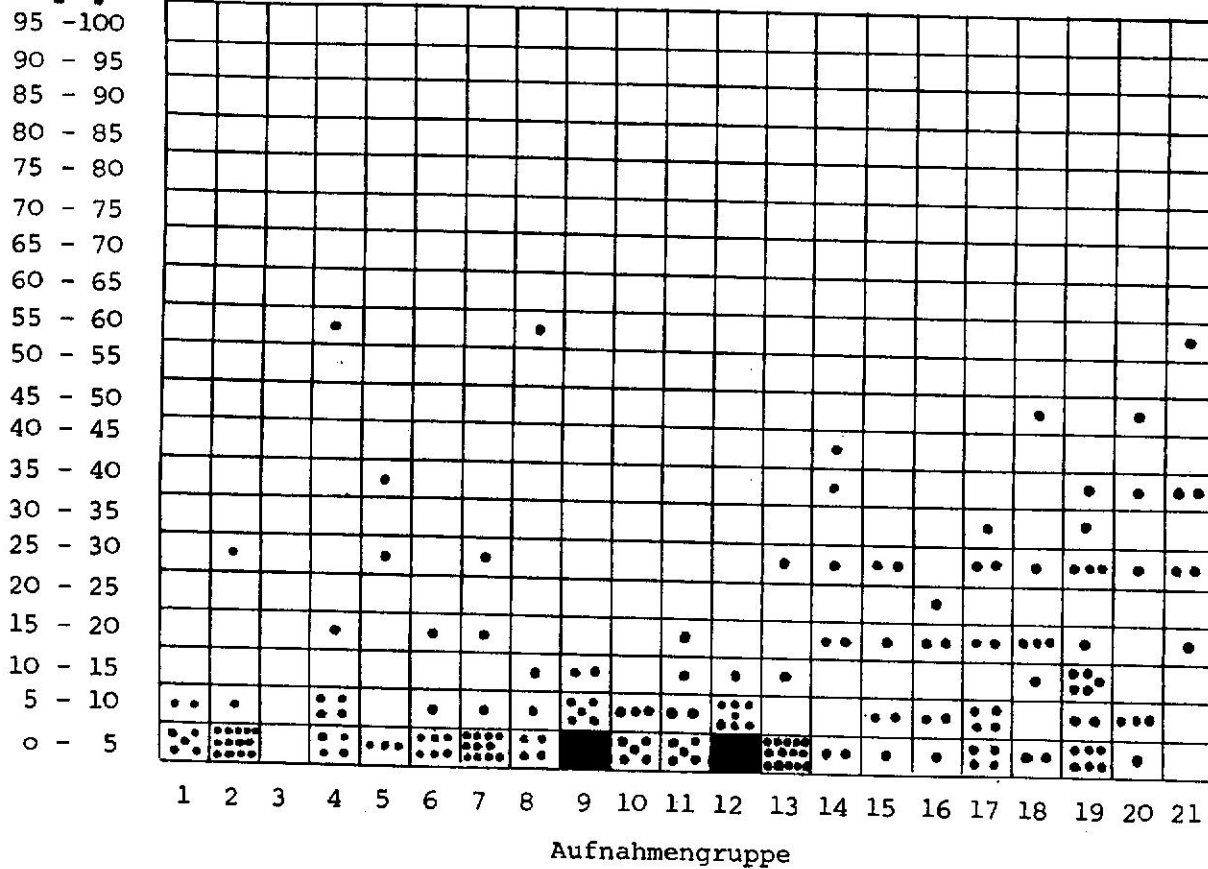


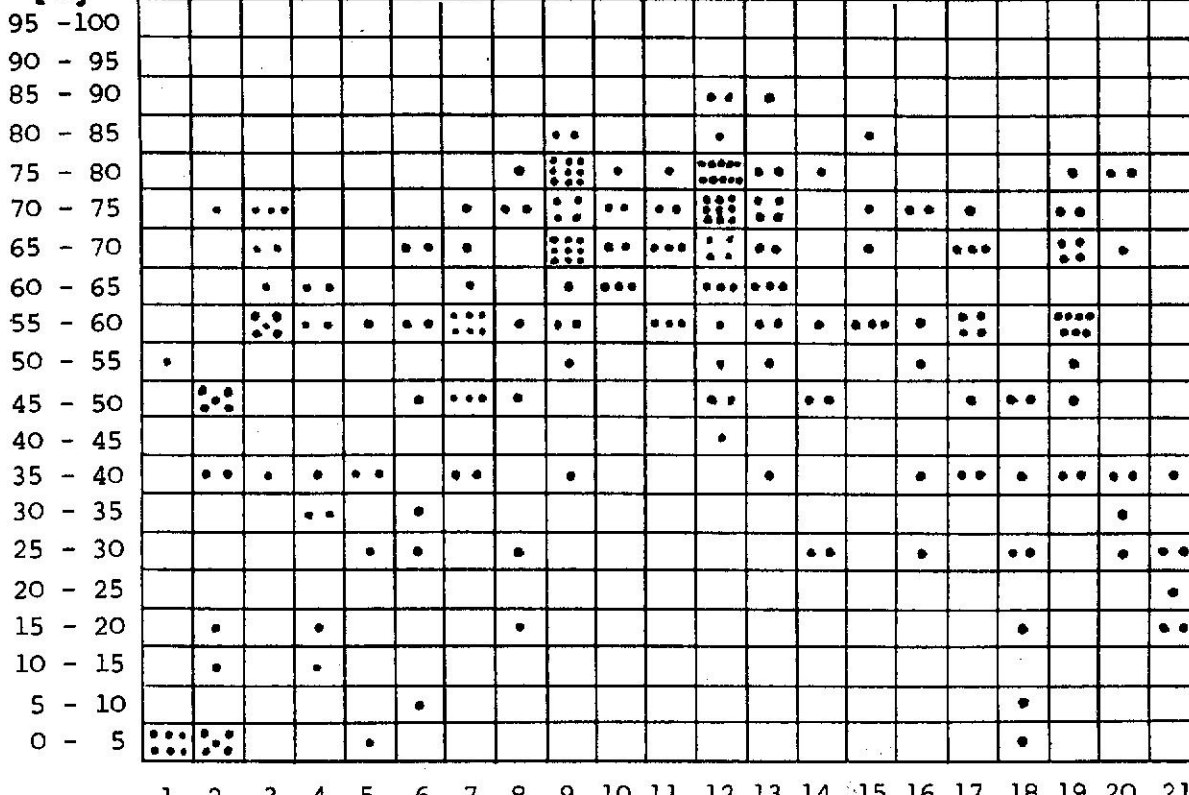
Abb. 16 Deckung Krautschicht



[%]



[%]



8.7.2 Mittelwerte und Standardabweichungen einiger Standortsfaktoren

AUFNAHMENGRUPPE NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANZAHL AUFNAHMEN	7	15	12	10	5	8	14	7	29	8	9
ANZAHL VORKOMMENDER ARTEN	54	69	49	68	64	64	71	70	94	69	59
FLAECHE {M }	7500	28125	27500	21875	30000	10000	41250	10000	156875	38125	21250
ANTEIL AN GESAMTFLAECHE { % }	0.6	2.3	2.2	1.8	3.0	0.9	3.9	0.8	13.7	3.6	2.8
MITTLERE NEIGUNG	93.6	74.3	67.1	58.0	86.0	63.8	40.0	10.7	38.6	33.8	42.8
STANDARDABWEICHUNG	6.3	14.1	20.6	13.0	20.4	27.0	20.7	7.9	20.1	17.1	9.7
MITTLERE DECKUNG BAUMSCHICHT	7.9	30.0	64.2	46.5	34.0	48.1	57.1	55.7	72.4	70.6	68.9
STANDARDABWEICHUNG	20.8	26.1	10.0	20.0	21.9	21.4	10.1	23.5	9.6	5.6	7.4
MITTLERE DECKUNG STRAUCHSCHICHT	4.3	3.7	1.6	13.1	15.0	5.6	5.6	13.7	4.5	5.1	7.2
STANDARDABWEICHUNG	4.4	7.8	2.2	17.4	18.7	6.8	9.0	21.1	4.2	4.5	7.1
MITTLERE DECKUNG KRAUTSCHICHT	47.8	39.8	16.8	32.5	76.0	75.0	57.5	43.6	19.8	36.3	41.7
STANDARDABWEICHUNG	19.1	15.2	22.1	19.8	20.7	16.9	13.7	14.4	17.4	13.8	17.5
MITTLERE DECKUNG STEINE	75.0	73.0	19.6	17.5	53.0	29.4	16.1	36.4	4.4	9.4	8.9
STANDARDABWEICHUNG	18.0	23.9	22.4	10.6	42.1	22.7	13.5	17.5	6.3	5.6	9.6
MITTLERE DECKUNG LAUBSTREUE	17.9	15.3	40.0	2.7	13.0	30.0	61.8	53.6	48.3	47.5	56.1
STANDARDABWEICHUNG	9.9	13.6	29.0	4.1	26.4	28.8	21.6	17.0	29.4	27.6	28.5
MITTLERE DECKUNG NADELSTREUE	0.0	2.7	24.2	26.5	0.0	3.8	6.1	0.0	26.1	13.1	13.9
STANDARDABWEICHUNG	0.0	7.0	25.7	18.6	0.0	7.4	12.7	0.0	33.1	31.3	28.3
MITTLERE DECKUNG MOOSE	27.1	27.0	18.3	53.0	2.0	41.3	8.2	25.0	4.9	6.3	3.9
STANDARDABWEICHUNG	26.3	26.0	13.9	25.3	4.5	30.4	10.3	17.6	9.1	4.4	4.9
MITTLERE DECKUNG BODEN	0.0	1.0	4.6	0.0	32.0	9.4	12.5	7.1	16.7	23.8	19.4
STANDARDABWEICHUNG	0.0	3.9	7.8	0.0	44.4	13.2	20.1	9.5	19.7	28.1	19.6
ANTEIL AUFNAHMEN AUF ARGOVIEN { % }	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	7.1	0.0	37.9	37.5	77.8
SIGNATUR AUF DER VEGETATIONSKARTE											
AUFNAHMENGRUPPE NR.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
ANZAHL AUFNAHMEN	34	16	7	6	6	13	8	19	7	6	
ANZAHL VORKOMMENDER ARTEN	69	61	52	45	75	90	95	105	75	55	
FLAECHE {M }	228750	213750	20000	8750	14375	53125	8125	24375	15000	16875	
ANTEIL AN GESAMTFLAECHE { % }	24.6	17.4	1.6	0.8	1.2	4.7	0.7	2.4	1.3	1.5	
MITTLERE NEIGUNG	59.6	74.7	90.7	74.2	15.3	48.8	33.1	69.2	91.4	119.2	
STANDARDABWEICHUNG	18.4	21.2	7.3	28.2	9.8	21.9	18.3	24.9	21.2	32.0	
MITTLERE DECKUNG BAUMSCHICHT	72.8	68.8	47.9	68.3	55.8	56.5	28.8	62.4	53.6	27.5	
STANDARDABWEICHUNG	10.7	11.8	18.2	10.3	18.3	21.0	18.1	11.0	22.1	7.5	
MITTLERE DECKUNG STRAUCHSCHICHT	4.7	5.5	23.0	17.5	15.0	14.2	20.0	16.0	22.9	36.7	
STANDARDABWEICHUNG	3.9	7.3	16.6	10.8	7.7	11.7	15.4	11.8	18.2	13.7	
MITTLERE DECKUNG KRAUTSCHICHT	18.6	10.5	13.9	10.0	65.0	66.9	83.1	33.7	25.0	9.5	
STANDARDABWEICHUNG	19.3	7.5	12.3	5.5	28.8	16.7	22.5	19.8	14.1	6.1	
MITTLERE DECKUNG STEINE	17.8	15.6	81.4	40.8	5.3	3.2	2.5	5.1	41.4	87.5	
STANDARDABWEICHUNG	13.3	12.8	12.1	22.9	12.1	11.1	7.1	7.3	21.0	14.1	
MITTLERE DECKUNG LAUBSTREUE	57.8	60.6	17.1	16.7	18.3	56.2	63.8	37.4	29.3	0.0	
STANDARDABWEICHUNG	23.7	26.4	9.5	13.7	16.0	22.9	40.3	19.0	23.5	0.0	
MITTLERE DECKUNG NADELSTREUE	12.4	7.2	0.0	29.2	53.0	0.8	1.3	14.3	11.4	5.5	
STANDARDABWEICHUNG	18.9	18.3	0.0	21.5	36.4	2.8	3.5	19.8	21.9	5.1	
MITTLERE DECKUNG MOOSE	8.5	5.3	0.0	17.5	13.3	6.9	11.3	5.3	4.4	0.3	
STANDARDABWEICHUNG	10.8	7.1	0.0	21.4	24.2	12.5	28.0	12.3	7.9	0.8	
MITTLERE DECKUNG BODEN	4.9	12.9	1.4	5.0	6.7	32.9	21.3	37.4	16.4	6.7	
STANDARDABWEICHUNG	9.6	26.2	3.8	12.2	12.1	17.4	31.8	24.3	17.0	16.3	
ANTEIL AUFNAHMEN AUF ARGOVIEN { % }	14.7	0.0	0.0	0.0	33.3	30.8	75.0	36.0	0.0	0.0	
SIGNATUR AUF DER VEGETATIONSKARTE											

8. Alphabetisch geordnete Artenliste mit Zeigerwerten

IES ALBA B	354XXX	CICERBITA ALPINA	6326X8	HELLEBORUS FOETIDUS	562483	POLYSTICHUM LOBATUM	362667
IES ALBA S	354XXX	CICERBITA MURALIS	4525X6	HERACLEUM SPHOND. JUR.	7525X8	POPULUS TREMULA B	6555XX
IES ALBA	354XXX	CIRCAEA ALPINA	444755	HERACLEUM SPHOND. MONT.	7525X8	PRENANTHES PURPUREA	4445X5
ER PSEUDOPLATANUS B	4X46X7	CIRCAEA LUTETIANA	453677	HIERACIUM MURORUM	4X3554	PRIMULA ELATIOR	6X4677
ER PSEUDOPLATANUS S	4X46X7	CIRSIIUM OLERACEUM	653785	HIERACIUM PRENANTHOIDES		RANUNCULUS LANUGINOSUS	3X4678
ER PSEUDOPLATANUS K	4X46X7	CORONILLA EMERUS	764392	HYPERICUM PERFORATUM	7X54XX	RANUNCULUS NEMOROSUS	6X456X
ONITUM LYCOCTONUM	344778	CORYLUS AVELLANA S	653XXX	ILEX AQUIFOLIUM S	452545	RHAMNUS ALPINA S	645483
ONITUM NAPELLUS	732778	COTONEASTER TOMENTOSA	754392	JUNCUS EFFUSUS	853734	RHAMNUS ALPINA K	645483
ATAEA SPICATA	254567	CRATAEGUS MONOGYNA S	753483	JUNIPERUS COMMUNIS S	8XX4XX	ROSA PENDULINA S	642575
ENOSTYLES ALLIARIAE	6326X8	CRATAEGUS MONOGYNA	753483	KNAUTIA SILVATICA	X346X6	RUBUS FRUTICOSUS	
ENOSTYLES GLABRA	624784	CRATAEGUS MONOGYNA K	753483	LAMIIUM GALEOBDOLOM		RUBUS IDAEUS	7XX5X8
GOPODIUM PODAGRARIA	5X3678	CRATAEGUS OX.	65457X	LASERPITIUM LATIFOLIUM	7X2774	RUMEX ARIFOLIUS	7356X6
GROSTIS TENUIIS	7X3X33	CREPIS PALUDOSA	7X388X	LATHYRUS VERNUS	4X447X	RUMEX SP.	
UGA REPTANS	6X26X6	CYSTOPTERIS FRAGILIS	5X3785	LILIUM MARTAGON	5X5475	SALIX APPENDICULATA S	834685
LIUM URSINUM	2X2678	DACTYLIS GLOMERATA	7X35X6	LISTERA CORDATA	3X3722	SAMBUCUS RACEMOSA S	644558
ELANCHIER OVALIS S	7743X3	DAPHNE ALPINA S	845483	LISTERA OVATA	XX3677	SANICULA EUROPAEA	453587
GELICA SILVESTRIS	7X58XX	DAPHNE MEZEREUM S	4X4575	LONICERA ALPIGENA S	344687	SAXIFRAGA AIZOON	
ATHERICUM RAMOSUM S	754474	DESCHAMPSIA CAESPITOSA	6XX7X3	LONICERA ALPIGENA K	344687	SAXIFRAGA ROTUNDIFOLIA	5X4686
THOXANTUM ODORATUM	XX3X5X	DIGITALIS LUTEA	762575	LONICERA NIGRA S	33455X	SCABIOSA COLUMBARIA	852483
THRISCUS NITIDA	444688	DRYOPTERIS AUSTRIACA	4X36X7	LONICERA NIGRA K	33455X	SCROPHULARIA NODOSA	453667
QUILEGIA SP.	664474	DRYOPTERIS DILATATA	4X36X7	LONICERA XYLOSTEUM S	55457X	SEDUM ALBUM	9X22X1
RABIS ALPINA	723693	DRYOPTERIS DISJUNCTA		LONICERA XYLOSTEUM K	55457X	SEDUM SP.	
RUNCUS SILVESTRIS	4546X8	DRYOPTERIS FILIX-MAS	3X3556	LOTUS CORNICULATUS	7X3473	SENECIO FUCHSII	7X45X8
PERULA ODORATA	2525X5	DRYOPTERIS ROBERTIANA		LUZULA LUZULINA	3344X2	SESLERIA COERULEA	7X2482
SPLENIUM TRICHOMANES	5X35X4	DRYOPTERIS SPINULOSA	5X3X43	LUZULA PILOSA	2X3X54	SILENE DIOICA	XX4678
SPLENIUM VIRIDE	43368	ELYMUS EUROPAEUS	354576	LUZULA SILVATICA	442625	SOLIDAGO VIRGAUREA	5XX5X5
HYRIUM DISTENTIFOLIUM	523657	EPILOBIUM MONTANUM	4X3566	LYCOPODIUM SELAGO	433635	SORBUS ARIA B	652473
HYRIUM FILIX-FEMINA	4X37X6	EPIPACTIS ATROPURPUREA	6X3382	LYSIMACHIA NEMORUM	252777	SORBUS ARIA S	652473
ELLIDIASTRUM MICHELII	734782	EPIPACTIS HELLEBORINE	353575	MELAMPYRUM PRATENSE	XX3X33	SORBUS ARIA K	652473
ERBERIS VULGARIS	X64483	EQUISETUM ARVENSE	6XX6X3	MELICA NUTANS	4X3473	SORBUS AUCUPARIA B	6XXXXXX
RACHIPODIUM SILVATICUM	453566	EQUISETUM HIEMALE	545676	MERCURIALIS PERENNIS	253X77	SORBUS AUCUPARIA S	6XXXXXX
ALPHA PALUSTRIS	7XX8XX	EQUISETUM SILVATICUM	34X734	MYOSOTIS ALPESTRIS		SORBUS AUCUPARIA K	6XXXXXX
AMPANULA ROTUNDIFOLIUM	7XX4X2	EUPATORIUM CANNABINUM	753778	MYOSOTIS CAESPITOSA		STACHYS SILVATICA	4X3777
AMPANULA TRACHELIUM	453588	FAGUS SILVATICA B	3525XX	MYOSOTIS SILVATICA	5X36X7	STELLARIA NEMORUM	444757
ARDAMINE HEPTAPHYLLA	352586	FAGUS SILVATICA S	3525XX	NEOTTIA NIDUS-AVIS	253575	TAXUS BACCATA B	46257X
ARDAMINE PENTAPHYLLA	352576	FAGUS SILVATICA K	3525XX	ORCHIS MACULATA	7X2XX	TAXUS BACCATA S	46257X
ARDAMINE PRATENSIS	4XX7XX	FESTUCA ALTISSIMA	353536	ORIGANUM VULGARE	7X33X3	TEUCRIUM MONTANUM	874192
ARDUUS DEFLORATUS	7X4485	FESTUCA GIGANTEA	453766	OXALIS ACETOSELLA	1X3647	TUSSILAGO FARFARA	8X8686
ARDUUS PERSONATA	742888	FILIPENDULA ULMARIA	7XX8X4	PARIS QUADRIFOLIA	3XX677	ULMUS SCABRA B	4537X7
AREX DIGITATA	3544X3	FRAGARIA VESCA	7X55X6	PETASITES ALBUS	4X46XX	ULMUS SCABRA S	4537X7
AREX ECHINATA	8X3832	FRAXINUS EXCELSIOR B	453X77	PHRAGMITES COMMUNIS	75X 75	ULMUS SCABRA K	4537X7
AREX FLACCA	75368X	FRAXINUS EXCELSIOR K	453X77	PHYLLITIS SCOLOPENDR.	462586	URTICA DIOICA	XX668
AREX HUMILIS	755383	FRAXINUS EXCELSIOR S	453X77	PHYTEUMA SPICATUM	XX45X5	VACCINIUM MYRTILLUS	5X5X23
AREX MONTANA	554453	GALEOPSIS TETRAHIT	7X35X7	PICEA ABIES B	536XXX	VACCINIUM VITIS-IDAEA	5X5422
AREX ORNITHOPODA	6X4393	GALIIUM MOLLUGO	7X35XX	PICEA ABIES S	536XXX	VALERIANA MONTANA	8X2592
AREX SILVATICA	253575	GALIIUM PUMILUM	752442	PICEA ABIES K	536XXX	VALERIANA OFFICINALIS	7X5875
ENTAUREA MONTANA	644566	GALIIUM ROTUNDIFOLIUM	252554	PIMPINELLA MAIOR	7X2677	VERATRUM ALBUM	7X4XX6
EPHALANTHERA ALBA	252474	GENTIANA LUTEA	7345X2	PINUS CEMBRA B	52754X	VERONICA CHAMAEDRIS	6X34XX
EPHALANTHERA RUBRA	354483	GERANIUM ROBERTIANUM	4X3XX7	PINUS SILVESTRIS B	7X7XXX	VERONICA MONTANA	452756
HAEROPHYLL. HIRS. VILL	6348X7	GERANIUM SILVATICUM	644667	PINUS SILVESTRIS S	7X7XXX	VERONICA OFFICINALIS	5X3424
HAEROPHYLL. HIRS. CIC	6348X7	GEUM RIVALE	6X58X4	POLYGONATUM MULTIFLORUM	255564	VIBURNUM LANTANA S	752485
HRYSANTHEMUM LEUCANTH.	7X34X3	GEUM URBANUM	4555X7	POLYGONATUM VERTICILL.	442545	VICIA SEPIUM	XX5575
HRYSOSPLENIUM ALTERN.	44X774	HEDERA HELIX	4525XX	POLYPODIUM VULGARE	5X3X2X	VIOLA SILVESTRIS	454576

8.9. Systematische Uebersicht über die Vegetationseinheiten

Klasse: Querco-Fagetea

Ordnung: Fagetalia

Verband: Fagion silvaticae

Unterverband: Abieti-Fagion

Assoziation: Adenostylo-Fagetum

Equiseto-Abietetum

Abieti-Fagetum

Unterverband: Cephalanthero-Fagion

Assoziation: Seslerio-Fagetum

Unterverband: Aceri-Fagion

Assoziation: Aceri-Fagetum

Verband: Alno-Ulmion

Assoziation: Aceri-Fraxinetum

Klasse: Vaccinio-Piceetea

Verband: Vaccinio-Piceion

Unterverband: Piceion

Assoziation: Asplenio-Piceetum

Klasse: Erico-Pinetea

Verband: Erico-Pinion

Assoziation: Coronillo-Pinetum

Klasse: Fraxino-Fagetea

Ordnung: Aceretalia pseudoplatanii

Verband: Lunario-Acerion

Assoziation: Phyllitido-Aceretum

Klasse: Thlaspietalia rotundifolii

Ordnung: Thlaspietalia rotundifolii

Verband: Thlaspion rotundifolii

Assoziation: Dryopteridetum robertianae

3.10 SOZIOLOGISCHE UND ÖKOLOGISCHE ZUORDNUNG DER ARTEN NACH LITERATUR

ABKÜRZUNGEN: DIFF=DIFFERENZIALART
 CHAR=CHARAKTERART
 BEGL=BEGLEITER
 ORDN=ORDNUNG
 VERB=VERBAND
 U-VERB=UNTERVERBAND
 ASS=ASSOZIATION

E+K 72 = ELLENBERG UND KLOETZLI 1972
 ELL 78 = ELLENBERG 1978
 RICH.72= RICHARD 1972

ART-NR.	ARTNAME	ZEIGER-WERT LTKFRN	GRUPPE NR.	FUNKT. WERT	SYNTAX. RANG	SYNTAXONOMISCHE EINHEIT *)	QUELLE
50	HERACLEUM SPHOND. MONT.	7525X8	1	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
61	CARDUUS PERSONATA	742888	1	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
62	CIRSIIUM OLERACEUM	653785	1	DIFF	ASS	EQU.-ABIETETUM	MOOR 52
98	HIERACIUM PRENANTHOIDES		1	-			
71	ACONITUM NAPELLUS	732778	1	DIFF	ASS	EQU.-ABIETETUM	MOOR 52
84	CHAEROPHYLL. HIRS.CICC.	6348X7	1	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
179	DRYOPTERIS SPINULOSA	5X3X43	2	-			
123	VACCINIUM VITIS-IDAEA	5X5422	2	CHAR.	ORDN	VACC.-PICEETALIA	E+K 72
116	LISTERA CORDATA	3X3722	2	CHAR.	ORDN	VACC.-PICEETALIA	E+K 72
126	ATHYRIUM DISTENTIFOLIUM	523657	2	-			
93	RUBUS IDAEUS	7XX5X8	2	-			
127	POLYPODIUM VULGARE	5X3X2X	2	(DIFF	ASS	TILIIETO-FAGETUM	MOOR 52)
122	VACCINIUM MYRTILLUS	5X5X23	2	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
48	ADENOSTYLES ALLIARIAE	6326X8	3	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
70	ACONITUM LYCOCTONUM	344778	3	CHAR.	Verb	FAGION	MOOR 52
100	CICERBITA ALPINA	6326X8	3	(CHAR	ASS	ACERI-FAGETUM	MOOR 52)
117	CHRYSOSPLENIUM ALTERN.	44X774	3	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
22	SAMBUCUS RACEMOSA S	644558	4	(CHAR	Verb	SAMBUCO-SALICION	ELL 78)
47	URTICA DIOICA	XXX668	4	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
65	CYSTOPTERIS FRAGILIS	5X3785	5	DIFF	ASS	PHYLLITIDO-ACERET	MOOR 52
57	RUMEX ARIFOLIUS	7356X6	5	DIFF	ASS	PHYLLITIDO-ACERET	MOOR 52
27	SALIX APPENDICULATA S	834685	5	(CHAR	Verb	ADENOSTYLION ALL.	ELL 78)
64	PHYLLITIS SCOLOPENDR.	462586	5	DIFF	ASS	PHYLLITIDO-ACERET	MOOR 52
45	ARABIS ALPINA	723693	5	DIFF	ASS	PHYLLITIDO-ACERET	MOOR 52
44	SAXIFRAGA ROTUNDIFOLIA	5X4686	6	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
68	ASPLENIUM VIRIDE	43368	6	DIFF	ASS	PHYLLITIDO-ACERET	MOOR 52
67	DRYOPTERIS DISJUNCTA		6	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
185	DRYOPTERIS ROBERTIANA		6	-			
69	ASPLENIUM TRICHOMANES	5X35X4	6	DIFF	ASS	PHYLLITIDO-ACERET	MOOR 52
86	ANTHRISCUS NITIDA	444688	6	CHAR	ASS	ACERI-FAGETUM	MOOR 52
66	POLYSTICHUM LOBATUM	362667	7	CHAR.	Verb	FAGION	MOOR 52
138	CARDAMINE PENTAPHYLLA	352576	7	CHAR.	Verb	FAGION	MOOR 52
137	CARDAMINE HEPTAPHYLLA	352586	7	CHAR.	Verb	FAGION	MOOR 52
114	ADENOSTYLES GLABRA	624784	7	Begl.	Verb	FAGION	MOOR 52
2	ACER PSEUDOPLATANUS B	4X46X7	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
15	ACER PSEUDOPLATANUS S	4X46X7	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
35	ACER PSEUDOPLATANUS	4X46X7	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
3	ABIES ALBA B	354XXX	8	CHAR	Verb	FAGION	MOOR 52
16	ABIES ALBA S	354XXX	8	CHAR	Verb	FAGION	MOOR 52
36	ABIES ALBA K	354XXX	8	CHAR	Verb	FAGION	MOOR 52
4	PICEA ABIES B	536XXX	8	CHAR	Verb	VACCINIO-PICEION	ELL 78
17	PICEA ABIES S	536XXX	8	CHAR	Verb	VACCINIO-PICEION	ELL 78
37	PICEA ABIES K	536XXX	8	CHAR	Verb	VACCINIO-PICEION	ELL 78
1	FAGUS SILVATICA B	3525XX	8	CHAR	Verb	FAGION	ELL 78
14	FAGUS SILVATICA S	3525XX	8	CHAR	Verb	FAGION	ELL 78

34	FAGUS SILVATICA K	3525XX	8	CHAR	VERB	FAGION	ELL 78
7	SORBUS AUCUPARIA B	6XXXXX	8	-			
20	SORBUS AUCUPARIA S	6XXXXX	8	-			
40	SORBUS AUCUPARIA	6XXXXX	8	-			
21	CORYLUS AVELLANA S	653XXX	8	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
24	LONICERA XYLOSTEUM S	55457X	8	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
42	LONICERA XYLOSTEUM	55457X	8	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
25	LONICERA NIGRA S	33455X	8	-			
43	LONICERA NIGRA	33455X	8	-			
46	GERANIUM ROBERTIANUM	4X3XX7	8	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
113	FESTUCA ALTISSIMA	353536	8	CHAR	ASS	ABIETI-FAGETUM	MOOR 52
124	DRYOPTERIS FILIX-MAS	3X3556	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
183	DRYOPTERIS DILATATA	4X36X7	8	-			
115	OXALIS ACETOSELLA	1X3647	8	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
125	ATHYRIUM FILIX-FEMINA	4X37X6	8	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
172	PARIS QUADRIFOLIA	3XX677	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
101	CICERBITA MURALIS	4525X6	8	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	E+K 72
142	PETASITES ALBUS	4X46XX	8	CHAR	VERB	FAGION	ELL 78
29	DAPHNE MEZEREUM S	4X4575	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
129	LAMIUM GALEOBDOLO		8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
131	PRENANTHES PURPUREA	4445X5	8	CHAR	VERB	FAGION	ELL 78
147	POLYGONATUM VERTICILL.	442545	8	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
136	ASPERULA ODORATA	2525X5	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
135	MERCURIALIS PERENNIS	253X77	8	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
112	SENECIO FUCHSII	7X45X8	8	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
111	SOLIDAGO VIRGAUREA	5XX5X5	8	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
140	CEPHALANTHERA ALBA	252474	8	CHAR	U-VERB	CEPHALANTHERO-FAGION	ELL 78
176	ALLIUM URSINUM	2X2678	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	MOOR 52
158	ACTAEA SPICATA	254567	8	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
91	VIOLA SILVESTRI	454576	8	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
130	PHYTEUMA SPICATUM	XX45X5	9	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
128	HIERACIUM MURORUM	4X3554	9	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
89	VICIA SEPIUM	XX5575	9	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
139	NEOTTIA NIDUS-AVIS	253575	9	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
174	LILIUM MARTAGON	5X5475	9	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
90	RANUNCULUS NEMOROSUS	6X456X	9	-			
184	RANUNCULUS LANUGINOSUS	3X4678	9	DIFF	ASS	ACERI-FAGETUM	MOOR 52
5	ULMUS SCABRA B	4537X7	9	CHAR	ORDN	FAGETALIA	MOOR 52
52	CENTAUREA MONTANA	644566	9	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
173	AJUGA REPTANS	6X26X6	9	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
175	SANICULA EUROPAEA	453587	9	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
132	LATHYRUS VERNUS	4X447X	9	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
92	FRAGARIA VESCA	7X55X6	9	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
155	CAREX SILVATICA	253575	9	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
75	ELYMUS EUROPAEUS	354576	9	CHAR	ASS	ABIETI-FAG. ELYM.	MOOR 52
166	ORCHIS MACULATA	7X2XX	9	-			
59	EPILOBIUM MONTANUM	4X3566	9	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
118	VERATRUM ALBUM	7X4XX6	10	(DIFF	ASS	ACERI-FAGETUM	MOOR 52)
151	VERONICA MONTANA	452756	10	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
171	PRIMULA ELATIOR	6X4677	11	CHAR	ORDN	FAGETALIA	MOOR 52
94	RUBUS FRUTICOSUS		12	-			
152	VERONICA CHAMAEDRIS	6X34XX	12	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
78	FESTUCA GIGANTEA	453766	12	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
154	DESCHAMPSIA CAESPITOSA	6XX7X3	12	DIFF	ASS	EQUISETO-ABIETETUM	MOOR 52
163	EQUISETUM ARVENSE	6XX6X3	12	DIFF	ASS	EQUISETO-ABIETETUM	MOOR 52
95	HYPERICUM PERFORATUM	7X54XX	12	-			
189	JUNCUS EFFUSUS	853734	12	(CHAR	ORDN	MOLINIETALIA	ELL 78)
169	CARDAMINE PRATENSIS	4XX7XX	12	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
191	CRATAEGUS MONOGYNA K	753483	12	(DIFF	ASS	CARICI-FAGETUM	MOOR 52)
194	FRAXINUS EXCELSIOR S	453X77	12	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78

197	AEGOPodium PODAGRARIA	5X3678	12	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
200	GEUM RIVALE	6X58X4	12	DIFF	ASS	EQUISETO-ABIETETUMMOOR	52
204	GERANIUM SILVATICUM	644667	12	DIFF	ASS	EQUISETO-ABIETETUMMOOR	52
39	SORBUS ARIA	652473	13	-			
31	CRATAEGUS MONOGYNA S	753483	13	(DIFF	ASS	CARICI-FAGETUM	MOOR 52)
56	ROSA PENDULINA	642575	13	(CHAR	ORDN	ADENOSTYLETALIA	ELL 78)
58	KNAUTIA SILVATICA	X346X6	13	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
146	POLYGONATUM MULTIFLORUM	255564	13	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
77	BRACHIPODIUM SILVATICUM	453566	13	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETETA	ELL 78
74	AGROSTIS TENUIS	7X3X33	13	-			
8	TAXUS BACCATA B	46257X	13	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
30	TAXUS BACCATA S	46257X	13	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
80	CAREX FLACCA	75368X	14	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
97	VALERIANA OFFICINALIS	7X5875	14	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
133	STACHYS SILVATICA	4X3777	14	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
160	LYSIMACHIA NEMORUM	252777	14	DIFF	ASS	EQUISETO-ABIETETUMMOOR	52
167	CALTHA PALUSTRIS	7XX8XX	14	DIFF	ASS	EQUISETO-ABIETETUMMOOR	52
12	FRAXINUS EXCELSIOR B	453X77	14	CHAR	ORDN	FAGETALIA	MOOR 52
88	GEUM URBANUM	4555X7	14	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	E+K 72
82	CAREX DIGITATA	3544X3	15	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
6	SORBUS ARIA B	652473	15	-			
49	HERACLEUM SPHOND. JUR.	7525X8	16	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
23	LONICERA ALPIGENA S	344687	16	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
41	LONICERA ALPIGENA	344687	16	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
156	LISTERA OVATA	XX3677	16	-			
104	PIMPINELLA MAIOR	7X2677	16	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
134	SILENE DIOICA	XX4678	16	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
9	PINUS SILVESTRIS B	7X7XXX	17	-			
81	CAREX ORNITHOPODA	6X4393	18	(DIFF	ASS	TAXO-FAGETUM	MOOR 52)
63	SEDUM SP.		18	?			
55	GALIUM MOLLUGO	7X35XX	18	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
51	VALERIANA MONTANA	8X2592	18	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
19	SORBUS ARIA S	652473	18	-			
106	CAMPANULA ROTUNDIFOLIUM	7XX4X2	18	DIFF	ASS	SESLERIO-FAGETUM	MOOR 52
53	HELLEBORUS FOETIDUS	562483	18	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
83	CAREX MONTANA	554453	18	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
141	CEPHALANTHERA RUBRA	354483	19	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
26	VIBURNUM LANTANA S	752485	19	(CHAR	VERB	BERBERIDION	ELL 78)
54	LASERPITUM LATIFOLIUM	7X2774	19	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
73	SESLERIA COERULEA	7X2482	19	DIFF	ASS	SESLERIO-FAGETUM	MOOR 52
103	CHRYSANTHEMUM LEUCANTH.	7X34X3	19	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
105	ORIGANUM VULGARE	7X33X3	19	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
107	CAMPANULA TRACHELIUM	453588	19	CHAR	KL	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
108	LOTUS CORNICULATUS	7X3473	19	-			
192	CARDUUS DEFLORATUS	7X4485	19	DIFF	ASS	SESLERIO-FAGETUM	MOOR 52
207	GALIUM PUMILUM	752442	20	(CHAR	VERB	VIOLO-BERBERIDION	ELL 78)
208	GENTIANA LUTEA	7345X2	20	-			
210	DAPHNE ALPINA	845483	20	DIFF	ASS	CORONILLO-PINETUM	RICH.72
212	AMELANCHIER OVALIS	7743X3	20	(CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78)
213	BERBERIS VULGARIS	X64483	20	(DIFF	ASS	CARICI-FAGETUM	MOOR 52)
214	CORONILLA EMERUS	764392	20	DIFF	ASS	CORONILLO-PINETUM	RICH.72
215	CAREX HUMILIS	755383	20	(CHAR	KLASSE	FESTUCO-BROMETEA	ELL 78)
32	RHAMNUS ALPINA S	645483	20	(DIFF	ASS	SESLERIO-FAGETUM	MOOR 52)
217	SCABIOSA COLUMBARIA	852483	20	(CHAR	ORDN	BROMETALIA ERECTI	ELL 78)
218	EPIPACTIS ATROPURPUREA	6X3382	20	CHAR	KLASSE	ERICO-PINETEA	ELL 78
219	SAXIFRAGA AIZOON		20	-			
220	PINUS SILVESTRIS S	7X7XXX	20	-			
221	COTONEASTER TOMENTOSA	754392	20	DIFF	ASS	CORONILLO-PINETUM	RICH.72
222	JUNIPERUS COMMUNIS	8XX4XX	20	-			
223	SEDUM ALBUM	9X22X1	20	(CHAR	KLASSE	SEDO-SLERANTHERET.	ELL 78)

224	ANTHERICUM RAMOSUM	754474	20	(DIFF	ASS	SESLERIO-FAGETUM	MOOR 52)
225	TEUCRIUM MONTANUM	874192	20	(CHAR	ORDN	BROMETALIA ERECTI	ELL 78)
150	STELLARIA NEMORUM	444757	21	CHAR	VERB	ALNO-ULMION	ELL 78
182	CREPIS PALUDOSA	7X388X	21	DIFF	ASS	EQUISETO-ABIETETUM	MOOR 52
195	RHAMNUS ALPINA K	645483	21	DIFF	ASS	SESLERIO-FAGETUM	MOOR 52
178	DRYOPTERIS AUSTRIACA	4X36X7	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
11	POPULUS TREMULA B	6555XX	21	-			
18	ULMUS SCABRA S	4537X7	21	CHAR	ORDN	FAGETALIA	MOOR 52
119	GALIMUM ROTUNDIFOLIUM	252554	21	CHAR	U-VERB	GALIO ROT.-ABIETION	ELL 78
121	LUZULA PILOSA	2X3X54	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
96	BELLIDIASTRUM MICHELII	734782	21	(DIFF	ASS	TAXO-FAGETUM	MOOR 52)
165	EQUISETUM HIEMALE	545676	21	(CHAR	VERB	ALNO-ULMION	ELL 78)
157	PHRAGMITES COMMUNIS	75X 75	21	(CHAR	ORDN	PHRAGMITETALIA	ELL 78)
162	FRAXINUS EXCELSIOR K	453X77	21	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
164	EQUISETUM SILVATICUM	34X734	21	CHAR	ASS	EQUISETO-ABIETETUM	MOOR 52
87	AQUILEGIA SP.	664474	21	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
28	ILEX AQUIFOLIUM S	452545	21	-			
143	LYCOPODIUM SELAGO	433635	21	CHAR	ORDN	VACCINIO-PICEETALIA	E+K 72
72	ANTHOXANTUM ODORATUM	XX3X5X	21	-			
79	DACTYLIS GLOMERATA	7X35X6	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
159	MYOSOTIS ALPESTRIS		21	-			
120	LUZULA SILVATICA	442625	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
181	ANGELICA SILVESTRIS	7X58XX	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
161	TUSSILAGO FARFARA	8X8686	21	-			
145	EPIPACTIS HELLEBORINE	353575	21	CHAR	VERB	FAGION	MOOR 52
85	CHAEROPHYLL. HIRS. VILL	6348X7	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
144	HEDERA HELIX	4525XX	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
110	EUPATORIUM CANNABINUM	753778	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
149	CIRCAEA LUTETIANA	453677	21	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
60	DIGITALIS LUTEA	762575	21	(CHAR	VERB	EPILOBION ANGUSTIF.	ELL 78)
38	ULMUS SCABRA	4537X7	21	CHAR	ORDN	FAGETALIA	MOOR 52
10	PINUS CEMBRA B	52754X	21	(CHAR	VERB	VACCINIO-PICEION	ELL 78)
198	MYOSOTIS SILVATICA	5X36X7	21	(CHAR	KLASSE	BETULO-ADENOSTYL.	ELL 78)
199	CAREX ECHINATA	8X3832	21	-			
202	MELICA NUTANS	4X3473	21	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
203	CIRCAEA ALPINA	444755	21	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
205	MELAMPYRUM PRATENSE	XX3X33	21	CHAR	ORDN	VACCINIO-PICEETALIA	E+K 72
206	SCROPHULARIA NODOSA	453667	21	CHAR	ORDN	FAGETALIA	ELL 78
216	CRATAEGUS OX.	65457X	21	CHAR	KLASSE	QUERCO-FAGETEA	ELL 78
226	VERONICA OFFICINALIS	5X3424	21	-			
227	GALEOPSIS TETRAHIT	7X35X7	21	B EGL	VERB	FAGION	MOOR 52
209	MYOSOTIS CAESPITOSA		21	-			

*) BEI SICH WIDERSPRECHENDEN LITERATURANGABEN WURDE DIE NIEDRIGSTMÖGLICHE GEWÄHLT, WELCHE AUF DIE VEGETATIONSEINHEITEN DER COMBE GREDE ZUTREFFEN. WAR DIES NICHT MÖGLICH, SO WURDE DIE ANGABE IN KLAMMERN GESETZT. IM UNTERSUCHUNGS- GEBIET SIND DIESE ARTEN BEGLEITER ODER ZUFÄLLIGE, WIE AUCH JENE OHNE ANGABE.

-  Abieti-Fagetum festucetosum (Aufn.gr.9)
-  Abieti-Fagetum festucetosum (8)
-  Abieti-Fagetum petasitetosum (10)
-  Abieti-Fagetum allietosum (11)
-  Abieti-Fagetum valerianetosum (12)
-  Abieti-Fagetum valerianetosum (13)
-  Abieti-Fagetum elymetosum (17)
-  Abieti-Fagetum polystichetosum (7)
-  Adenostylo-Fagetum (14)
-  Adenostylo-Fagetum (15)
-  Equiseto-Abietetum (18)
-  Seslerio-Fagetum (19)
-  Seslerio-Fagetum (20)
-  Aceri-Fagetum (5)
-  Aceri-Fraxinetum (16)
-  Asplenio-Piceetum (4)
-  Mosaik Fagion-/Vacc.-Piceion- Best. (3)
-  Coronillo-Pinetum (21)
-  Phyllitido-Aceretum (2)
-  Dryopteridetum robertianae (1)

