



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

**Simpozijum „Južnoevropske prašume i visokoplaninska flora i vegetacija istočno-alpsko-dinarskog prostora“, 14-19. juli 1969. godine -
Symposium les forêts vierges sudeuropéennes, la flore et la vegetation de la region estalpin-dinarique, 14-19. juillet 1969 Sarajev**

Fukarek, Pavle

1969

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/60facd6a-25b5-469e-99c9-5e266da9bd0e>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA

KNJIGA XV

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA

Knjiga 4.

SIMPOZIJUM

**JUŽNOEVROPSKE PRAŠUME I VIŠO-
KOPLANINSKA FLORA I VEGETACIJA
ISTOČNOALPSKO-DINARSKOG
PROSTORA**

14—19. JULI 1969. GODINE

Urednik

PAVLE FUKAREK,

redovni član Akademije nauka i umjetnosti
Bosne i Hercegovine

SARAJEVO

1970



ALBERTO HOFMANN

PFLANZENSOZIOLOGISCHER UND STRUKTURELLER AUFBAU DES URWALDRESERVATES SASSO FRATINO IN ITALIEN

1. LAGE

In einem Lande alter Kultur und dichter Bevölkerung wird kaum ein Urwald zu finden sein. Italien macht davon keine Ausnahme. Wenn es aber keine Urwälder im engen Sinne mehr gibt, so ist es doch möglich das Reservat Sasso Fratino teilweise als Urwald im weiteren Sinne anzusprechen, da keine offensichtliche Auswirkung des menschlichen Einflusses mehr sichtbar ist, wenigstens auf einer Fläche von rund 40 ha von insgesamt 110 ha.

Das Forsteinrichtungsoberat von 1965 des Staatforestes Badia Prataglia hat die Parzellen 5, 6 u. 7 als »Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino« ausgeschieden, zwischen den Gebirgskamm Passo Porcareccio (1455 m) — Poggio Scali (1520 m) im Westen und dem Wildbach Fosso Sasso Fratino im Osten, von seiner Quelle bis zum Zufluss des Fosso dell'Acqua Fredda und weiter dem Steig nach, der zum Pian del Pero führt. Zwei gut ausgebildete Seitenkämme schliessen das Gebiet gegen Norden und gegen Süden ab und ergänzen die natürlichen Grenzen.

Es handelt sich um einen Steilhang, der gegen Nordosten mit einem mittleren Gefälle von 50% einhängt, das lokal aber auch 100% erreichen und sogar überschreiten kann.

Die vorwiegenden Himmelsrichtungen sind Osten und Nordosten. Nur der äusserste Südteil des Gebietes neigt scharf nach Norden.

Die Gewässer fliessen dem Adriatischen Meere zu, da der Gebirgskamm Passo Porcareccio — Poggio Scali die Wasserscheide zwischen Adria und Mittelmeer bildet. Das Gebiet gehört der Provinz Forlì (Emilia — Romagna) an und liegt östlich von Florenz, knapp 60 km in Luftlinie (Abb. 1). Poggio Scali ist mit Fahrmittel erreichbar.



Abb.1

Abb. 1.

Lage des Naturwaldreservates Sasso Fratino im Toskanisch — Emilianischen Apennin, in der Provinz Forlì.

2. BODEN UND KLIMA

Wir verdanken Herrn Prof. Dr. G. SANESI einen ausführlichen Bericht über Geologie und Boden, welcher als Anhang dem Referat folgt.

Hier sei nur kurz erwähnt, dass das allgemein zu Tage tretende Gestein aus miozänen Schichten von Sandstein und Mergelschiefer besteht, die im oberen Teil des Gebietes noch ziemlich instabil sind. Es ist deshalb verständlich, dass sich braune Rankerböden mit saurer Braunerde abwechseln, wie es aus den zwei Profilen hervorgeht, die im Bereich der Aufnahmeflächen 13 resp. 12 angelegt wurden.

Von den Klimaverhältnissen besitzen wir für das Gebiet selbst keine Angaben. Unweit des Reservates befinden sich aber zwei meteorologische Stationen, und zwar in Campigna, (1068 m) 5 km nordwestlich, und in Camadoli (1111 m) 8 km südöstlich. Obschon die Angaben sehr wertvoll sind, so müssen wir auf das spezifische Lokalklima, durch die Himmelsrichtung und den steilen Abfall aufmerksam machen.

Die Höhenlage von Campigna und von Camaldoli ist ganz besonders bezeichnend für den Teil des Reservates, der als Urwald angesprochen werden kann.

Die Niederschläge verhalten sich wie folgt:

Station	Höhe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Insgesamt
Camaldoli 1111		156 (14)	136 (12)	156 (13)	177 (15)	163 (14)	127 (11)	67 (7)	64 (6)	132 (9)	231 (14)	222 (15)	192 (16)	1823 (146)
Campigna 1068		195 (12)	178 (10)	176 (10)	141 (13)	160 (8)	111 (4)	55 (5)	55 (9)	144 (11)	244 (13)	256 (14)	224 (12)	1939 (121)

Man kann entnehmen, dass die Niederschläge sehr hoch und ausgeglichen sind. Nur in den Monaten Juli und August (besser wäre gesagt vom letzten Drittel Juni bis zum ersten Drittel September (inbegriffen)) sinken sie auf etwa 1/3 der mittleren Monatswerte, ohne dass sich diese relative Trockenperiode auf die Waldvegetation offensichtlich auswirkt. Ein Maximum besteht im Spätherbst (Oktober-November).

Man kann daraus schliessen, dass die Niederschläge einen mediterran-montanen Charakter haben mit starkem ozeanischen Einschlag.

Die mittleren Monats- und Jahrestemperaturen ergeben sich wie folgt:

Station	Höhe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Mittel
Camaldoli	1111	—1,7	—0,4	2,2	6,0	9,6	14,0	17,2	17,0	14,0	8,8	4,2	0,1	7,6
Campigna	1068	—1,8	—0,4	3,4	7,2	10,9	14,6	17,7	16,8	14,9	9,2	5,4	3,2	8,2

Für Camaldoli sind auch die äussersten Temperaturen mit 32,0° und mit —20,2° bekannt, für den Zeitablauf 1938-57, während welchem auch die mittleren Jahrestemperaturen Schwankungen von 11,0° bis 4,2° zeigten.

Besonders soll auf die jährliche Temperatur-Amplitude von Camaldoli mit 18,9° und von Campigna mit 19,5° hingewiesen werden. Demnach werden nicht nur die Niederschläge, sondern auch die Temperaturen mit ansteigender Höhe ausgeglichener, wie auch die Vegetationsgliederung belegt. Die reinen Buchenwälder nehmen die hochmontane Stufe und die Buchen-Tannenwälder die montane Stufe ein, wie noch später erörtert wird.

Wir wollen noch kurz darauf hinweisen, dass für Camaldoli 48 jährliche Nebeltage angegeben sind, mit einem Minimum im Juni sowie Juli (je 1 Tag) und einem Maximum im Jänner sowie November (je 7 Tage).

Heitere Tage gibt es nur 84 im Jahre, bewölkte aber 133. Halb bewölkt sind die übrigen 148 Tage. Die mittlere relative Feuchtigkeit beträgt 75,8%.

In Camaldoli bleibt der Schnee 71 Tage am Boden und in Campigna 61, mit Schwankungen von 20-30 Tagen. Die Schneedecke ist in jedem Fall sehr mächtig, da schon weil die hohen Oktober-Dezemberniederschläge in der Bildung stark beteiligt sind.

Die stärksten Winde wehen von Südwesten oder von Nordosten; erstere im Winter, die anderen im Sommer. Dies wirkt auf die Temperaturen ausgleichend aus und führt bei der Buche zu einer so vorherrschenden Verbreitung, dass sie im Gebiet von 800 m bis zur Baumgrenze (1600 m) maximale Konkurrenzkraft besitzt, mit typischer Unduldsamkeit anderen Holzarten gegenüber. Nur bei spezifischen Lokalklima wird sie duldsam und mischt sich reichlich mit Tanne, ohne aber ihre Konkurrenzkraft zu verlieren.

3. VEGETATION

Trotzdem wir uns mit der Vegetation des mehr oder weniger unberührten Teiles des Reservates, der als Urwald angesprochen werden kann, befassen wollen, so möchten wir dennoch das ganze Gebiet des Naturwaldreservates besprechen.

Wie schon erwähnt so bildet den oberen Gürtel des Reservates ein reiner Buchenwald, der sich von der Kammlinie Passo Porcareccio (1455 m) - Poggio Scali (1520 m) hinunter bis zu einer Höhengrenze von 1250-1280 m erstreckt.

Nur ein enger Streifen der Kammlinie ist von Grasfluren bedeckt, mit häufigem Hervortreten der Felsen, die *Doronicum cordatum*, *Valeriana tripteris*, *Arabis alpina* und andere Gewächse in dichten Horsten teilweise besiedeln. Der Buchenwald steht immer sehr nahe am Kamm und weist keine krüppelige Struktur auf, sondern entfaltet sich als geschlossener Hochwald bis zur Baumgrenze. Nur blockige Partien mit sehr typischer Felsenvegetation von Hochstauden unterbrechen ihn. Bergahorn und Bergulme mischen sich bei, seltener die Eibe und der Spitzahorn. Der Hochwald besitzt einen Kronenschluss von 80-90%, darunter kümmerl eine Strauchschicht, die zu 20-40% den Boden deckt und in der Buchenjungwuchs vorherrscht.

Jungwuchs anderer Baumarten ist meistens vorhanden, manchmal sogar einige verkümmerte Tannen; *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Laburnum alpinum* sind an feuchte Felsnischen gebunden; *Daphne mezereum* ist beinahe immer anwesend.

Die Krautschicht ist meistens gut entwickelt, deckt 1/3 bis 2/3 des Bodens und Hochstauden herrschen vor. Auch die verschiedenen Zahnwurzarten sind unglaublich wüchsig und sondern sich staudenartig aus. Die Verbandscharakterarten sind meistens sehr gut vertreten. Den höchsten Grad der Stetigkeit erreichen *Cardamine bulbifera* und *C. heptaphylla*, neben *Senecio fuchsii*, *Prenanthes purpurea*, etwas weniger *Cardamine pentaphyllos*, meist etwas lokalisiert. *Actaea spicata*, *Festuca altissima* und *Petasites albus* sind auch ziemlich stet, so wie die illyrischen *Arenonia agrimonoides* und *Cardamine kitaibelii*.

Unter den Ordnungsscharakterarten spielen die erste Rolle *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Polystichum aculeatum-lobatum*, *Dryopteris filix-mas*, *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Lilium martagon* und Po-

lygonatum multiflorum. Im Vergleich zu ihnen treten die Klassencharakterarten etwas zurück, mit Ausnahme von *Paris quadrifolia*, *Salvia glutinosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Anemone nemorosa*, *Arum maculatum* und *Corydalis cava*. Alle weisen auf einen guten Wasserhaushalt hin, so wie auch die am besten vertretenen Begleiter, unter welchen die immer anwesenden *Adenostyles australis*, *Geranium nodosum*, *Saxifraga rotundifolia* und *Athyrium filix-femina* zu erwähnen sind.

Die anstehenden feuchten Felsen bestocken meistens *Valeriana tripteris*, *Doronicum cordatum*, *Phyllitis scolopendrium* und die trockenen *Polypodium vulgare*; die feuchten Nischen *Lunaria rediviva*, *Impatiens noli tangere*, *Asperula taurina*, *Heracleum montanum* und andere üppige Gewächse.

Man kann von einem Hochstauden-Buchenwald sprechen, der anscheinend eine besondere Ausbildung des *Cardamino heptaphyllae*-Fagetum des Nordapennins darstellt, mit Anklang an ein *Aceri*-Fagetum. Als eigene Subassoziation könnte er durch *Acer pseudoplatanus* und *Adenostyles australis* differenziert werden. (Siehe Vegetationstabelle, Aufnahmen 1, 7, 11 u. 13).

Ganz fragmentarisch, auf verarmten Boden, kommt auch ein *Luzulo*-Fagetum vor, dem aber die für den Nordapennin so charakteristische *Luzula pedemontana* fehlt. In der stark verarmten Gesellschaft herrschen *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium silvaticum*, *Luzula nivea*, *Galium aristatum* und *Orchis maculata* vor. Es dürfte sich um einen der südlichsten Ausläufer des *Luzulo pedemontanae*-Fagetum Oberd. et A. Hofm. handeln, wodurch die Verarmung erklärlich ist.

Der ziemlich schroffe Übergang vom reinen Buchenwald zum Buchen-Tannenwald geht in einer Höhenlage von 1250-1280 m vor sich. An der Grenze ist die Tanne zwar etwas vereinzelt, aber immerhin mit mächtigen Exemplaren vertreten. Schon unweit ihrer Obergrenze ist sie angereichert und gibt dem ganzen Gefüge einen dichteren Kronenschluss. Das Ineinander und Untereinander der beiden Hauptbaumarten ist auffallend und gibt dem Bestande ein richtiges Urwaldgefüge.

In der Baumschicht des Mischwaldes spielen die Nebenarten keine grössere Rolle als im reinen Buchenwald. An den Stämmen klettert oft der Efeu empor, der meistens auch, besonders in den tieferen Lagen, am Boden wächst.

Die Strauchschicht ist im Buchen-Tannenwald noch spärlicher als im reinen Buchenwald. Manchmal fehlt sie überhaupt, wenn sie nicht vom Jungwuchs der Baumarten vertreten wird oder auch der ziemlich häufige schwarze Hollunder (*Sambucus nigra*) ausfällt.

Die Krautschicht weist sehr unterschiedliche Deckungsgrade durch die urwaldartige Gruppierung der Bäume auf.

Die Verbandsarten sind meistens so gut vertreten wie im Buchenwald; die Zahnwurzarten sind sogar häufiger. *Actaea spicata*, *Petasites albus*, *Euphorbia dulcis* und *Polygonatum verticillatum* treten etwas zurück oder fallen überhaupt aus. *Dryopteris austriaca-dilatata* kommt anscheinend neu dazu; in den reinen Buchenwäldern haben wir sie nie notiert.

Unter den Kennarten des *Fagion mediterraneo-montanum* treten *Daphne laureola* und *Cyclamen neapolitanum* neu dazu, so wie unter den *Fagion illyricum*-Arten *Galium aristatum*, *Ruscus hypoglossum* und *Cardamine trifolia*. Auch *Luzula nivea*, ausser in dem *Luzulo-Fagetum* scheint in Sasso Fratino nur im Buchen-Tannenwald vorzukommen.

Die für den Buchenwald erwähnten *Fagitalia*-Arten sind alle reichlich vertreten und, wegen ihrer grossen Stetigkeit, muss man noch *Viola silvestris* und *Mycelis muralis* erwähnen. Neu hinzu kommen noch *Anemone hepatica*, *Mercurialis perennis*, *Primula vulgaris*, *Neottia nidus-avis* und *Euphorbia amygdaloides*, die alle etwas wärmeliebend, aber unbedingt nicht *Abieti-Fagetum*-treu sind. Aus demselben Grund sind auch die *Quercus-Fagetea*-Vertreter etwas häufiger und *Epipactis latifolia*, *Galanthus nivalis*, *Cephalanthera rubra* und *C. longifolia* treten neu hinzu.

Auch die Begleiter sind ungefähr dieselben wie im reinen Buchenwald. Auffallend sind *Hedera helix*, *Lathyrus venetus*, *Carex digitata* und *Galium rotundifolium*. Die letzten zwei, zusammen mit der Tanne, könnten Trennarten darstellen, wenn man den vorgefundenen Tannen-Buchenwald als Subassoziation des *Cardamino heptaphyllae-Fagetum* auffassen würde. (Sehe die Aufnahmen 8, 2, 4, 9, 5, 12, 13 u. 6.)

Schon an der unteren Grenze des Reservates, aber viel deutlicher bei 800 m Seehöhe ausserhalb des Reservates, wird der Tannen-Buchenwald von einem Mischlaubwald abgelöst, der sich am besten in den feuchten Schluchten und in dem tief eingeschnittenen Fosso della Sega entfaltet. Neben der Buche, der Tanne, des Bergahorns und der Bergulme, spielen auch die Sommerlinde, die gewöhnliche Esche und sogar die Zerreiche eine gewisse Rolle. Auf den trockenen Rücken breitet sich eine *Orno-Ostrya*-Gesellschaft aus und einige ihrer Elemente dringen auch auf trockene Felsstandorte des untersten Teiles des Reservates ein.

So weit die Vegetationsgliederung und ihre Abfolge. Die beschriebenen Gesellschaften sind eng zonal, mit Ausnahme der kleinen und zerstreuten *Luzulo-Fagion*-Relikte.

Aus diesen zwar flüchtigen Betrachtungen lassen sich zwei Schlüsse ziehen, ein pflanzensoziologischer und ein vegetationskundlich-waldbaulicher.

Pflanzensoziologisch fällt der Natur- und Urwald von Sasso Fratino nicht aus dem Rahmen der Gebirgswälder des Nordapennin die unter menschlichem Einfluss stehen. Der antropogene Eingriff, solange der Hochwald nicht zerstört ist, wirkt sich nur durch verschiedene Mengenverhältnisse der Kenn- und Trennarten verschiedenen Ranges aus. Die Anzahl der Begleiter vermehrt sich zwar stark in den Wirtschaftswäldern, durch die zeitgemässe Lichtstellung der Bestände, wodurch sich zufällige stärker bemerkbar machen, ohne aber für den Kenner das Bild der Waldgesellschaften wesentlich abzuändern.

Die Buchen-Tannenwälder im Nordapennin sind zwar selten, aber sie gleichen sich stark. Ein Vorkommen am Monte Amiata, Örtlichkeit Pian Castagnaio, auf 750 m Seehöhe, hat unter menschlichem Einfluss am meisten gelitten. Es nähert sich pflanzensoziologisch an das *Abieti-Fagetum* von Sasso Fratino an, auch wenn es durch seine tiefere Lage und

durch die starken Schlägerungen eine grosse Zahl von termophylen Eindringlingen aufweist.

Die Erforschung des Urwaldes verlangt deshalb keine neue Überprüfung der bereits beschriebenen Buchen- und Buchen-Tannenwälder des Nordapennins, obschon die geographische Lage von Sasso Fratino, an der Südgrenze des *Cardamino heptaphyllae*-Fagetum, und die Anwesenheit einiger Kenn- und Trennarten des *Fagion illyricum* und des *Fagion mediterraneo-montanum* besonders auffallen. Wir weisen ganz besonders auf *Aremonia agrimonioides*, auf *Cardamine chelidonia* und auf *C. trifolia* hin. Diese sind aber auch sehr häufig in allen Wirtschaftswäldern des Casentino.

So wie der Natur- bzw. Urwald von Sasso Fratino im soziologischen Aufbau keine Überraschungen bietet, so sind auch keine neuen Schlüsse in vegetationskundlicher und waldbaulicher Richtung angebracht. Wir wollen damit nicht die Frage beantwortet haben, ob die ursprünglichen hochmontanen Wälder des Apennins Buchen oder Tannenwälder waren und ob nur der Mensch die Tanne auf allen leicht zugänglichen Geländen ausgerottet hat oder ob das pollenanalytisch nachweisbare Wechselverhältnis Tanne-Buche vom Menschen oder vom Klima abhängig war. Ohne auszuschliessen dass im allgemeinen der menschliche Eingriff mehr die Tanne als die Buche zurückgedrängt hat, beweist das Reservat Sasso Fratino, dass das ozeanische Klima im hochmontanen Apennin der Buche ganz besonders zusagt und ihr gestattet alle andere Konkurrenten zu verdrängen. Die hochmontanen Standorte der Apenninkette sind ausgesprochene Buchenstandorte und nur lokale Standortverhältnisse geben der Tanne Lebensmöglichkeiten.

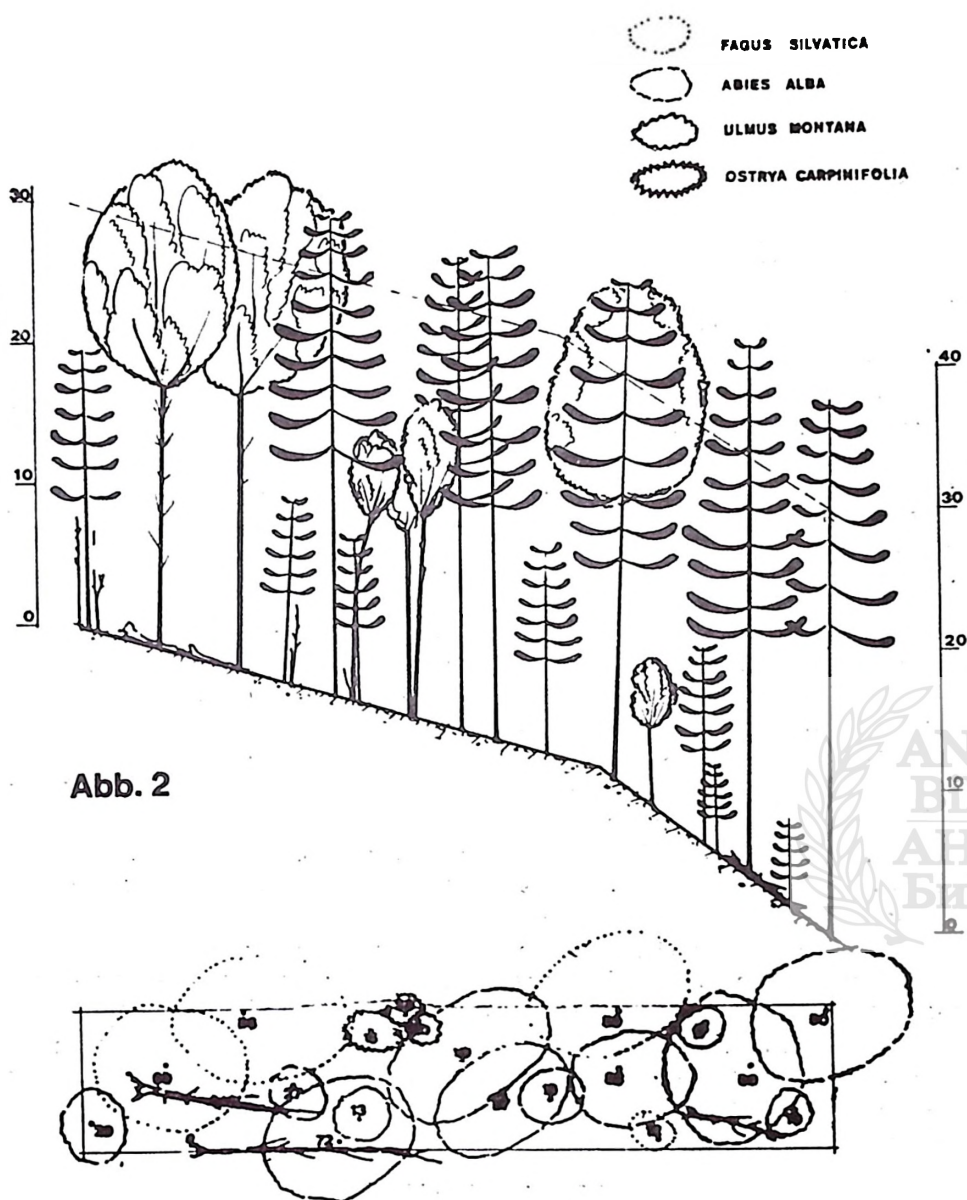
Ein Nadelholzgürtel, oberhalb der Buchenstufe, fehlt aus rein klimatischen Gründen, da die Ausgeglichenheit der Niederschläge und der Temperaturen mit der Höhe ansteigt.

Eine Einbau der Tanne in die reinen Buchenbestände, in der Absicht die einstigen vermuteten Mischbestände, mit natürlichem plenterwaldartigen Aufbau wiederherzustellen, hat doch immer zu Misserfolgen geführt.

Auf Grund der Untersuchungen in Sasso Fratino, denken wir die geschichtlich nachgewiesenen Schwankungen im Verhältniss Buche-Tanne eher auf Klimaschwankungen als auf menschlichen Einflusses zurückzuführen.

4. BESTANDESSTRUKTUR

Eine gründliche Erforschung des 110 ha grossen Reservates ergab Spuren von menschlichen Eingriffen. Auf kleinen ausgeebneten Flächen, besonders im oberen Teil des Steilhanges, haben eindeutig einmal Kohlenmeiler gestanden, wie auch Kohlenreste beweisen. Auch Hütten haben dort gestanden, als seinerzeit die Köhler arbeiteten. Da auf den Meilerplätzen jetzt 50-60 jährige Buchen stocken und keine abgeschnittenen Baumstöcke zu finden sind, ist ein Beweis, dass die menschliche Tätigkeit ein Jahrhundert zurückliegt. Historisch ist dies leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass gleich nach der Einkörperung des Grossherzogtums der Toskana in das vereinigte Italien (1959) und bis zur Herstellung eines gut



kontrollierten Staatsforstbesitzes während einer geraumen Zeit im einstigen grossherzoglichen Waldbesitze nur geringe Nutzungen stattfanden.

Das Gebiet war von den Tallagen her sehr unzugänglich, nicht dagegen vom Kamm her. Holzkohle wird üblicherweise nur von der Buche gewonnen. So erklärt sich dass die Anzahl der Kohlenmeiler von der Kammlinie nach unten stark abnimmt.

In der Nähe des Kamms macht das heutige Gefüge den Eindruck eines vor etwa 100-110 Jahren durchgeführten Schirmschlag im reinen Buchenbestand. Weiter unten, und ganz besonders im Buchen-Tannenbe-

stand, wurde nur etwas Buchenschwachholz herausgenommen und die Arbeit wegen schlechter Rentabilität uald eingestellt. Nur wenige Tannen, und auch nur schwaches Material, dürften dem Eingriff zum Opfer gefallen sein.

Eine Beweidung alter oder neuerer Zeit ist schon wegen des unausgeglichenen Steilhanges auszuschliessen und Wild hat sich nie im Gebiet massiert. Alte oder jüngere Verbissschäden konnten nicht festgestellt werden.

Wenn man deshalb vom obersten Teil des Reservates absieht, so muss die heutige Struktur zum Teil als natürlich, zum Teil sogar als ursprünglich und urwaldmässig angesehen werden.

Das Einrichtungsoberat für die Betriebszeit 1953-62 sah die Schlägerung der drei Parzellen 5, 6 u. 7 vor und stellte den Holzvorrat fest. Die

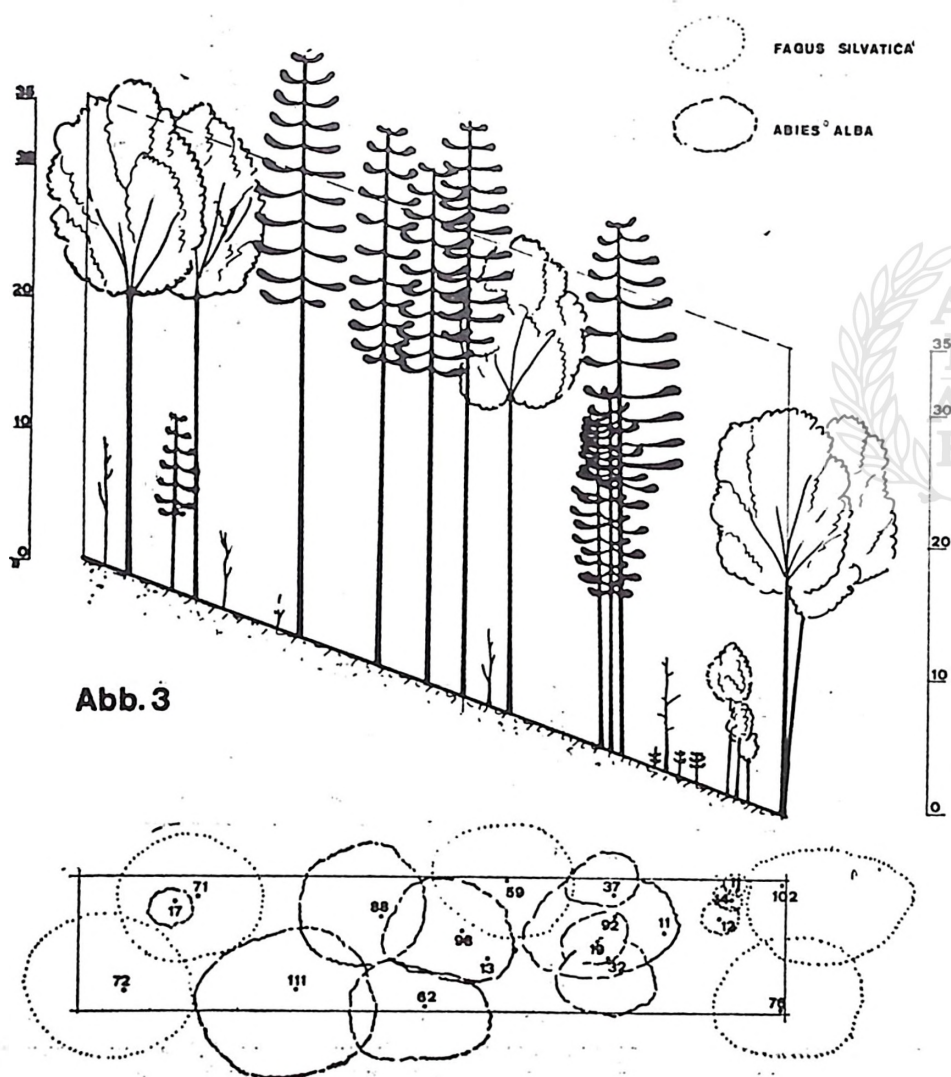


Abb. 3

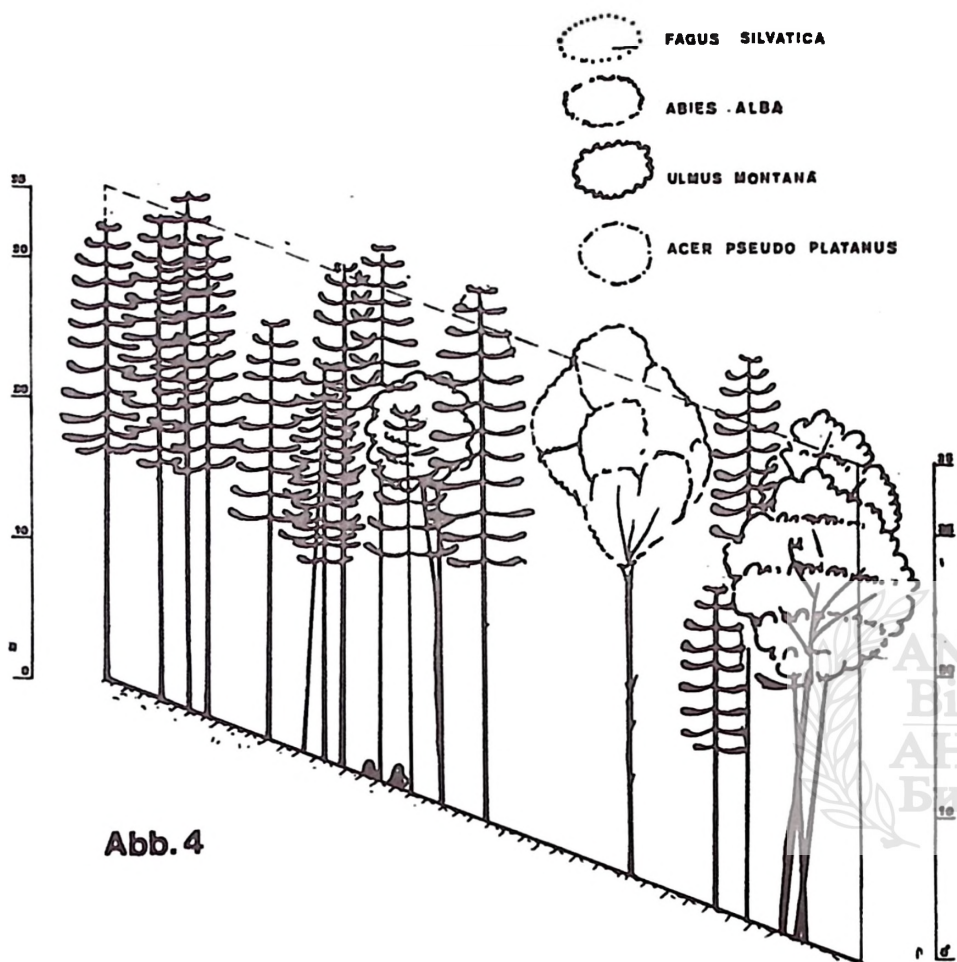


Abb. 4

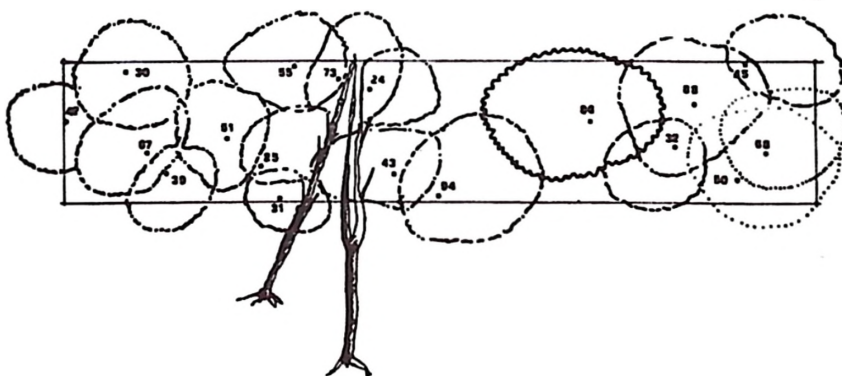


Abb. 2, 3 u. 4.

Bestandesaufrisse und Bestandesgrundrisse (kleiner). Die Zahlen im Grundriss geben die Durchmesser der Stämme auf Brusthöhe an

Schlägerung wurde aber nicht ausgeübt und ein Vorschlag der Forstverwaltung Badia Prataglia die 45 ha typischen Urwald unter Schutz zu stellen, wurde von der Direktion der Staatsforste in Rom sofort angenommen. Das Einrichtungsoferat von 1965 hat das Reservatgebiet auf sämtliche drei Parzellen erweitert und 110 ha unter absoluten Schutz gestellt. Keine Taxation wurde mehr unternommen, da diese vom wirtschaftlichen zum wissenschaftlichen Objekt geworden ist. Die Forstliche Fakultät in Florenz hat auch dankenswerterweise die so anregende wissenschaftliche Aufgabe übernommen und einige Strukturstudien begonnen. Botanische und waldbauliche Studien sollen folgen. Die Altersklassenverteilung und die Verjüngungsdynamik sollen die nächsten Objekte sein. Vorläufig stehen aber noch keine Untersuchungsergebnisse zur Verfügung, so dass wir gezwungen waren, ausser der pflanzensoziologischen Aufnahmen auch eine bescheidene Strukturuntersuchung zu unternehmen.

Im Gebiet der zwei Bodenprofile und der pflanzensoziologischen Aufnahmen 5, 10, 12 u. 13, das wir als das bezeichnendste Urwaldgebiet angesprochen haben sind drei Bestandesaufrisse und Bestandesgrundrisse durchgeführt worden. Um diese hat sich ganz besonders der Absolvent der Forstwissenschaften Raffaello Nardi - Berti bemüht, dem wir herzlichst für seine Hilfe danken (Sehe Abb. 2, 3 u. 4). Anhang dieser Vermessungen können wir folgende Feststellungen machen.

Zunächst ist zu bemerken, dass für das ganze Schutzgebiet von Sasso Fratino (110 ha), da Einrichtungsoferat von 1953-62 folgenden Holzvorrat festgestellt hat.

Parzelle	Oberfläche ha	Tanne		Buche		Bergahorn		Bergulme ¹		gesammt	
		Stammz.	Masse	Stammz.	Masse	Stammz.	Masse	Stammz.	Masse	Stammz.	Masse
5	24,7	3747	4028	5167	12630	181	375	60	80	9155	17113
6	32,9	877	1067	7696	10401	429	768	368	313	9370	12549
7	42,4	1717	1695	10502	14219	223	367	196	181	12638	16462
gesamt	110,0	6341	6790	23365	37250	833	1510	624	574	31163	46124

Die gekluppten Stämme haben eine Stärke von 17,5 cm aufwärts.

Der durchschnittliche Vorrat (Stammholz) ist von 357 Vfm/ha Laubholz und 62 Vfm/ha Tannenholz, insgesamt 419 Vfm/ha. Von denen gebühren 228 Vfm/ha den Stämmen über 50 cm Durchmesser, die als hieb-reif angesprochen worden sind.

Für diese hiebreifen Stämme besitzen wir leider im Operat keine Aufgliederung nach Durchmesserklassen, so dass die Struktur der stärkeren Klassen unbekannt ist. Die Durchmesserklassen von 20 bis 45 cm zeigen, wohl mehr für die Tanne als für das Laubholz, eine typische Plenterstruktur. Die Holzmasse verteilt sich sehr regelmässig, mit leichtem Anstieg und vermutlichen Abstieg auf alle Durchmesserklassen.

¹ Es sind auch wenige Sommerlinden, Hainbuchen, Hopfenbuchen, Eschen und auch eine Zerreiche mitinbegriffen.

Diese Durchschnittszahlen gelten für die Gesamtfläche, einschliesslich Felsenpartien und schroffe Rücken, wo sich der Wald nicht entwickeln kann, und deshalb für die untersuchten Waldgesellschaften nicht typisch ist.

Es wurde nur eine Einheit strukturell untersucht: der Tannen-Buchenmischwald und dieser auch nur in den Stellen, wo die Urwaldstruktur am besten hervortritt.

Wir möchten noch einmal auf die Abbildungen 2, 3 u. 4 hinweisen, welche die drei Probeflächen von 10 x 50 m im Aufriss und Grundriss darstellen. Der mittlere Deckungsgrad beträgt 92%, aber die Überschirmung der dominierten Bäume ist sehr stark.

Die durchschnittliche Grundfläche beträgt rund 90 m², von welchen 30 m² auf die Buche und 60 m² auf die Tanne verfallen. Die nur strukturelle Repräsentanz der Probeflächen ist zu beachten.

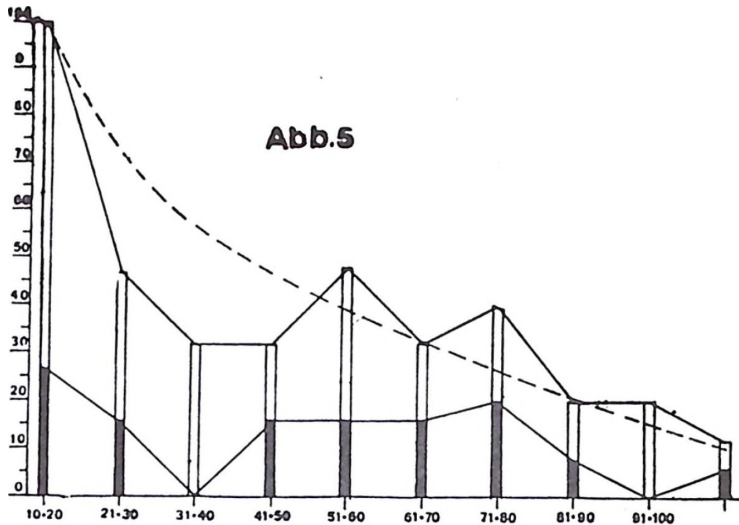
Stammzahl und Derbholzmasse, je Hektar und Durchmesserverteilung, haben folgendes ergeben.

Durchmesser- klassen cm	Stammzahl			Derbholzmasse		
	Buche	Tanne	zusammen	Buche	Tanne	zusammen
11—20	27	73	100	1.73	11.40	13.13
21—30	13	34	47	9.47	23.00	32.47
31—40	—	33	33	—	56.54	56.54
41—50	13	20	33	24.67	55.87	80.54
51—60	13	34	47	65.40	147.08	212.48
61—70	13	20	33	90.07	130.67	220.74
71—80	20	20	40	160.01	284.20	334.35
81—90	7	13	20	71.34	155.07	226.41
91—100	—	20	20	—	269.35	269.35
über 100	6	6	12	92.14	124.34	216.48
zusammen	112	273	385	514.83	1147.66	1662.49

Wenn man das Ergebnis nicht für das ganze Reservat, sondern nur für den geschlossensten und den optimalsten Teil betrachtet, so fällt sofort die maximale Derbholzmasse von 1662 Vfm pro ha auf. Weniger als ein Drittel betrifft die Buche, mit einer relativ geringen Stammzahl, so dass ein Stam durchschnittlich 4,3 Vfm aufweist. Man muss unwillkürlich an tropische Urwälder denken, bei denen bis zu 2000 Vfm Holzmasse erreicht wird mit nicht vielen, aber unglaublich starken Baumriesen.

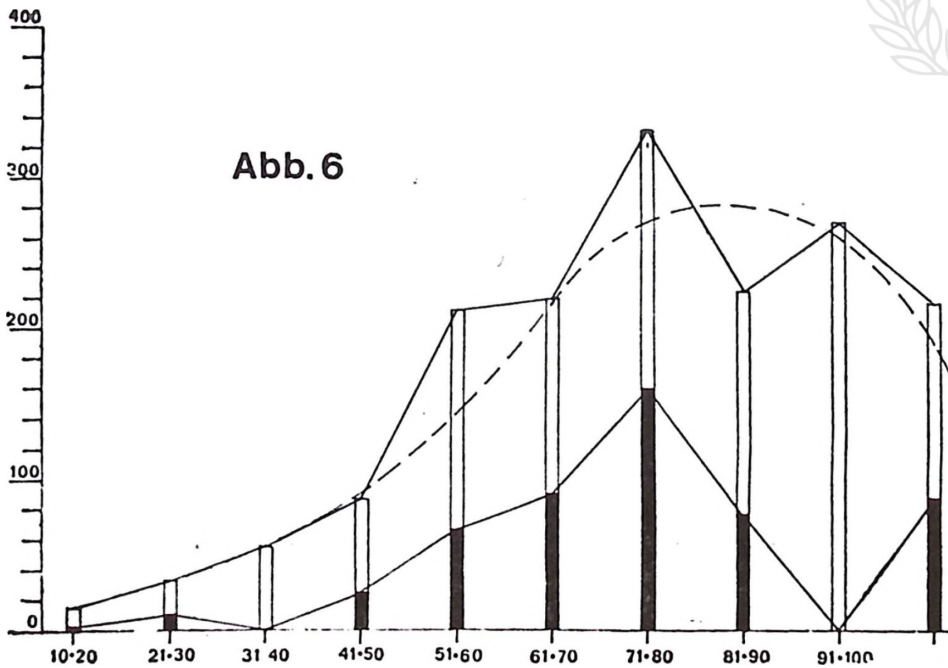
Graphisch ist das Ergebnis in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt. Aus ihnen wird deutlich, dass im Tannen-Buchenurwald eine Plenterstruktur vorherrscht, die mehr von der Tanne als von der Buche aufgebaut ist. Der Holzvorrat ist mit 90% auf die Durchmesserklassen oberhalb 50 cm konzentriert. Es handelt sich also um einen sehr starkholzreichen Plenterwald mit hohem Vorrat.

Eine Ausgleichskurve würde das Sinken der Stammanzahl mit zunehmendem Durchmesser beweisen, auch wenn Einzelergebnisse ziemlich stark abweichen, infolge deutliche Schichtung der Bäume in gleichalterigen Gruppen. (Abb. 5)



Verteilung der Stammzahl nach Durchmesserklassen.

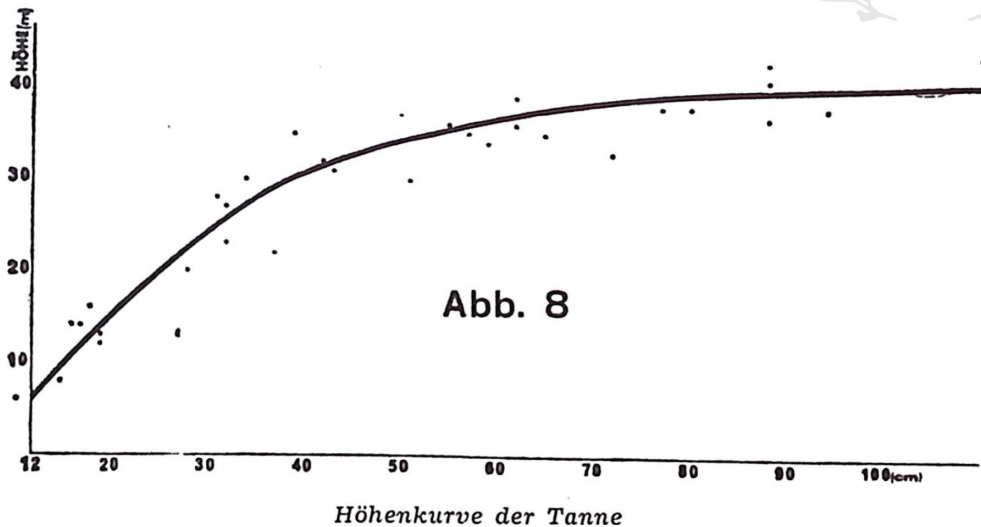
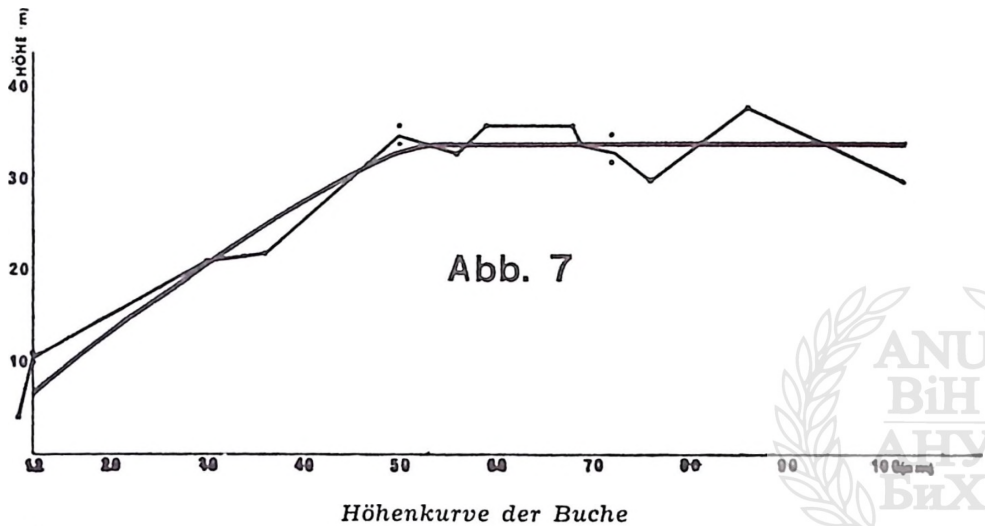
Die ausgeglichene Kurve des Holzvorrates nach Altersklassen zeigt einen sehr regelmässigen Anstieg und ein Maximum zwischen 60 und 100 cm Durchmesser, mit einem langsamen Rückgang zwischen 70 und 90 cm. (Abb. 6)



Verteilung der Derbholzmasse nach Durchmesserklassen.

Die Höhenkurven in den Abbildungen 7 und 8 zeigen, dass bei Buche zwischen beherrschten und herrschenden Stämmen der Unterschied sehr gross ist. Dadurch steigt die Kurve stark an, die sich aber bei einem Durchmesser von 50 cm abflacht (Durchschnittshöhe 32 m). Die höchsten (aber nicht die stärksten) Buchen erreichen 36 m; die meisten dominieren 30-34 m. Eine Bergulme mit 86 cm Durchmesser und 38 m Höhe, in einer der Probeflächen, kann als Spitzenleistung für diese Art gelten.

Die Höhenkurve der Tanne steigt regelmässiger an, verflacht sich bei etwa 60-70 cm Durchmesser und bei weiterem langsamen Anstieg überschreitet sie die Höhe von 40 m. Die höchsten Tannen sind auch unter den stärksten zu suchen und als Spitzenleistung ist eine Tanne von 111 cm Durchmesser und mit 44 m Höhe registriert.



Nähere Untersuchungen über das Alter der Bäume und die Entwicklungstendenz sind noch nicht durchgeführt worden. Die Verjüngung wur-

de nur in einer der Probeflächen (Abb. 3) festgestellt so dass eine konkrete Aussage nicht möglich ist. Rund 2/3 der beherrschten Buchen und 1/3 der beherrschten Tannen weisen keine längere Lebensmöglichkeit auf und sind einem, zwar verzögerten, Aussterben durch konkurrenzbedingte Bestandesausscheidung preisgegeben. Es handelt sich meist um Individuen unter 30 cm Durchmesser. Das Absterben alter Bäume wurde äusserst selten festgestellt und nur ausserhalb der Probeflächen.

Auf ihnen wurden 8 stehende Dürrlinge vorgefunden (53 pro ha) und keiner übersteigt einen Durchmesser von 30 cm. Von liegenden Leichen wurden 6 gezählt (40 pro ha), meistens grössere Stämme, die schon fortgeschnitten vermodert waren. Von kleineren vermoderten Leichen düften sich die Spuren verloren haben. Es ist aber auffallend, dass die Anzahl der Dürrlinge und noch mehr der Leichen äusserst gering ist.

Nach diesem strukturellen Befund liegt die Vermutung nahe, dass es sich (wenn überhaupt) um einen Urwald in seiner Optimalphase handelt mit stellenweise terminaler Ausbildung. Auf jedem Fall ist eine Zerfallphase auszuschliessen, die auch in denkbarer Zeit nicht eintreten dürfte. Diese Auffassung würde auch den so unglaublich hohen Holzvorrat klären, da letzter von der Optimalphase bis zur Treminalphase abnimmt.

BODENKUNDLICHER ANHANG VON PROF. GUIDO SANESI

Das Gebiet von Sasso Fratino ist in ein absolutes Reservat einbezogen und besteht, vom geologischen Standpunkt aus gesehen, aus Einlagen von Sandsteinen mit Mergel. Die neueste geologische Karte nennt diese Formation sandige Mergel und wird als ein Gemisch von Sandstein und Mergel beschrieben. Sandsteine cca 50%, das übrige sind graue Mergelschichten.

Diese Sandsteine enthalten Quarzkörner (cca 32%), Feldspat (20%), Kalcit (21%), Dolomite klastischen Ursprungs (7%), Glimmer (20%). Die Schichten des Sandsteines sind im Vergleiche zu den Schichten des sandigen Mergels bedeutend mächtiger als die im übrigen Teil der Romagna. Die Schichten sind vielfach über einen Meter mächtig und stellenweise unterschiedlich.

Die Formation des sandigen Mergels stammt aus der Miozän-Periode.

Vom morphologischen Standpunkt aus betrachtet, finden wir in Sasso Fratino zwei verschiedene Lagen. Im stark geneigten oberen Teil des Reservates findet eine noch aktive Erosion statt. Diese ist durch die sehr junge Morphologie und durch die Lage dieser Schichten (sandige Mergel) bedingt, welche sich aus der Romagna gegen Toscana hinüberziehen, wodurch Sasso Fratino am Scheitel dieser Schichten liegt, die nach NO auslaufen und stellenweise Bergstürze bilden. Der obere Teil des Reservates ist sehr instabil. Bei einigen flüchtigen Betrachtungen, die ich in diesem Gebiete machen konnte, erwiesen sich die Böden äusserst jung, mit häufiger Anwesenheit von Karbonaten in ganzem Profil. In einem Gebiet, wo sich die Lösung der Karbonate relativ schnell vollzieht, ist das ein Zeichen, dass sich der Boden ständig durch nachschaffende Wirkungen von sehr kalkreichen Mergelschichten jung erhält.

Während der obere Teil des Reservates sich unter aktiver Erosion befindet, ändert sich die Morphologie des unteren Teiles, weist geringere

Neigungen auf und die pedogenetische Unterlage besteht nicht mehr unmittelbar aus den mergeligen Sandschichten, sondern aus ihrem Geröll, das sich unten ansammelt. Hier sind die Böden reifer, ein Zeichen ihrer höheren Stabilität. Gegenwärtig ist die Erosion des oberen Teiles lokalisiert und das Zerfallsmaterial rutscht nur wenige Meter von seiner Abbruchstelle, zurückgehalten durch die Vegetation. Es erreicht nur längs der Wasserrinnen die tieferen Lagen, die deshalb seit Zeiten befestigt sind.

Hier habe ich die zwei folgenden Profile aufgenommen in den zwei geschilderten Fällen. Im ersten Falle auf zwei flachen lehmsandigen und lehmigen Ablagerungen, im zweiten dagegen auf einer Oberfläche von grobem Material und zwar von grossen, schwach abgeschliffenen Sandblöcken, durchmischt mit feinerem Material, das aber quantitativ zurückbleibt.

Profil N: 1	1060 m Meereshöhe, NW-Lage, 30° Neigung
Horizont O ₁ :	0—1 cm, unverwestes Buchenlaub
Horizont O ₂ :	1—1,50 cm, durch Pilze und Gliederfüssler abgeändertes Buchenlaub, Gewöhnliche Koprolithe und häufige Hyphen.
Horizont A _{1,1} :	1,5—6/13 cm. Nach unten scharf, jedoch unregelmässig abgegrenzt. Krümmelgefüge fein und mittelgross, ausgeprägt, ohne Skelett, stark durchlöchert und durchwurzelt, feucht und sehr bröckelig, lehmig; Farbe sehr dunkel braungrau, 10 YR 3/2,5.
Horizont A _{1,2} :	6/13—30/38 cm. Gegen unten wenig deutlich wellig begrenzt. Subpolyedergefüge fein und mittelmässig, karges Skelett. Gewöhnliche Porosität und Durchwurzelung. Feucht, bröckelig, körnig. Farbe dunkelbraun-gelb, 10 YR 4/4.
Horizont B:	30/38—65 cm. Undeutliche untere Grenze. Ohne Skelett. Mässiges subpolyedrisches Gefüge mittlerer Grösse. Gewöhnliche Porosität und Durchwurzelung. Feucht, fest und lehmig. Farbe braungelb, 10 YR 5/4.
Horizont C:	65—120 cm +. Einförmig durchbohrbar bis 160 cm. Schwach mittel- bis grob-polyedrisches Gefüge. Skelett wenig häufig und verwittert. Wenige Poren und schwache Durchwurzelung. Stellenweise graue Streifen, wahrscheinlich durch Verwitterung. Feucht, beständig und lehmig in ganzem Profil. Farbe braungelblich 10 YR 5/4.

ANALYTISCHE ANGABEN

	Horizont A _{1,1}	Horizont A _{1,2}	Horizont B	Horizont C
Sand	% 38.40	37.60	33.90	34.80
Schluff	% 41.00	40.30	44.30	44.00
Ton	% 20.60	22.10	21.80	21.20
pH (H ₂ O)	6.10	5.10	5.40	5.75
C	% 3.33	1.92	0.55	0.08
Organische Substanz	% 5.66	3.26	0.93	0.14
C/N	13.60	12.00	8.00	5.00
N	% 0.24	0.16	0.07	0.02
Austauschbare Kationen (m.e./100 gr)				
Ca	15.00	2.50	3.00	3.50
Mg	1.00	0.50	1.00	1.00
K	0.68	0.22	0.19	0.20
Na	0.24	0.21	0.21	0.18
Austauschazidität	11.11	11.13	11.11	7.07
Basensättigung	% 60.37	20.72	28.37	40.84
Austauschkapazität	28.03	16.56	15.51	11.95
CaCO ₃	% 0.00	0.00	0.00	0.00

Profil № 2:	980 m Meereshöhe, NW-Lage, 17° Neigung
Horizont O ₁ :	0—0,5 cm, unzersetztes Buchenlaub und Tannennadeln.
Horizont O ₂ :	0,5—7/8 cm, wellig, sehr deutlich begrenzt. Koprolithen von Gliederfüsslern, gemischt mit kleinem Anteil von Mineralbestandteilen. Wenige Hyphen, starke Durchlöcherung und zahlreiche Wurzeln. Farbe dunkelbraun, 10 YR 2/2.
Horizont A ₁ :	7/8—13/15 cm. Stellenweise fehlend. Viel Skelett aus Sandsteinen, frisch, schwach subpolyedrisches Gefüge, normale Durchlöcherung und Durchwurzelung. Feucht, bröckelig, lehmig oder schlufflehmig. Normale Hyphen. Karbonate fehlen in der Feinerde, jedoch anwesend im Skelett. Farbe braungrau, sehr dunkel, 10 YR 5/2.
Horizont B/C:	13/15—70 cm +, schwaches oder sehr schwaches polyedrisches Gefüge. Skelett sehr häufig und von allen Größen. Feucht, bröckelig, lehmig-schluffig, starke Durchlöcherung, normale Durchwurzelung. Karbonate fehlen in der Feinerde, jedoch anwesend im Skelett. Farbe dunkelbraungrau, 2,5 Y4. 5/2.

ANALYTISCHE ANGABEN

	Horizont O ₂	Horizont A ₁	Horizont B/C
Sand	‰ —	34.30	42.10
Schluff	‰ —	45.60	48.30
Ton	‰ —	20.10	19.60
pH (H ₂ O)	5.80	7.00	6.80
C	‰ —	3.10	2.84
Org. Substanz	‰ —	5.27	4.83
C/N	—	16.8	8.3
N	‰ —	0.18	0.34
Austausch-Kationen (m.e./100 gr)			
Ca	—	18.50	17.50
Mg	—	2.00	2.00
K	—	0.22	0.23
Na	—	0.18	0.17
Austauschazidität	—	2.02	1.01
Austauschkapazität	—	22.92	20.91
Basensättigung	‰ —	91.19	95.17
CaCO ₃	‰ —	0.00	0.00

Das Profil I ist eine charakteristische Braunerde mit geringer Basensättigung, während das Profil II in der Entwicklung jünger ist und mehr einem braunen Ranker entspricht. Die Basensättigung ist noch beträchtlich und der Horizont B ist kaum erkennbar.

ALBERTO HOFMANN

BILJNOSOCIOLOŠKI I STRUKTURALNI SASTAV PRAŠUMSKOG REZERVATA SASSO FRATINO U ITALIJI

KRATAK SADRŽAJ

Prašumski rezervat Sasso Fratino nalazi se na sjevernim Apeninima u državnoj šumi Badia Prataglia, u provinciji Forlì, na nadmorskoj visini između 940 i 1500 metara. Cjelokupna površina obuhvata oko 110 ha, od koje se sigurno može uzeti da je 40 ha prašuma na koju nije čovjek uplivisao.

Šuma raste na smeđem ranker-zemljištu koje se smjenjuje sa kiselim smeđim zemljištem, a ta su se zemljišta razvila na miocenskim slojevima pješčara i škriljca. Klima je obrađena prema podacima za mjesta Camaldoli i Compigna i odlikuje se visokim jesenskim i proljetnim padavinama. Temperature su ujednačene; srednja godišnja iznosi oko 8°C, a godišnja amplituda 19°C. Ova sigurno opada idući naniže, što objašnjava i stupnjevanje vegetacije. Strmina padinâ je vrlo velika, a izloženost istočna i sjeveroistočna.

Vegetaciju čini čista bukova šuma na najvišoj padini i bukovo-jelova šuma na srednjoj i donjoj padini. Onih 40 ha prašume pripada bukovo-jelovoj šumi, koja ujedno predstavlja i objekat istraživanja.

Iz navedenih 13 snimaka u tabeli proizlazi floristički sastav, koji pokazuje da se sve snimljene sastojine mogu uključiti u zajednicu *Cardamino heptaphyllae-Fagetum*, u kojoj one mogu zauzeti stepen jedne subasocijacije. Navedena zajednica izgrađuje zonalnu klimaks-šumu visokomontanog pojasa sjevernih Apenina, iako se u svim snimcima pojavljuju i elementi ilirskih i južnoapeninskih bukovih šuma. To navodi na rubni (granični) položaj ove subasocijacije.

U šumi preovladava preborna struktura. Toj višeslojnosti doprinosi više jela nego bukva, jer se posljednja više raščlanjuje u jednu gornju i jednu podstojnu sastojinu, dok jela učestvuje podjednako u svim slojevima krošanja. Drvena masa je vrlo visoka, ali prije je posljedica malobrojnog divovskog drveća nego sklopa sastojine. Sušike i uginula stabla su vrlo rijetki i beznačajni u sastavu sastojine.

Bliska je pretpostavka da se ovdje radi o prašumi u njenoj optimalnoj fazi i da je ona relativno mlada, jer se faza propadanja ili faza smjene nije mogla utvrditi čak ni na najmanjim površinama.

DISKUSSION — DISKUSIJA

F. KLÖTZLI: Verblüffend ist die sehr grosse Ähnlichkeit der einzelnen Höhenstufen am Sasso Fratino mit denen der wenigen Kalkgebirge Insubriens. In beiden Fällen zeigt sich die Abfolge Edellaubwald mit Bergulme, Linden usw. (cf. *Erisithalo-Ulmetum*), bzw. *Orno-Ostryon* - Gesellschaften, dann *Cardamino heptaphyllae-Fagetum* bis zur Waldgrenze. Die Tanne ist wie am Sasso Fratino auch in Insubrien im allgemeinen sehr schwach beigemischt.

A. HOFMANN: Die Feststellung von KLÖTZLI wundert mich nicht, denn Insubrien sowie die italienische Halbinsel stehen besonders in ihren höheren Lagen unter einem starken atlantischen Einfluss mit ausgeglichenen Temperaturen. Die Vegetationsgliederung muss infolgedessen dieselbe sein. Auch das seltene Auftreten und die schwache Konkurrenzfähigkeit der Tanne sind auf eine klimatische Ausgeglichenheit zurückzuführen.

ÖRTLICHKEIT		SOTTO POGGIO SCALI	LA FONDA	SOTTO POGGIO SCALI	SOTTO POGGIO SCALI	PIANO DELL'ABETONE	VALLE SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	AQUA FREDDA	SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	SOTTO SASSO FRATINO	LE DUE CASCADE	VIA DI PIAN DEL PERO	Stetigkeit
Aufnahme	n ^o	1	7	11	3	8	2	4	9	5	12	13	10	6	
Höhe	m	1460	1430	1380	1280	1250	1240	1150	1100	1100	1020	980	950	940	
Neigung		30°	10—20°	20°	20°	15—25°	35°	40°	10—15°	20°	15°	25°	20°	25°	
Richtung		E—NE	NE	E	E—NE	N	E—NE	E—SE	N	E	E	NE	NE		
Datum	Tag	1	2	20	29	2	1	29	2	29	20	20	2	29	
	Monat Jahr	VI 63	VI 65	VI 69	VII 63	VI 65	VI 63	VII 63	V 65	VII 63	VI 69	VI 69	VI 65	VII 63	
BAUMSCHICHT		90%	90%	80%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	90%	90%	
<i>Fagus silvatica</i> L.		5.5	5.5	5.4	5.5	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2.1	2.3	3.3	2.1	V
<i>Abies alba</i> Mill.		+	.	.	.	2.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.2	3.3	2.1	3.1	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.		.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	.	(+)	.	.	II
<i>Ulmus scabra</i> Mill.		.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Hedera helix</i> L.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	II
<i>Taxus baccata</i> L.		.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	I
<i>Acer platanoides</i> L.		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
STRAUCHSCHICHT		30%	20%	40%	20%	25%	30%	10%	10%	5%	5%	5%	—	20%	
<i>Fagus silvatica</i> L.		2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	2.2	1.2	.	+	+2	+	+	+	V
<i>Abies alba</i> Mill.		.	+	.	r	1.2	2.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	.	2.2	V

Beilage zu der Arbeit:
A. Hofmann: Pflanzensoziol. u. struktl. Aufbau des Urwaldreservates...

ÖRTLICHKEIT	SOTTO POGGIO SCALI	LA FONDA	SOTTO POGGIO SCALI	SOTTO POGGIO SCALI	PIANO DELL'ABETONE	VALLC SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	AQUA FREDDA	SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	SOTTO SASSO FRATINO	LE DUE CASCADE	VIA DI PLAN DEL PERO	Stetigkeit
<i>Sambucus nigra</i> L.	+	.	+	+	+	+	+	1.2	.	.	(+)	.	+	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+	.	+	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.	II
<i>Daphne mezereum</i> L.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Acer platanoides</i> L.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cytisus alpinus</i> Mill. (syn. <i>Laburnum alpinum</i> Presl.)	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
KRAUTSCHICHT	30%	40%	65%	50%	70%	40%	60%	90%	25%	60%	35%	30%	30%	
Ken- und. Trenn- Arten														
Eu - Fagion														
<i>Cardamine bulbifera</i> L.	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+	1.1	.	+	+	V
<i>Senecio fuchsii</i> Gmel.	2.3	.	1.2	2.2	1.1	2.2	1.2	+	.	+	.	+	+	V
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	+	+	+	+	+	1.1	1.1	.	+	+	.	+	+	V
<i>Cardamine heptapylla</i> O.E. Schulz (syn. <i>Dentaria pinnata</i> Lam.)	(+)	.	2.2	1.2	+2	.	1.2	1.2	+	+	+2	2.2	.	V
<i>Cardamine pentaphyllos</i> Grantz (syn. <i>Dentaria digitata</i> Lam.)	.	2.2	+	+	1.2	.	+	.	1.2	.	.	+	1.2	IV
<i>Actaea spicata</i> L.	+	1.2	+	+2	+	+	.	.	.	.	.	.	+	III
<i>Festuca altissima</i> All.	(+)	.	+2	+	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	.	.	III
<i>Petasites albus</i> Gaertn.	.	.	+2	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Dryopteris austriaca</i> var. <i>dilatata</i> Sch. et Thell	.	.	.	.	.	+	+2	.	.	.	.	.	.	I

Beilage zu der Arbeit:
A. Hofmann: Pflanzensoziol. u. strukt. Aufbau des Urwaldreservates...

<i>Euphorbia dulcis</i> L.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonatum verticillatum</i> L.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Kenn- und Trenn-Arten														
Fagion mediteraneo-montanum														
<i>Cardamine chelidonia</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	1.2	+	1.1	1.1	IV
<i>Daphne laureola</i> L.	.	.	1.2	,	+2	.	.	+	.	+	+	+	+	III
<i>Aremonia agrimonioides</i> DC	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	III
<i>Cyclamen neapolitanum</i> Ten.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	1.1	+	.	.	II
Kenn- und Trenn-Arten														
Fagion illyricum														
<i>Cardamine kitaibelii</i> Becherer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	.	.	III
(syn. <i>Dentaria polyphylla</i> W. K.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	III
<i>Galium aristatum</i> L.	+2	1.2	.	+	.	2.2	+	.	+2	+2	+2	1.2	1.2	III
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	(+)	.	.	,	(+)	.	.	.	+	.	+	.	+	II
<i>Cardamine trifolia</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I
Kenn- und Trenn-Arten														
Luzulo-Fagion														
<i>Luzula nivea</i> D.C.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	+	+	.	+2	III
Kenn- und Trenn-Arten														
Acerion														
<i>Phyllitis scolopendrium</i> Newm.	.	.	.	.	+	.	+2	.	.	(+)	1.1	+	+	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i> pl. L.	(+)	.	1.2	+	.	+2	1.2	.	+	.	.	.	+	III
<i>Lunaria rediviva</i> L.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ulmus scabra</i> Mill.	.	.	+2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Kennarten Fagetalia														
<i>Asperula odorata</i> L.	2.2	2.2	2.3	2.2	3.3	2.3	2.2	3.3	1.2	3.3	2.2	2.2	2.2	V
<i>Sanicula europaea</i> L.	(+)	1.2	+2	1.2	2.2	+2	1.2	2.2	+2	2.2	+2	2.2	1.2	V
<i>Polystichum aculeatum</i> Roth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
(incl. <i>lobatum</i>)	+	1.1	+	2.1	+	+	1.2	1.1	+	+	+	1.1	1.2	V
<i>Dryopteris filix-mas</i> Schott.	+	.	1.2	1.2	+	1.1	+	1.1	+	+	1.2	+	1.1	V
<i>Melica uniflora</i> Retz.	+2	.	+	1.2	.	2.3	2.2	.	1.2	1.2	+2	+	1.2	V
<i>Viola silvestris</i> Lam.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	1.1	V
<i>Mycelis muralis</i> Dum.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	(+)	IV
<i>Milium effusum</i> L.	.	.	1.2	1.2	+	.	.	1.2	.	+	.	+	1.2	III

(Fortsetzung)

ÖRTLICHKEIT	SOTTO POGGIO SCALI	LA FONDA	SOTTO POGGIO SCALI	SOTTO POGGIO SCALI	PIANO DELL'ABETONE	VALLÈ SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	AQUA FREDDA	SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	SOTTO SASSO FRATINO	LE DUE CASCADE	VIA DI PLAN DEL PERO	Stetigkeit
<i>Fagus silvatica</i> L. pl.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	.	III
<i>Abies alba</i> Mill. pl.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	.	III
<i>Epilobium montanum</i> L.	+2	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	III
<i>Lilium martagon</i> L.	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	(+)	(+)	(+)	III
<i>Polygonatum multiflorum</i> All.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	(+)	+2	+2	(+)	II
<i>Anemone hepatica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	1.3	.	.	.	I
<i>Mercurialis perennis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	I
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	I
<i>Neottia nidus-avis</i> Rich.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	I
Kennarten Querco-Fagetea														
<i>Arum maculatum</i> L.	(+)	+	.	+	+	+	+	2.2	.	+2	+2	1.2	+2	V
<i>Anemone nemorosa</i> L.	1.2	1.2	+	+	1.2	.	.	.	.	+	.	+	1.2	III
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	(+)	+	+	+	1.1	1.1	+	.	.	+	+	+	+	III
<i>Lamium galeobdolon</i> Nath.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+2	+	+	III
<i>Carex silvatica</i> Huds.	(+)	.	.	+	.	+2	.	.	+	1.1	+	+	.	III
<i>Hieracium murorum</i> Huds.	.	.	.	.	(+)	1.1	1.2	.	.	(+)	+	+	.	III
<i>Corydalis cava</i> Schwagg. et Krt.	1.2	1.2	+2	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	III
<i>Paris quadrifolia</i> L.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Scilla bifolia</i> L.	1.2	+2	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	III
<i>Salvia glutinosa</i> L.	+	.	+	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	II
<i>Stellaria nemorum</i> L.	.	.	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	III

Beilage zu der Arbeit:
A. Hofmann: Pflanzensoziol. u. strukt. Aufbau des Urwaldreserves...

ÖRTLICHKEIT	SOTTO POGGIO SCALI	LA FONDA	SOTTO POGGIO SCALI	SOTTO POGGIO SCALI	PIANO DELL'ABETONE	VALL6 SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	AQUA FREDDA	SASSO FRATINO	SASSO FRATINO	SOTTO SASSO FRATINO	LE DUE CASCADE	VIA DI PLAN DEL PERO	Stetigkeit
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	I
<i>Lathyrus venetus</i> Hall. et Whlf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I
<i>Carex montana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I
<i>Solidago virgaurea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I

Nur einmal angetroffene Begleiter u. Zufällige:

Sorbus aria (11), *Fraxinus excelsior* (3), *Atropa belladonna* (13), *Tilia platyphyllos* (13), *Lathyrus vernus* (11), *Campanula latifolia* (3), *Tamus communis* (10), *Poa nemoralis* (4), *Moehringia trinervia* (5), *Geum urbanum* (3), *Senecio rupester* (7), *Aconitum lycoctonum* (11), *Cardamine impatiens* (11), *Platanthera bifolia* (3), *Chaerophyllum temulum* (3), *Veronica chamaedris* (3), *Hieracium racemosum* (4), *Asplenium adiantum-nigrum* (4), *Festuca heterophylla* (12), *Arctium nemorosum* (12), *Pteridium aquilinum* (12), *Pirola secunda* (13), *Corallorhiza trifida* (13), *Symphytum tuberosum* (13), *Arum italicum* (10).

Auf Silikatfelsen gesammelte Moose, von Herrn Sr. GROM bestimmt:

Homalothecium sericeum (L.) Br. eur; *Neckera crispa* Hedwig; *Thamni-um alopecurum* (Hedw.) Br. eur.; *Dicranum scoparium* Hedwig; *Breidleria arcuata* (Brid.) Loeske; *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitten var. *gracile* Boul.; *Pseudoisothecium myosuroides* (Brid.) Grout; *Isothecium myosuroides* (Hedw.) Brid. fo. *circinans* Mkm.; *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.) Br. eur. var. *capillaceum* W. & M.; *Mnium rostratum* Schrad.; *Rhynchostegium murale* (Neck.) Br. eur.; und *Madotheca platyphylla* (L.) Dum. (*hepatica*).