Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 120 (1969)

Heft: 5

Artikel: Beitrag zur generellen Planung der Forstwirtschaft in einer Gebirgsregion

Autor: Schiller, G. / Delcò, G. / Ciocco, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767728

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Beitrag zur generellen Planung der Forstwirtschaft in einer Gebirgsregion[1]

Von *G. Schiller, G. Delcò* und *A. Ciocco,* Zürich

Oxf. 904:61:624

Die beiden Bündner Forstkreise 31 und 32, Misox und Calanca, umfassen eine Gesamtfläche von 491 km². Sie sind damit größer als die Kantone Zug, Nidwalden, Schaffhausen, die beiden Appenzell, die beiden Basel und gleich groß wie der Kanton Obwalden. Fast die Hälfte des Gesamtareals ist bewaldet. Nur von der Fläche aus betrachtet wäre das Waldareal demjenigen des Kantons Schwyz fast ebenbürtig. Aus diesem Hinweis soll hervorgehen, wieso von einer *Gebirgsregion* gesprochen und weshalb einer generellen Planung derart große Bedeutung zugemessen wird. Die Aufgabe, die Waldungen von Misox und Calanca zu bewirtschaften, war bis vor wenigen Jahren einem einzigen Forstmann gestellt worden. Es ist begreiflich, daß dies keine vollkommene Lösung zuließ. Mit dem Wechsel der Leitung und der Aufteilung des Gebietes in zwei Forstkreise erschien die Aufgabe keineswegs kleiner, namentlich auch deshalb nicht, weil die Übersicht für die neuen Kräfte fehlte und die Anforderungen im Laufe der Zeit beträchtlich gestiegen sind. Es drängte sich deshalb auf, die sich ergebenden Fragen mit Fachleuten abzuklären und geeignete vorbereitende Maßnahmen zu ergreifen. Herr Prof. Dr. A. Kurth wurde um Hilfe angegangen. Sein Vorschlag umfaßte, bei einem etappenweisen Vorgehen, folgende Aufgaben:

1. Abklärung der Waldverhältnisse hinsichtlich Ausdehnung, Zusammensetzung, Erschließung, Bewirtschaftbarkeit.
2. Generelle Planung der nötig erscheinenden Maßnahmen, des Aufwandes, der Forstpolitik.
3. Ausscheidung von Wirtschaftszonen bzw. Intensitätsstufen.
4. Inventarisierung der intensivsten Stufen mit Abklärung des Produktionsvermögens.
5. Planung der Intensivstufen, mit Abklärung des Investitions- und Betriebsaufwandes.

In vorliegender Studie wird nur auf die ersten drei Aufgaben eingetreten. Sie beschränkt sich auf das Vorgehen zur Abklärung der Waldverhältnisse,

[1] Nach einem Vortrag im Rahmen des forstwirtschaftlichen Kolloquiums an der ETH, Wintersemester 1968/69.

stellt einige Ergebnisse dar und weist auf wenige Folgerungen und Gesichtspunkte der Planung hin.

Die beiden Kreisförster Delcò und Ciocco danken Prof. Kurth für die gewährte Beratung und Unterstützung und dafür, daß G. Schiller einen wesentlichen Teil der Studie als Diplomarbeit in Forsteinrichtung durchführen konnte. Das in der Beratung empfohlene rasche Handeln konnte dadurch für die erste Etappe verwirklicht werden.

1. Erfassungsmethode

Dem vorgenommenen Grundsatz eines raschen und billigen Ablaufes der Arbeit entsprechend, wurde von sämtlichen zeitraubenden Messungen und Schätzungen im Gelände abgesehen und nur mit Luftbildern gearbeitet. Immerhin mußte das im Raumbild Gesehene in die Natur transformiert werden. Dazu fand nach der Interpretation im Büro die Verifikation im Gelände statt. Auf einen einfachen Nenner gebracht, beschränkte sich die Fragestellung in einer ersten Arbeitsphase mit dem Spiegelstereoskop auf:

Wo ist Wald festzustellen?
Was gibt es für Waldtypen?
Wie sind die Typen abzugrenzen?

In einer zweiten Phase stellten sich im Gelände die Fragen:

Was bedeuten die ausgeschiedenen Typen?
Sind Änderungen (Unterteilungen, Zusammenfassungen) nötig?

Die dritte Phase bestand darin, folgendes zu beantworten:

Wo liegen die definitiven Abgrenzungen?
Wie groß ist die Fläche der Einheiten?

Mit der vierten Phase wurde bereits die Synthese eingeleitet, indem die Wirtschaftlichkeit nach folgenden Fragen beurteilt wurde:

Wo gibt es produktive Waldflächen?
Wo gibt es erschlossene Waldflächen?
Wo sind Waldflächen zu erschließen?
Wo sind schwer erschließbare oder unproduktive Wälder?

Für die Arbeit standen *Karten* im Maßstab 1:25 000 zur Verfügung. Diese wurden in verdankenswerter Weise von der Landestopographie zu einem Ganzen zusammengesetzt und als Transparentpause zur Verfügung gestellt. Sie enthalten die topographischen Fixpunkte, die Höhenschichtlinien, die Straßen und Wege sowie die Ortschaften und deren Bezeichnungen. Es standen neben der Kartenzusammensetzung für das ganze Tal auch Einzelkarten pro Gemeinde zur Verfügung. Die benützten *Luftbilder* haben das Gesamtgebiet nicht vollständig gedeckt. Einige, allerdings unbedeutende Teilgebiete fehlten. Die Bilder stammten vornehmlich aus den Jahren 1955/61/62/65.

Sie wiesen durchschnittliche Maßstäbe zwischen 1:23 000 bis 1:35 000 auf, waren also für die Arbeit sehr geeignet (Kartenmaßstab 1:25 000).

Aufgrund einer ausgezeichneten Vorstudie von C. Mohr, Kand. Forsting. ETH, hatte ein türkischer Praktikant, Dr. Alemdag, mit der *Interpretation* eines Teiles des Gebietes begonnen. Verschiedene Umstellungen des Interpretationsschemas durch Prof. Kurth bedingten jedoch ein vollständiges Durcharbeiten des ganzen Gebietes. Interpretiert wurden Papierbildpaare mit Hilfe des «Wild»-Spiegelstereoskopes. Die Ausscheidung wurde auf durchsichtigen Folien festgehalten.

Der *Verifikation* wurde besonderes Augenmerk geschenkt. Im allgemeinen konnten die Flächen vom Gegenhang aus gut beurteilt werden. Eine Überfliegung jenes Geländes, das mit Flugbildern ungenügend überdeckt war, konnte mit einem Helikopter durchgeführt werden. Dies gab einen überaus guten Überblick und Einblick. Trotz der durchgeführten Verifikation werden die Beurteilungen und Ausscheidungen nicht ohne Fehler sein. Auch ist zu betonen, daß keine Interpretation völlig objektiv sein wird. Gewisse subjektiv bedingte Einflüsse lassen sich nicht eliminieren. Insbesondere dürften der Schlußgrad und der Mischungsgrad stärker von persönlichen Auffassungen abhängen. Eine Objektivierung derselben durch Auszählen hätte für das ganze Tal zu einem zu großen Aufwand geführt. Hinzuweisen ist noch auf die Zusammenfassung der Niederwälder, der Mittelwälder und der ausgewachsenen Stockausschlagwälder zu einer Einheit. In der stark vertretenen Kastanienzone vermag aber die Kastanienkarte der Versuchsanstalt (zu beziehen bei der Landestopographie) Auskunft über die Vertretung der hier zusammengefaßten Einheiten zu geben.

Die *Übertragung* auf Karten erfolgte mit Hilfe eines Radialkartiergerätes Hilger und Watts. Der dem Kartenmaßstab angenäherte Luftbild-Mittelmaßstab dürfte sich recht vorteilhaft für die Genauigkeit der Übertragung ausgewirkt haben. Immerhin sind im Gebiet oft sehr starke Hänge vorhanden, welche die Übertragung erschwerten. Häufig fehlten genügend Einpaßpunkte, was ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle darstellte. Schließlich gibt es noch technische Fehlerquellen, wie Ungenügen des Gerätes, Strichdicke der Zeichnungen auf Luftbildern und anderes mehr.

Jede Interpretationseinheit wurde mit einem einfachen Amsler-Planimeter auf der Grundkarte 1:25 000 planimetriert. In Anbetracht der vom Stereokartiergerät bedingten Übertragsfehler konnte die *Planimetrierung* auf einfache Weise durchgeführt werden. Der Papierverzug wurde beispielsweise vernachlässigt. Für jedes Gemeindegebiet wurde, nach der stets vorgenommenen Eichung auf dem Koordinatennetz, zunächst die Gesamtfläche ermittelt, darauf die Einzelflächen durch dreimaliges Umfahren bestimmt und deren Summe mit der Gesamtfläche verglichen. Toleranzgrenze bildet ± 1 %; größere Abweichungen wurden nicht geduldet und die Planimetrierung wiederholt. Eine sehr große Genauigkeit kann für die Teilfläche wegen

der erwähnten Übertragungsfehler vom Luftbild auf die Karte und wegen der Kleinheit der umfahrenen Einheiten auf der 1:25 000-Karte nicht erwartet werden. Für die Summierungen hingegen dürften die Angaben befriedigend sein. Damit ist ihr Zweck, die Grundlage für eine generelle Planung zu bilden, erfüllt.

Die Aufgabe teilte sich in verschiedene Teilarbeiten. Unter Vorinterpretation wird die Arbeit mit dem Spiegelstereoskop verstanden. Verifikation bedeutet die Kontrolle im Gelände. Unter Kartierung ist die Übertragung der Interpretation vom Luftbild auf die Grundkarte mit Radialkartiergerät zu verstehen, Zeichenarbeit umfaßt die Übertragung der verifizierten Interpretation von der Grundkarte auf definitive Karten bzw. auf Klarfolie, ferner alle Numerier- und Malarbeiten auf endgültiger Karte. Bei der Planimetrierung sind alle Flächenermittlungen, -bereinigungen und -rechnungen eingeschlossen. Für die Gesamtwaldfläche von 22 621 ha war folgender Zeitaufwand nötig:

Vorinterpretation	80 Stunden
Verifikation	128 Stunden
Kartierung	200 Stunden
Zeichenarbeit	162 Stunden
Planimetrierung	128 Stunden
insgesamt	698 Stunden

2. Ergebnisse der Waldtypenausscheidung

Eine Ausscheidung ist stets von der Zielsetzung einerseits und von der angewendeten Methodik anderseits abhängig. Entsprechend der Zielsetzung wird im allgemeinen die Methodik gewählt. In unserem Fall konnte dies nicht in Erwägung gezogen werden. An sich müßte man beim heutigen Stand der Kenntnisse zur Bereitstellung geeigneter Grundlagen für regionale, generelle Planungen Kombinationen von Luftbild- und Bodenstichproben wählen. Das hier verwendete, auf das Luftbild beschränkte Verfahren stellt eine Notlösung dar.

Das Interpretationsschema wurde aufgrund einer Vorarbeit von C. Mohr (Semesterarbeit 1967) aufgestellt. Es mußte aus methodischen Gründen notgedrungen auf bestimmte Typen beschränkt werden. Zweifellos hätte man gerne noch viele andere Sonderwünsche befriedigt. Dies konnte aber mit der an sich primitiven Methode nicht geschehen. Die Arbeit will ja auch nur ein «Beitrag» für die generelle Planung sein. Den Oberförstern konnte damit ein Gesamtüberblick ermöglicht werden, der es erlauben wird, mit gezielten Maßnahmen am rechten Ort einzusetzen.

1. Nichtwaldflächen
   1.1 Weide-, Alp- und Wiesenflächen, Landwirtschaft, Ortschaften
   1.2 Stein und Geröll (dauernd vegetationslos)

2. unproduktive, jedoch potentielle Waldfläche
   2.1 Lawinen- und Runsenzüge
   2.2 steile Hänge
   2.3 felsige Partien inmitten Weide- und Alpgebieten ohne ausreichende Bestockung
3. Niederwälder
4. Mittelwälder
5. Hochwälder
   5.1 vorwiegend Nadelholz (maximal 10 % Laubholz)
      5.1.1 Nadelholz, vorwiegend geschlossen (normale Dichte)
      5.1.2 Nadelholz, vorwiegend locker (mittlere Dichte)
      5.1.3 Nadelholz, vorwiegend räumig und lückig (ungenügende Dichte)
   5.2 Mischbestände, Nadel- und Laubholz
      5.2.1 Mischbestände, geschlossen
      5.2.2 Mischbestände, locker
      5.2.3 Mischbestände, räumig und lückig
   5.3 Laubholz, vorwiegend (maximal 10 % Nadelholz)
      5.3.1 Laubholz, geschlossen
      5.3.2 Laubholz, locker
      5.3.3 Laubholz, räumig und lückig
6. Jungbestände
7. Legföhren

Die ausgeschiedenen *Waldtypen* seien wie folgt noch näher beschrieben:

Unter *Nichtwaldflächen* (1) sind dauernd waldvegetationslose Flächen verstanden. Natürlich ist es denkbar, daß auch darunter potentielle Waldflächen vorhanden sind, wenn zum Beispiel Weide- und Wiesenflächen aufgeforstet werden. Diese müßten aber gesondert erhoben werden; sie stehen mit land- und alpwirtschaftlichen Zielsetzungen im Zusammenhang, die vorerst noch unbekannt sind.

Die *unproduktiven, aber potentiellen Waldflächen* (2) sind durchaus bestockbar bzw. verbesserbar. Sie können zum Beispiel in Aufforstungsprojekte einbezogen werden, die beispielsweise zum Schutz vor Erosion, Lawinen usw. vorgesehen werden müssen. Es kann sogar sein, daß die Ertragsfähigkeit solcher Flächen durchaus respektabel sein kann. Ob sie allerdings von wirtschaftlichem Wert sind, hängt von der Lage, Steilheit und Erschließung ab.

Die *Niederwälder* (3) umfassen Erlen-, Kastanien-, Birken-, Eschen- und Buchenwälder, denen oft noch Haselnuß, Kirschbaum, Linde und viele andere beigemischt sind. Obwohl die Betriebsart Niederwald früher häufig und konsequent angewendet wurde, haben sich in den letzten Jahrzehnten

große Vermischungen ergeben. Ehemalige Selven und aufgelockerte Hochwälder zeigten Aufwuchs, der geschlagen als Stockausschlag wieder aufwuchs. Oder in ehemaligen Niederwäldern wurden wenige Überhälter belassen, der Rest gehauen, was eine Art Mittelwald ergab. Die Verhältnisse sind derart vielgestaltig, daß die Niederwälder nur mit größter Mühe auf dem Luftbild von *Mittelwäldern* (4) unterschieden werden können. Nieder- und Mittelwälder wurden deshalb zusammengefaßt kartiert.

Die *Hochwälder* (5) wurden nach dem Baumartenanteil (Nadel- und Laubholz) sowie nach dem Schlußgrad unterteilt. Natürlich können sie vielfach ebenfalls noch Stockausschläge enthalten, insbesondere bei den vorwiegend aus Laubholz zusammengesetzten. Man müßte deshalb eher sagen Hochwaldcharakter. Als Nadelwälder wurden solche bezeichnet, die weniger als 10 % Laubholz enthalten. Entscheidend war stets die Schirmfläche. Die Mischbestände enthalten mehr als 10 % und bis 90 % Laubholz. Auch diese Typen wurden unterteilt nach der Dichte. Die reinen Laubwälder weisen mehr als 90 % Laubholz bzw. weniger als 10 % Nadelholz auf.

Jungbestände kommen verhältnismäßig selten vor, und *Legföhrenflächen* sind nur in oberen Lagen anzutreffen.

Was das Vorkommen der Typen nach Flächenanteil und Verteilung anbelangt, überrascht zunächst die Ausdehnung. Nach der offiziellen Arealstatistik (Statistisches Amt 1952), die auf unbekannten Flächenermittlungen aufbaut, ist in den beiden Tälern nur viel weniger Wald vorhanden. Die Lage ist jedoch die folgende:

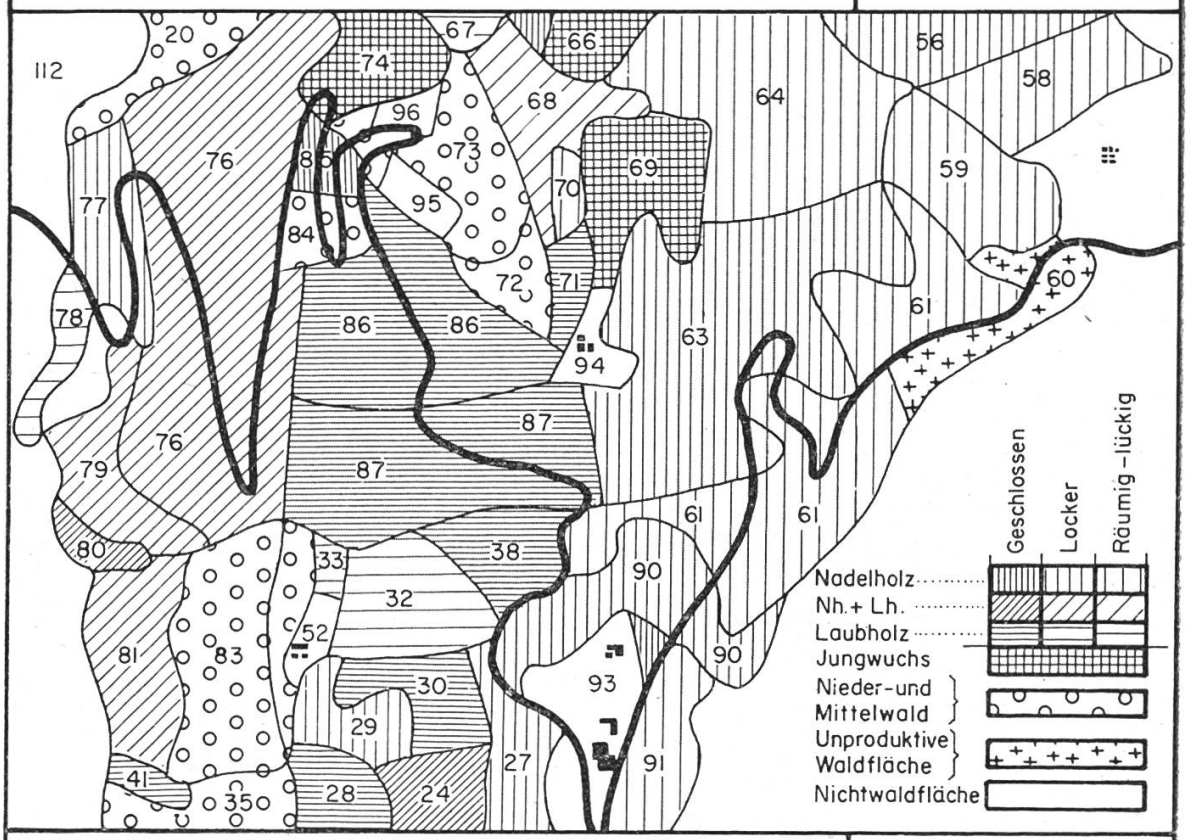
	Statistik 1952		*Kartierung 1968*	
	Gesamtfläche	*Wald- und Strauchfläche*	*Gesamtfläche*	*Waldfläche*
	ha	*ha*	*ha*	*ha*
Forstkreis Moesa (31)	31 051	6 113	31 073	11 841
		100 %		194 %
Forstkreis Roveredo-Calanca (32)	18 061	7 517	18 176	10 780
		100 %		143 %
Beide zusammen (31 + 32)	49 112	13 630	49 249	22 621
		100 %		166 %

Die Waldvermehrung findet also eine deutliche Bestätigung. Dazu ist immerhin einschränkend festzuhalten, daß vielleicht in der Arealstatistik aufgelöste Wälder in Hochlagen üblicherweise auf eine bestockte Fläche reduziert werden. Dies dürfte in Anbetracht des Niedergangs in der Alpwirtschaft kaum noch zweckmäßig sein. Deshalb sind in vorliegender Arbeit diese Flächen alle voll in das Interessengebiet des Waldes einbezogen. Diese Einschränkung kann aber die Tatsache einer starken Ausdehnung des Waldes in keiner Weise beeinflussen.

Waldform und Schlussgrad, Zustand 1968

Kartenausschnitt der Gemeinde Roveredo GR

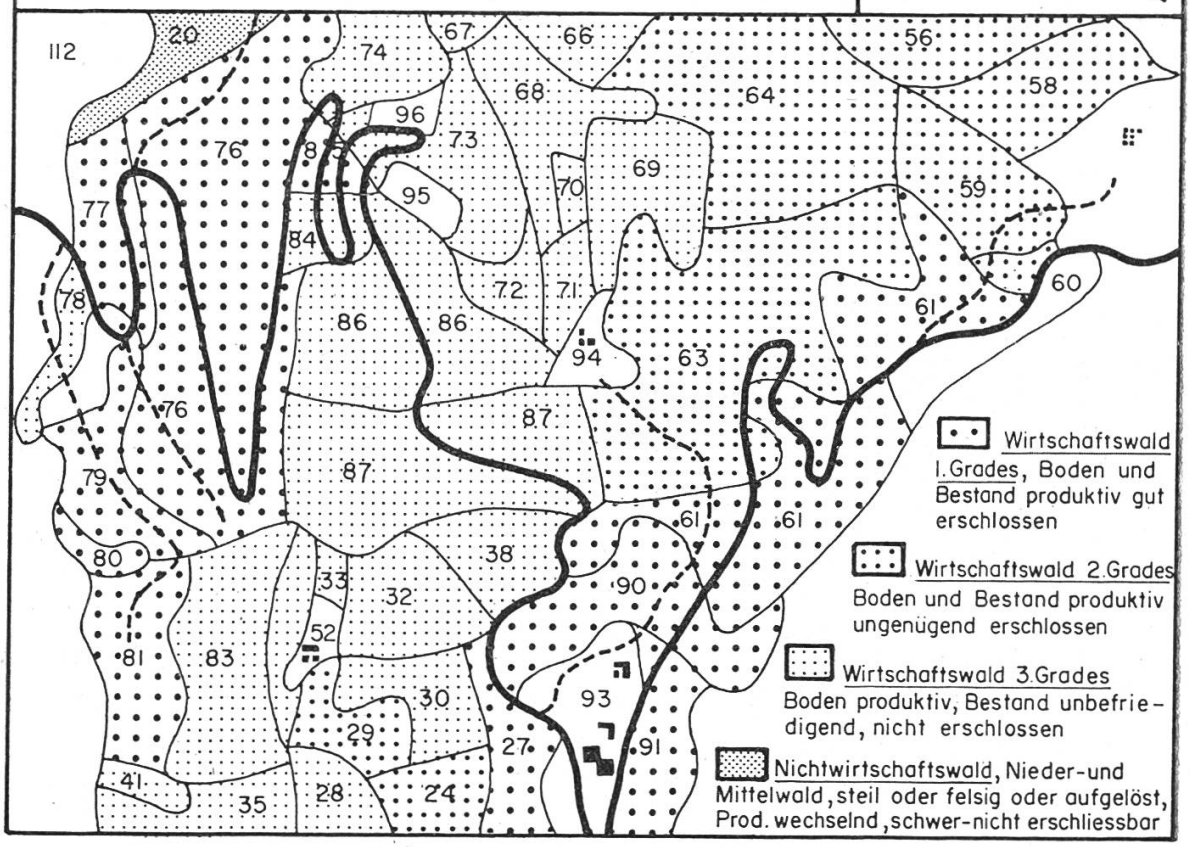
0 500m



Ausscheidung der Wirtschaftszonen, Vorschlag 1968

Kartenausschnitt der Gemeinde Roveredo GR

0 500m



Beeindruckend sind auch die Ergebnisse über den Anteil der einzelnen Waldtypen:

Forstkreis Moesa (31)	*ha*	*%*
a) Unproduktive, jedoch potentielle Waldflächen	2731	23
b) Nieder- und Mittelwälder	2243	19
c) Hochwälder, Nadelholz	5513	46
d) Hochwälder, Mischbestände	911	8
e) Hochwälder, Laubholz	97	1
f) Jungbestände	90	1
g) Legföhren	256	2
	11841	100

Forstkreis Roveredo-Calanca (32)	*ha*	*%*
a) Unproduktive, jedoch potentielle Waldflächen	2011	19
b) Nieder- und Mittelwälder	1584	14
c) Hochwälder, Nadelholz	5597	52
d) Hochwälder, Mischbestände	616	6
e) Hochwälder, Laubholz	622	6
f) Jungbestände	123	1
g) Legföhren	227	2
	10780	100

Beide Forstkreise (31 + 32)	*ha*	*%*
a) Unproduktive, jedoch potentielle Waldflächen	4742	21
b) Nieder- und Mittelwälder	3827	17
c) Hochwälder, Nadelholz	11110	49
d) Hochwälder, Mischbestände	1527	7
e) Hochwälder, Laubholz	719	3
f) Jungbestände	213	1
g) Legföhren	483	2
	22621	100

Der überaus hohe Anteil des unproduktiven Gebietes, das aber potentiell zur Waldfläche zu zählen ist, erstaunt angesichts der Gebirgslandschaft nicht. Lawinenschneisen und andere Leerstellen sind zu erwarten. Der Hauptanteil entfällt allerdings auf die «steilen Hänge». Darunter sind mehr oder weniger kahle, steinige oder begraste Hänge von über 70 % Neigung zu verstehen. Neben den ebenfalls stark vertretenen Nieder- und Mittelwäldern fallen die Nadelholzwälder auf. Fast die Hälfte aller beurteilten Wälder gehören zu dieser Kategorie. Dies läßt ein gutes Ertragsvermögen vermuten, man wird aber später sehen, daß die wenigsten derart erschlossen sind, um

einen Ertrag abwerfen zu können. In den Nieder- und Mittelwäldern sind Umwandlungen denkbar. Das Hindernis wird aber auch dort die Erschließung sein.

Die *Verteilung* der wichtigsten Waldtypen im Gelände ist am besten aus den Karten ersichtlich. Aus diesen können hier nur Schwarz-Weiß-Ausschnitte wiedergegeben werden. Die unproduktiven Flächen sind mit über 21 % der Gesamtfläche vertreten und verteilen sich hauptsächlich auf hochgelegene Gebiete, seltener auf steile, felsige Hänge in den unteren Hanglagen. In beiden Tälern und in den meisten Gemeinden ist der Anteil solcher unproduktiver Flächen groß. Obwohl es sich an sich um potentiellen Waldboden handelt, ist wohl an eine Verbesserung nur in Ausnahmefällen, bei großer Schutzfunktion, zu denken.

Niederwald und Mittelwald mit 14 bis 19 %, im Durchschnitt 17 %, Anteil ist stets in der tieferen Höhenstufe vertreten. Er bedeckt meist die verhältnismäßig steilen Gebiete der unteren Hanglage und des südlichen Teils der beiden Täler.

Beim Hochwald sind geschlossene Bestände gegenüber lockeren und lückigen in der Minderheit. Ebenso treten Mischwälder und Laubwälder gegenüber Nadelwäldern zurück. Beim Nadelwald, mit 49 % Anteil von der Gesamtfläche, sind geschlossene Typen besonders im untern Teil des Val Calanca vertreten. Diese Verteilung ist teilweise standortsbedingt. Dies ist auch aus dem Anteil und der Verteilung lockerer und lückiger Bestände festzustellen; diese sind in den oberen Teilen der Täler zu finden. Daß dabei die lockeren Typen eher in tiefern und die lückigen eher in hohen Lagen anzutreffen sind, ist nicht erstaunlich und als Folge von Standortsgegebenheiten und Beweidung anzusehen.

Die Mischwälder und Laubwälder und ihre Schlußgradtypen sind gesamthaft nur mit 7 % bzw. 3 % vertreten. Sie häufen sich eindeutig im südlichen, tieferen Teil der beiden Täler.

Jungwald schließlich ist flächenmäßig überall äußerst selten, was natürlich nicht heißt, daß Verjüngung nicht doch da und dort in kleinen Gruppen oder einzeln anzutreffen ist.

Es ist hervorzuheben, daß dem Forstdienst dank der Arbeit von G. Schiller nunmehr Karten im Maßstab 1:25 000 und 1:50 000 zur Verfügung stehen.

3. Schlüsse aus der Ausscheidung

Ausscheidungen bezwecken eine Verbesserung des Einblicks in die Verhältnisse durch systematische Sonderung gewisser, einheitlich erscheinender Einheiten. Wir wissen gemäß den bisherigen Ausführungen, daß in den beiden Forstkreisen bzw. in den einzelnen Gemeinden soundso viele Hektaren Wald von dieser und jener Art vorhanden sind. Diese Kenntnisse bilden den Ausgangspunkt für die Frage, welche Funktion diese Waldflächen heute und

künftig haben können. Die Beantwortung ist nicht sofort möglich, denn sobald von einer Funktion die Rede ist, muß auch an das Handeln gedacht werden. Nun tragen viele der ausgeschiedenen Waldtypen respektable Holzvorräte, die in irgendeiner Form, und rein grundsätzlich gesehen, früher oder später genutzt werden könnten. Heute und in naher Zukunft ließen sich solche Nutzungen je nachdem auf dem Durchforstungswege oder durch Lichtungen und Räumungen beziehen. Dazu müssen die Wälder aber auch zugänglich sein. Stärker als in der Vergangenheit bestimmen heute Wegnetze, in Spezialfällen vielleicht auch gewisse mechanische Erschließungsmittel, wie Seilbahnen und Seilkrane, die Möglichkeit der Nutzung. Die Arbeitskräfte sind derart teuer geworden, daß sämtliche primitiven Rück- und Transportverfahren der Vergangenheit ausgeschlossen sind. Die nach ihrer Waldform, ihrer Holzartenzusammensetzung und ihrem Schlußgrad beurteilten Wälder von Mesolcina und Calanca sind deshalb insbesondere nach ihrer Erschließung zu beurteilen. Nun ist auch eine solche Erschließung mit Wegen kostspielig und kann nur dort in Frage kommen, wo die Geländefaktoren der Verwirklichung nicht allzu schwere Hindernisse entgegenstellen und der Wald einen besonders hohen Wert aufweist. Die Beurteilung solcher Kriterien kann aufgrund der hier zur Verfügung stehenden Grundlagen nur allgemein erfolgen. In diesem Sinn ist die Ausscheidung der *sogenannten Wirtschaftszonen* zu verstehen.

4. Folgendes Interpretationsschema der Wirtschaftszonen wurde angewendet

1. Wirtschaftswald 1. Grades:	Boden und Bestand produktiv, gut erschlossen
2. Wirtschaftswald 2. Grades:	Boden und Bestand produktiv, ungenügend erschlossen
3. Wirtschaftswald 3. Grades:	Boden produktiv, Bestand unbefriedigend, nicht erschlossen
4. Nichtwirtschaftswald:	Nieder- und Mittelwald, steil, teilweise felsig und unproduktiv, schwer erschließbar
5. Nichtwirtschaftswald:	Nadelhochwald, meist locker bis aufgelöst, Produktivität wechselnd, schwer erschließbar

Mit der Bildung und der Ausscheidung der Wirtschaftszonen ist eigentlich bereits etwas von der Synthese vorweggenommen. Es wird im wesentlichen noch im nächsten Kapitel darauf zurückzukommen sein. Hier ist festzuhalten, daß die Unterteilung in Wirtschaftswald und Nichtwirtschaftswald durchaus willkürlich ist. Sie ist von den heute geltenden Preis- und Kostenverhältnissen beeinflußt. Würden sich diese sehr wesentlich ändern, dann müßten auch die Grenzen der Ausscheidung anders gezogen werden.

Im *gut erschlossenen Wirtschaftswald ersten Grades,* mit offensichtlich guten Bestandes- und Bodenverhältnissen, dürfte auch künftig eine verhält-

nismäßig intensive Bewirtschaftung möglich sein. Der *zweite Grad des Wirtschaftswaldes* hat dieselben relativ guten Bestandes- und Bodenverhältnisse, ist aber ungenügend oder nicht mit Wegen erschlossen. Der *dritte Grad* zeigt auf guten Böden bereits unbefriedigende Bestandesverhältnisse und ist nicht erschlossen. Umwandlungen und Wiederherstellungen und Erschließungen könnten die Verhältnisse natürlich grundlegend ändern. Der *Nichtwirtschaftswald* enthält Nieder- und Mittelwälder in steilen Lagen, felsigen Stellen. Die einzelnen Gesichtspunkte können getrennt voneinander oder zusammen gelten. Stets sind solche Wälder, nach der heutigen Beurteilung, schwer erschließbar. Neue Wald-, Güter- und Touristikstraßen vermöchten, abgesehen von den Kosten, die Verhältnisse zu ändern; die Erschwerung infolge Steilheit und Felsen bliebe aber bestehen. Der *Nichtwirtschaftswald als Nadelhochwald* enthält die großflächigen Gebiete in den Alpgebieten oberer Lage bis hinauf an die Waldgrenze. Die Bestände sind unter früherem Weideeinfluß oder von Natur locker bis aufgelöst. Es kann gute Produktivität durchaus vorhanden sein, stets ist diese aber wechselnd. Entscheidende Tatsache ist, daß diese Wälder schwer erschließbar sind. Auch hier wären Verbesserungen der Erschließung durchaus möglich; dies muß aber als unwahrscheinlich und sich nicht lohnend außer acht gelassen werden.

Wie verhält es sich nun mit *dem Vorkommen, der Ausdehnung und der Verteilung der Wirtschaftszonen?* Zunächst ist festzuhalten, daß von einer Gesamtwaldfläche von 22621 ha (100 %) nur 962 ha oder 4 % als einigermaßen erschlossen gelten können. Ganze 11783 ha (52 %) verhältnismäßig gutes Waldareal ist ungenügend oder nicht erschlossen! Insgesamt 9877 ha (44 %) Wald oder Boden wurden als Nichtwirtschaftswald ausgeschieden.

Die gut erschlossenen Waldteile, also das heute als Wirtschaftswald geltende Areal, sind zur Hauptsache nur in den beiden Gemeinden Roveredo und Mesocco vorhanden; also in einer Gemeinde tiefer und in einer solchen hoher Lage, im vornehmlichen Laubwaldgebiet und im hauptsächlichen Nadelwaldgebiet (Roveredo 343 ha, Mesocco 517 ha).

Wirtschaftswald 2. Grades, insgesamt 8008 ha (35 %), mit guten Boden- und Bestockungsverhältnissen, aber ohne wesentliche Erschließung, finden wir im Val Calanca häufiger als in der Mesolcina (4386 ha, 40 % im Val Calanca; 3622 ha, 31 % in der Mesolcina). Hier wartet somit ein großes Gebiet auf gezielte Investitionen. Günstige Voraussetzungen bieten dazu außer den kleinen Gemeinden im Calanca auch die Gemeinde Soazza in der Mesolcina. Man muß sich allerdings ob des enormen Aufwandes für den Wegebau voll bewußt sein.

Ähnlich verhält es sich mit dem Wirtschaftswald 3. Grades: 3775 ha (17 %). In diesem ist die Bestockung zwar unbefriedigend, der Boden hingegen gut. Hier sollten nicht nur Wege, sondern auch Umwandlungen, Ergänzungen und Pflegearbeiten ausgeführt werden. Ein Investitionsbedarf ist

somit für verschiedene Zwecke vorhanden (2378 ha, 22 % im Val Calanca; 1397 ha, 12 % in der Mesolcina). Total ergibt dies in beiden Tälern ein potentielles Wirtschaftswaldgebiet von 12745 ha (56 %). In diesem sind aber meist großangelegte Verbesserungen nötig, um überhaupt künftig noch eine erfolgreiche Waldwirtschaft betreiben zu können. Es ist klar, daß diese Aufgaben nicht in kurzer Zeit bewältigt werden können. Unabdingbar wird eine klare Konzeption für schrittweises und gezieltes Vorgehen sein.

Der Nichtwirtschaftswald macht 9877 ha (44 %) aus, wovon 2469 ha auf Nieder- und Mittelwald und 7402 ha auf Hochwald entfallen. In der Mesolcina sind davon 6271 ha, im Val Calanca 3606 ha zu finden. Besonders prekär ist die Lage in den Gemeinden Grono, Leggia, Cama, Lostallo, wo 90 % der Gesamtwaldfläche dem Nichtwirtschaftswald zugeteilt wurden. Dies zeigt, daß dort wohl nur äußerst schwer eine Waldbewirtschaftung eingeführt werden kann. Die Investitionen für Wegbau und Verbesserungen aller Art würden derart große Mittel erfordern, daß sie kaum aufzubringen wären. Auf alle Fälle könnten diese Maßnahmen im Nichtwirtschaftswald erst nach der Sanierung der bessern Gebiete (Wirtschaftswald 1 bis 3) ins Auge gefaßt werden. Natürlich sind die Wälder sämtlicher Wirtschaftszonen, also Wirtschaftswald und Nichtwirtschaftswald, vom Forstdienst zu überwachen und zu betreuen. Die Maßnahmen werden sich aber im Nichtwirtschaftswald auf das Allernötigste beschränken müssen. Sie haben den Sinn, den Wald zu erhalten, damit er seine Schutzaufgabe auf alle Zeiten hinaus erfüllen kann.

Für die Zwecke der Planung sind den Forstämtern detaillierte Flächenangaben in einem besondern, hier nicht reproduzierten Verzeichnis übergeben worden.

5. Folgerungen und Hinweise auf die Planung

Die Ausscheidung von Waldtypen und Wirtschaftszonen in Mesolcina und Calanca, in den beiden bündnerischen Forstkreisen 31 und 32, hat ergeben, daß einerseits die Wälder sich vielfach in einem unbefriedigenden Zustand befinden, anderseits, daß sie gesamthaft gesehen praktisch unerschlossen sind. Bereits in der Unterteilung in Wirtschaftszonen kommt zum Ausdruck, daß wohl nur ein beschränkter Teil überhaupt erschlossen werden kann, sei es, daß man genügende Produktion von Boden und Bestand erwartet oder daß die Geländeverhältnisse einigermaßen verantwortbare Kosten ermöglichen.

Die *Erschließung* ist als dringendste Aufgabe anzusehen. Man muß sich bewußt sein, daß in über 11500 ha Wald zunächst Wege zu bauen sind! Rund 8000 ha davon tragen verhältnismäßig gute Bestockungen, welche sich nutzen lassen. Man darf annehmen, daß jährlich an die 20000 bis 30000 m³ Holz geerntet werden können. Rechnet man generell mit einer bescheidenen Wegdichte von 30 m per Hektare, dann wären in den beiden Forstkreisen zur Erschließung der relativ besten Wälder (rund 52 % der gesamten Wald-

fläche) insgesamt gegen 350 km Waldstraßen nötig. Leider bilden die topographischen Verhältnisse in den beiden Tälern oft unüberwindliche Schwierigkeiten. Das Gelände ist durch tief eingeschnittene Haupttäler, steile Hänge mit ausgedehnten Felspartien und zahlreiche, schwer zu überbrükkende Bachläufe und Lawinenzüge charakterisiert. Die guten Waldpartien liegen meist auf höher gelegenen Hangschultern, die vom Tal aus nur mühsam erreichbar sind. Eine bereits erstellte Studie von Forsting. Parolini sieht 21 Erschließungseinheiten vor. Nur 10 davon erscheinen den Schwierigkeiten entsprechend realisierbar. Immerhin lassen sich in einigen Fällen auch Seilanlagen einsetzen. Abgesehen davon glauben wir angesichts der Verhältnisse nicht, daß in einem generellen Wegbauplan mehr als 180 km Neubauten und etwa 40 km Ausbauten aufgenommen werden könnten. Die von Kantonsforstinspektor C. Ragaz in seinem Aufsatz «Strukturveränderung und Zielsetzung in der Gebirgsforstwirtschaft» angenommene Jahresleistung eines Kreisoberförsters beträgt 3 bis 4 km Waldwegbau. Die Wirklichkeit zeigt, daß schon ein Durchschnitt von 1 bis 2 km pro Jahr außerordentlich schwer zu realisieren ist. Für beide Kreisförster dürfen deshalb in 25 Jahren Forsttätigkeit zusammen wohl höchstens 50 km Neubauten erwartet werden. Andere Leistungen könnten natürlich durch eine andere Organisation erbracht werden. Graubünden hat im Autostraßenbau seine Leistungsfähigkeit klar bewiesen; einer ähnlichen Anstrengung zu Erschließung der Wälder stehen weder technische noch organisatorische Hindernisse entgegen. Hingegen müßten sich Kanton und Bund zu einer solchen Anstrengung durchringen. Dies wäre gewiß eine fruchtbringendere Tat der Gebirgshilfe als Stützungsaktionen irgendwelcher Art.

Die zweite große Aufgabe ist die *Umwandlung* und *Waldwiederherstellung*. Es gilt, rund 3500 Hektaren Hoch-, Nieder- und Mittelwälder zu sanieren. Besonders dringlich ist die Umwandlung der Kastanienwälder in der untersten Höhenstufe. Trotz weitgehender Berücksichtigung natürlicher Verjüngungen wird der Aufwand für Pflanzungen und Pflege groß sein. Die guten Klima- und Bodenverhältnisse bewirken ein rasches Wachstum. Deshalb kann mit einem recht weiten Pflanzabstand (3000 bis 4500 Stück pro Hektare je nach Baumart) und mit großen pflegesparenden Pflanzen (50 und mehr Zentimeter) gearbeitet werden. Erste Maßnahmen verleiten zur Zuversicht. Das Verständnis der Bevölkerung für gepflegte Kulturen ist in jüngster Zeit stark gewachsen.

Die dritte Aufgabe liegt auf forstpolitisch-organisatorischem Gebiet. Die Aufsplitterung in kleinen Waldbesitz ist leider groß. Das Territorium der Gemeinde Rossa beispielsweise umfaßt heute Wald von fünf politischen Gemeinden und einer Kirchgemeinde, private Wälder und Maiensäße sowie Alpen von acht verschiedenen Gemeinden. Ein Zusammenschluß zu *gemeinsamer Bewirtschaftung* drängt sich auf. Dies trifft vor allem für die zerstückelten Wälder im innern Calanca zu. Wenn man bedenkt, daß einst das

ganze Calancatal eine einzige Gemeinde, die «Commune grande», umfaßte! Ein Erfolg kann den Bestrebungen zu gemeinsamem Handeln und zum Zusammenschluß nur beschieden sein, wenn sich die Forstleute intensiv darum bemühen und die Bürger für die Idee zu gewinnen versuchen. Dies bedingt den Besuch gar mancher Gemeindeversammlung und das Gespräch mit vielen Leuten.

Die erwähnten Aufgaben erfordern geeignetes Personal und große finanzielle Mittel. Hinsichtlich des Personals hat die Unterteilung der Region in zwei Forstkreise bereits eine fühlbare Entlastung gebracht. Immer noch muß die Anstrengung groß sein, um alle Aufgaben angesichts der 65 km Länge der beiden Haupttäler zu bewältigen. Die Stufe der Revierförster ist gut ausgebaut. Die Weiterbildung ist eingeleitet und zeigt schöne Erfolge. Immer mehr haben die Förster Bauleitungsaufgaben zu übernehmen. Bei der Ausführung fehlen noch die Vorarbeiter; die Forstwartausbildung steckt in den Anfängen. Holzer und Handlanger stehen genügend zur Verfügung; auch sie benötigen zusätzliche Ausbildung. Angestrebt werden auch hier Zusammenfassungen geeigneter Kräfte zu spezialisierten Equipen.

Die *Kosten* des geschilderten generellen Projektes sind hoch. Gegenwärtig sind Projekte für Neuaufforstungen, Wiederherstellungen, Verbauungen und andere Arbeiten im Betrage von fast 4 Millionen Franken im Gange, für fast 2 Millionen Franken sind bereits Arbeiten abgerechnet. Aus den Kosten dieser Projekte kann auf jene des Gesamtprojektes geschlossen werden. Überschlagsmäßig wären Geldmittel in der Höhe von 70 bis 80 Millionen Franken nötig. Bei den üblichen Subventionsbedingungen würden den Gemeinden Restkosten verbleiben, die sie kaum aufzubringen vermöchten. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß angesichts der Bedeutung und Größe der Aufgabe Kanton und Bund zusätzliche Hilfe gewähren würden.

Einmal muß man beginnen! Wir junge Kreisförster sind bereit, uns für die Inangriffnahme und für die Realisierung voll einzusetzen. Wir konnten aus der Abklärung der Waldverhältnisse nicht nur den Überblick gewinnen, wir sind auch im Willen bestärkt worden, nicht klein beizugeben.

Résumé

Contribution à la planification forestière générale d'une région alpine

Les deux arrondissements forestiers grisons 31 et 32, Val Mesocco et Val Calanca, recouvrent une surface totale de 491 km²; cette surface est supérieure à celle de plusieurs cantons suisses et presque la moitié est recouverte de forêts. Formant d'abord un seul arrondissement et depuis quelques années seulement deux, les données nécessaires à une meilleure gestion des forêts de cette région faisaient en grande partie défaut. Afin de remédier à cet état de fait, on a prévu de procéder par étapes à la solution des problèmes suivants:

1. Analyser les conditions forestières afin de connaître la surface, la composition, la desserte et l'exploitabilité des forêts de cette région.
2. Etablir une planification générale des mesures qui paraissent indispensables, de leur coût et des moyens politiques nécessaires à leur réalisation.
3. Distinction des zones exploitables et de différents degrés d'intensité de gestion.
4. Inventaires des forêts à gestion intensive et détermination de leurs capacités de production.
5. Planification de détail pour les forêts à gestion intensive et détermination des investissements et des frais d'exploitation nécessaires à cette gestion.

L'étude, dont il est question dans cet exposé, n'a traité que les trois premiers points indiqués ci-dessus.

Faite à l'aide d'une interprétation de photographies aériennes partiellement contrôlée sur le terrain et reportée sur des cartes, la détermination des types de forêt, de leur composition et des zones exploitables ou non, a révélé que les forêts du Val Mesocco et du Val Calanca se trouvaient dans un mauvais état et que, dans leur ensemble, elles n'étaient pratiquement pas desservies.

La réalisation d'une *desserte* constitue le travail le plus pressant à exécuter. Il faudra construire des routes pour 11 500 ha de forêt, dont 8000 ha sont constitués par des peuplements de qualité relativement bonne où il serait possible d'exploiter annuellement 20 000 à 30 000 m³ de bois.

La deuxième grande tâche consiste à *transformer* ou à *reconstituer* 3500 ha environ de taillis, de taillis sous futaie et de futaies. La transformation des forêts de châtaignier des basses zones est particulièrement urgente.

La troisième tâche relève des domaines de la *politique forestière* et de *l'administration*. La propriété forestière de la région en question est très morcelée. Le territoire de la commune de Rossa dans le Val Calanca, par exemple, contient les forêts de cinq communes politiques et d'une paroisse, des forêts privées, des mayens et les alpages de huit communes différentes. Un regroupement en vue d'une gestion en commun est absolument nécessaire.

L'exposé se termine en soulignant les gros moyens financiers et le besoin en personnel qualifié qu'exige la réalisation de ces tâches. Mais il faut aussi la volonté de débuter avec la réalisation des projets destinés à résoudre les problèmes que cette étude a mis clairement en évidence en leur donnant des bases statistiques inexistantes jusqu'alors.

Résumé Farron