

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 86 (1935)  
**Heft:** 7-8

**Artikel:** Stand und Ergebnisse der Forsteinrichtung in Graubünden  
**Autor:** Burkart, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764578>

### **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:** 17.01.2026

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

## 21. Schluss.

Über den Wert der Waldungen im Verhältnis zum Kulturland geben folgende, der Steuerstatistik entnommene Zahlen Auskunft :

Nach der Schätzung von	Kulturland Fr.	Alpen u. Weiden Fr.	Wälder Fr.
1896 . . . . .	89.683.000	9.342.000	32.020.000
1906 . . . . .	96.727.000	10.150.000	31.400.000
1918 . . . . .	127.161.000	13.572.000	58.362.000
1928 . . . . .	128.439.000	15.009.000	56.239.000
1933 . . . . .	135.256.000	16.280.000	61.322.000

Was der Wald an Steuern bezahlt, kann nicht gesagt werden, da das Gesamtvermögen der Gemeinden abzüglich der Passiven und einiger steuerfreier Fond der Steuerberechnung nach dem Progressivsystem zugrunde gelegt wird; für 1933 beträgt das steuerbare Reinvermögen der Gemeinden Fr. 63.225.600, wofür dem Kanton an Steuern Fr. 263.089 abgeliefert werden mussten.

Bisher wurde im Graubünden für den Handel hauptsächlich Sagholz produziert, entsprechend unsern eher etwas lichten Beständen und den einschlägigen Transportverhältnissen. Wenn man in Zukunft auch da oder dort der Bauholzerzeugung etwas mehr Aufmerksamkeit schenken wird, vielleicht auch mehr Blöcker in Doppellängen liefert, so wird die Sagholzproduktion vorläufig keine Einschränkung erfahren. Zur Zeit ist auch nicht die Produktion der grösstmöglichen Holzmasse in den Vordergrund zu stellen, vielmehr ist das Hauptgewicht auf die Erzeugung von hochwertigem Qualitätsholz zu legen. Es darf in Zukunft nicht mehr dem einzelnen Baum überlassen bleiben, ob er rechtzeitig seine Äste abstösst und ein brauchbares Nutzholz liefert; es ist absolut notwendig, durch Erziehung der Bestände im richtigen Schlussgrad und durch rechtzeitige und weitgehende Entfernung der trocken gewordenen Äste ein zu allen Zwecken taugliches Holz zu produzieren.

## Stand und Ergebnisse der Forsteinrichtung in Graubünden.

Von W. Burkart, Kreisoberförster für Forsteinrichtung in Chur.

An der kantonalen Forstversammlung 1934 in Sedrun hatte der Verfasser dieses Aufsatzes ein Referat über « Stand und Ziele der Forsteinrichtung in Graubünden » gehalten. In der Diskussion war der Wunsch geäußert worden, es möchte das dem Vortrag zugrunde liegende Zahlenmaterial einem weitem Interessentenkreis zur Kenntnis gebracht werden, welchem Verlangen nachstehend Folge gegeben sei; an einigen Orten sind dabei noch Ergänzungen vorgenommen worden.

Es soll nicht Zweck dieser Arbeit sein, über die ersten Anfänge und die Organisation der Forsteinrichtung in Graubünden zu berichten, dies wird in einer andern Publikation geschehen, sondern es sollen nur

die zahlenmässigen Leistungen dargestellt und aus dem gewaltigen Material ein Bild über die Holzartenvertretung, die Stärkeklassenverteilung, die Vorräte per Hektar, Zuwachsleistungen usw. geformt werden.

#### A. Entwicklung ab 1881 und Stand auf Ende 1934.

In der ganzen Abhandlung wird zwischen sogenannten definitiven und provisorischen Wirtschaftsplänen kein Unterschied gemacht, da beide Arten, was ausschlaggebend ist, auf stammweiser Taxation beruhen (Taxationsschwelle 16 cm). Die Verschiedenartigkeit besteht nur darin, dass erstere Objekte geometrisch vermessen sind, letztere aber nicht, und dass die provisorischen bis vor zirka 10 Jahren immer nur mit einem 10jährigen Hauungsplan ausgestattet wurden, statt mit einem 20jährigen, wie die definitiven. Die Gleichstellung beider Arten ist nun durch Zwischenrevisionen ohne Neukluppierung mit neuen Hauungsplänen hergestellt worden.

Nicht inbegriffen sind dagegen die sogenannten Wirtschaftsprogramme, welche nur auf Okularschätzung beruhen und deshalb kein Unterlagenmaterial lieferten. Es bestehen übrigens nur noch fünf solcher, von welchen bereits vier in Taxation stehen. Ebenfalls weggelassen wurden die Operate über die auf Bündnergebiet gelegenen Waldungen der st. gallischen und liechtensteinischen Gemeinden Vättis und Balzers.

Der Beginn der Forsteinrichtung reicht in das Jahr 1867 zurück, wo die Heimwaldungen von Chur okular eingeschätzt wurden. Mit den stammweisen Taxationen der Gesamtvorräte und bezüglichlicher Bearbeitung in Wirtschaftsplänen wurde 1881 begonnen, nach 1900 setzten die ersten und gegen 1920 die zweiten und bald nachher auch die dritten Revisionen ein, indem einige Gemeinden schon je nach 10jährigen Perioden statt nach 20jährigen revidierten. Die Tabelle I zeigt diese Entwicklung nach Zahl der Objekte und deren Totalflächen, je auf Ende der Dekaden und auf Ende 1934. Dabei sind die Ende des letzten Jahrhunderts erstellten Wirtschaftspläne, welche bisher noch nicht oder erst stark verspätet zur Revision gelangt sind, im Bestand ab 1911/20 ausgeschaltet worden (8 Objekte); nicht berücksichtigt wurde ferner der nicht auf einer Massenaufnahme basierende Wirtschaftsplan über die Staatswaldungen Realta (Kultur der 1870er Jahre).

Es haben somit in Kraft stehende Operate :

105	Waldbesitzer	erste	Wirtschaftspläne	über	52.598	ha
81	»	I.	Revisionen	»	47.785	»
18	»	II.	»	»	13.806	»
2	»	III.	»	»	1.891	»
Total 206 Objekte				über 116.080 ha.		

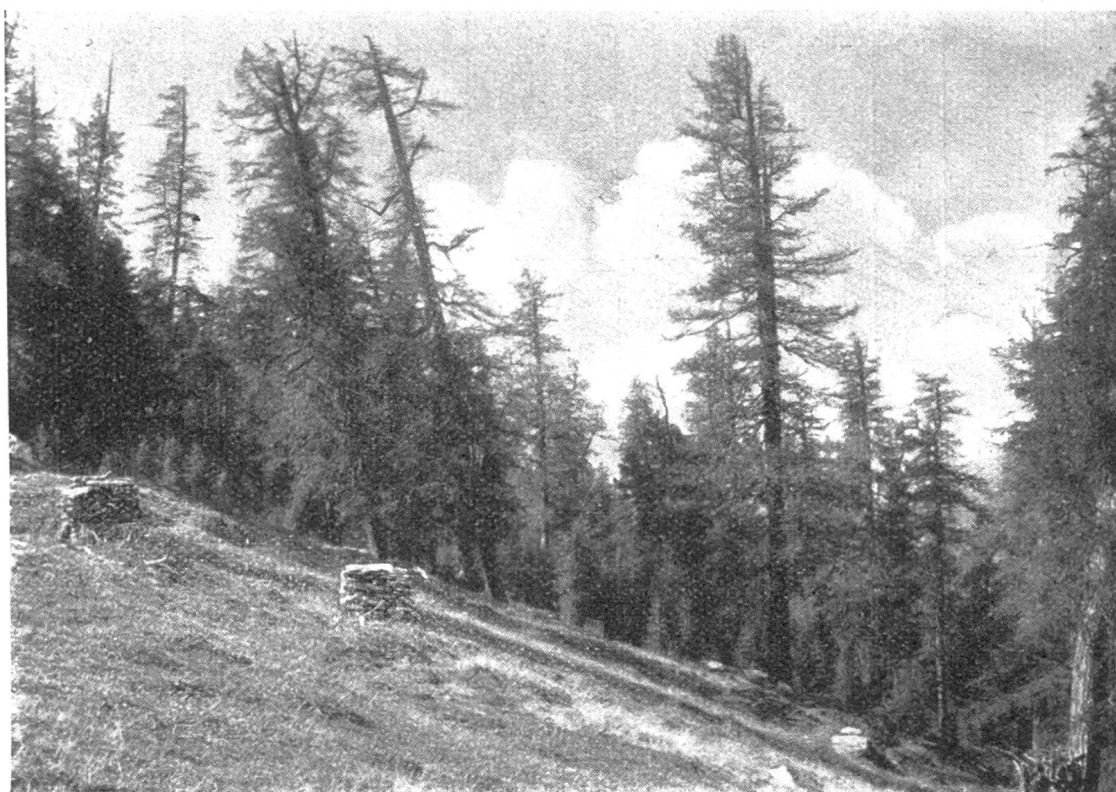
Dies entspricht 81,4 % der Totalfläche und mit einem Etat von 211.880 fm = 87,5 % des Hiebsatzes aller öffentlichen Waldungen des Kantons exklusive Nationalpark.

Die Leistung erreicht ihr Maximum pro 1931/34 mit 7772 ha und pro 1921/30 mit 6771 ha per Jahr und ist damit auf einer Höhe an-

**Tabelle I: Wirtschaftspläne mit stammweiser Taxation 1881/1934.**

	1881/90		1891/1900		1901/10		1911/20		1921/30		1931/34	
	Anzahl	ha	Anzahl	ha	Anzahl	ha	Anzahl	ha	Anzahl	ha	Anzahl	ha
Ersteinrichtung . . .	47	20.040	80	32.502	95	51.466	99	58.333	102	52.341	105	52.598
I. Revision . . .	—	—	—	—	8	6.222	30	17.864	77	47.524	81	47.785
II. " . . .	—	—	—	—	—	—	1	1.430	8	5.946	18	13.806
III. " . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.459	2	1.891
Stand je Ende Dez. .	47	20.040	80	32.502	103	57.688	130	77.627	188	107.270	206	116.080
In % der Totalfläche	—	22	—	32	—	58	—	62	—	76	—	81,4
Leistung per Jahr .	4,7 mit 2004 ha		3,3 mit 1246 ha		3,1 mit 3141 ha		6,0 mit 3520 ha		12,2 mit 6771 ha		11,2 mit 7772 ha	
Leistung in % der Totalfläche . . .	—	1,4	—	0,9	—	2,2	—	2,5	—	4,7	—	5,4
Je Zunahme . . .	33 mit 12.462 ha		23 mit 25.186 ha		28 mit 19.939 ha		58 mit 29.643 ha		18 mit 8.810 ha			
" " per Jahr	3,3	1.246 "	2,3	2.518 "	2,8	"	1.994 "	5,8	2.964 "	4,4	"	2.202 "





Capettawald-Avers.

Phot. Rungger.

Blick auf Abt. IV 25. Ueberalteter Bestand in 1950 m ü. M. mit 27 % Lärchen und 73 % Arven. Vorrat pro ha 169 Fm, Starkholzprozent 96, Mittelstamm 2,70 Fm. Nach Ausscheidung der Ziegenweide reichlich mit Lärchen verjüngt.

gelangt, welche mit 4,7 % und 5,4 % der Gesamtfläche gestattet, bei einer 20jährigen Periodenlänge für alle Objekte die Revisionen termingemäß durchzuführen. Entsprechend der geringen Leistung während des Krieges, wo die Zeit des Personals für andere Arbeiten benötigt wurde, werden in den Jahren 1935/40 sehr wenige Revisionen fällig, was den gewünschten Anlass bietet, die noch uneingerichteten Gebiete zu bearbeiten.

Die Summe aller bisher erstellten Wirtschaftspläne beläuft sich auf :

338 mit 199.201 ha Gesamtfläche. Nicht eingerichtet sind zur Zeit noch 79 meist kleine Objekte mit 25.794 ha und 30.955 fm Etat, hingegen sind 23 derselben mit zirka 13.000 ha bereits taxiert und 13 weitere mit zirka 3000 ha sind für 1935 zugeteilt, so dass auf Ende dieses Jahres nur noch zirka 10.000 ha untaxiert sein werden.

Es ist nun interessant, wieweit die Forsteinrichtung in den einzelnen Forstkreisen und Tälern gediehen ist : Fertig eingerichtet sind die Forstkreise Davos-Filisur und Prätigau, und dem Abschluss ganz nahe stehen die sieben Kreise Herrschaft-V Dörfer, Plessur, Bonaduz, Disentis, Thusis, Tiefencastel und Zuoz, wo meist nur noch kleine Korporationen ausstehen oder die letzten Gemeinden in Arbeit sind. Vom Kreis Ilanz ist der im Rheintal gelegene Teil eingerichtet oder in Arbeit stehend, dagegen haben im Lugnez und Vals die Ersteinrich-



Forstliche Versuchsanstalt, Phot. Knuchel.

80—100jähriger Lärchen-Weidebestand im Albulatal bei Filisur.

tungen erst vor einigen Jahren begonnen. Mit sechs grossen Gemeinden resp. Waldbezirken steht der Forstkreis Schuls noch mehr im Rückstand, doch hat nun auch dort ein lebhafteres Tempo eingesetzt. Vom Kreis Samaden ist der im Oberengadin gelegene Teil eingerichtet, im Puschlav ist das letzte in Arbeit, wogegen im Bergell erst zwei Gemeinden erledigt sind. Im Haupttal der Moësa besitzen fünf Gemeinden Wirtschaftspläne, und im Calanca bestehen vier solcher in Kraft; vier weitere sind schon längst abgelaufen und abgeschrieben. Es ergibt sich somit, dass die zum Holzhandel abgelegenen Täler mit extensivem Betrieb mit der Forsteinrichtung im Rückstand geblieben sind.

Als Forstkreise und Täler, in welchen die ersten Revisionen schon weitgehend durchgeführt sind, können Herrschaft-V Dörfer, Plessur, Bonaduz, Thusis, das Albulatal, Prätigau und das ganze Oberengadin genannt werden. Die zweiten Revisionen entfallen auf einzelne Gemeinden des Rheintales von Ems bis Brigels und bis Thusis und ferner im Prätigau und Oberengadin. Die dritten Revisionen sind für Thusis und die Heimwaldungen Chur durchgeführt.

## **B. Vorräte und deren Verteilung auf die Holzarten.**

Um für die nachfolgenden Betrachtungen eine *absolut gleiche* Basis zu schaffen, mussten von vorstehend erwähnten 206 Operaten einige ausgeschieden werden, deren Taxation damals nicht nach gleichen Grundsätzen erfolgt war. Ferner wurden, um vergleichbare Flächen- und Vorratsgrössen zu erhalten, alle Nieder- und Mittelwald-

flächen — 2147 ha in 23 Objekten mit 2300 fm Etat — abgezogen und für alle Operate nur die *produktiven Flächen* in Rechnung gestellt, unter Ausschluss von bestockten absoluten Schutzwaldflächen, welche nicht auskluppiert sind.

Es resultieren so 203 *Wirtschaftspläne* mit absolut *gleichartiger Taxation ab 16 cm und gleicher Stärkeklassenbildung* laut bündnerischer Instruktion.

Der Vorrat dieser 203 Waldungen mit 89.081 ha oder 79,5 % der produktiven öffentlichen Hochwaldfläche beträgt :

26.100.535 *Stämme* mit 18.802.971 fm *Taxationsmasse*.

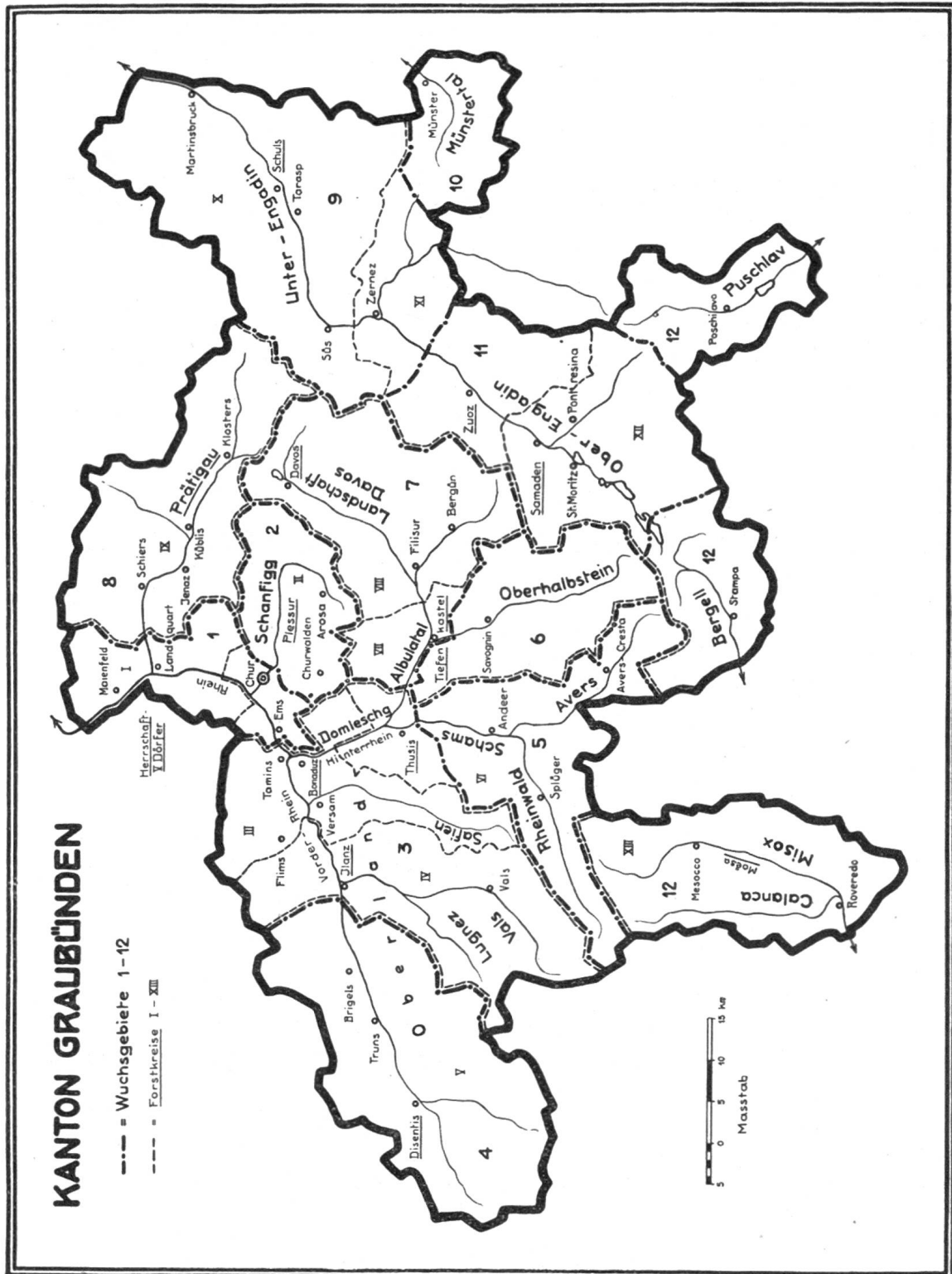
Die Holzarten sind wie folgt vertreten :

					Mittelstamm
Fichte	18.009.892	= 69,0 %	mit 13.478.560 fm	= 71,7 %	0,75 fm
Tanne	1.138.953	= 4,4 %	» 1.218.655 »	= 6,5 %	1,07 »
Lärche	2.965.210	= 11,4 %	» 2.195.696 »	= 11,7 %	0,74 »
Fö./Bergfö.	2.296.566	= 8,8 %	» 957.209 »	= 5,1 %	0,42 »
Arve	981.228	= 3,7 %	» 604.493 »	= 3,2 %	0,62 »
Laubholz	708.716	= 2,7 %	» 348.326 »	= 1,8 %	0,49 »

Was speziell die Arve anbelangt, sei erwähnt, dass wir nach der Ersteinrichtung weniger Gemeinden im Unterengadin und Münstertal und einiger sonstigen kleinen Restgebiete ein geschlossenes Bild über deren Vorkommen in Graubünden haben werden. Man hört öfters die Meinung, die Arve sei im Rückgang begriffen, was aber, wie die Revisionen deutlich zeigen, wenigstens im Oberengadin keineswegs stimmt, indem sie dort zuungunsten der Lärche überall im Vordringen begriffen ist.

Nun interessieren aber nicht nur die Gesamtzahlen des Kantons, sondern auch diejenigen einzelner Forstkreise. Da aber mehrere Kreise Täler mit ganz verschiedenartigen Wachstumsbedingungen umfassen und umgekehrt aneinanderstossende Talabschnitte mit analogen Waldverhältnissen zu verschiedenen Kreisen gehören, wurde eine Gruppierung vorgenommen, welche jeweils, von kleinern Abweichungen abgesehen, nur ziemlich *gleichartige Produktionsgebiete* in einem « *Wuchsgebiet* » umfasst. Es ergaben sich so folgende Gebiete (siehe Karte !) :

1. Rheintal von der St. Gallergrenze bis und mit Ems, inklusive Chur-Heimwald (Forstkreis I + Teile von II).
2. Forstkreis Plessur exklusive Chur-Heimwald, Felsberg und Ems.
3. Forstkreise Bonaduz und Ilanz und vom Kreis Thusis das Domleschg; da im Lugnez des Kreises Ilanz nur drei Wirtschaftspläne bestanden, konnte dieses Tal ohne Bedenken zu diesem Rayon genommen werden.
4. Forstkreis Disentis (von Ruis ob Ilanz aufwärts alles umfassend).
5. Das Hinterrheingebiet von der Viamala einwärts (Teile des Forstkreises VI).
6. Das ganze Oberhalbstein (Teile des Forstkreises VII).
7. Das Albulatal vom Schyn aufwärts exklusive das Oberhalbstein;



vom engern Davosertal sind dabei nur zwei Objekte inbegriffen, alles übrige ist Privatwald (Teile des Forstkreises VII und ganz VIII).

8. Forstkreis Prätigau.
9. Das ganze Unterengadin (Forstkreis X und Zernez von Kreis XI).
10. Das ganze Münstertal (Teil des Forstkreises XI).
11. Das ganze Oberengadin (Teile der Forstkreise XI und XII).



12. Forstkreis Moësa inklusive die wenigen eingerichteten Gemeinden des zu Forstkreis XII gehörenden Puschlavs und Bergells mit ähnlichen Wachstumsbedingungen.

Die stark variierende Holzartenverteilung in diesen zwölf Gebieten ist auf Tabelle II nach Prozentsen und Mittelstämmen dargestellt; daraus geht hervor :

a) Die Fichte bildet mit Ausnahme der Gebiete 1 und 11 mit über 50 % überall die Grundbestockung, mit maximalem Anteil im Kreis Disentis mit 98,3 %. Ebenfalls stark ist sie im Schanfigg, im innern Hinterrheintal, im Oberhalbstein und im Prätigau vertreten, während sie ihren Tiefstand im Oberengadin mit nur 20,5 % erreicht, wo sie in ihrer Bedeutung als Schattholzart von der Arve verdrängt wird.

b) Die Lärche ist maximal im Oberengadin mit 43 % vertreten, ferner stark im Münstertal und Unterengadin und über dem Mittel auch in den Südtälern. Grosse Bedeutung kommt ihr ferner auch im Rheintal und im ganzen Albulagebiet inklusive Oberhalbstein zu, während sie im Schanfigg, Prätigau und besonders im Kreis Disentis eine untergeordnete Rolle spielt; immerhin weisen besonders erstere zwei Täler doch einige bemerkbare Zentren schöner Lärchbestände auf. Ob der Grund ihres sehr stark wechselnden Vorkommens ausschliesslich in geologischen und klimatischen Verhältnissen zu suchen ist, oder auch im jahrhundertealten intensiven Ziegenweidgang, sei dahingestellt; die Untersuchung dieser Frage liegt ausser dem Rahmen dieser Arbeit.

c) Was hier als Föhre schlechthin bezeichnet ist, umfasst die gewöhnliche Föhre, die aufrechte Bergföhre und die Abart Engadinerföhre, indem bei den Taxationen nirgends separate Protokolle geführt wurden. Aufrechte Bergföhren sind taxiert im Albulatal, Münstertal und Engadin und in geringem Umfange in Avers. Die Engadinerföhre ist auf das Engadin beschränkt.

Die Föhre zeigt ihr Optimum im Albulatal mit 21,4 %, und relativ nahe folgt das Gebiet 1 mit 18,8 % und das Unterengadin mit 15,5 %; ihr Vorkommen ist hier klimatisch und geologisch bedingt, indem auf den trockenen, steinigen Böden dieser Täler, speziell der südlich exponierten Hänge, die Fichte kaum mehr gedeiht und die anspruchslosen Föhrenarten deshalb ungehindert Fuss fassen konnten. Am schwächsten ist die Föhre im Prätigau mit nur 0,3 % vertreten, dann auch im obern Oberland, Oberhalbstein, Oberengadin und im Misox.

d) Die Tanne fehlt naturgemäss in den Hochtälern Engadin — zu unterst im nicht taxierten Schleins taucht sie erst wieder auf — im Münstertal, Oberhalbstein, Rheinwald/Avers, obern Albulatal und obern Oberland. Ihre Hauptdomänen sind das Rheintal bis zirka auf die Linien Flims/Valendas im Oberland und Thusis/Schynpass im Hinterrheintal, ferner das Bergell und Misox und das vordere Prätigau, wo sie lokal zur Hauptholzart wird.

e) Die Arve hat ihre stärkste Verbreitung im Oberengadin mit 34,2 % und ist dort vielfach Hauptholzart, während sie im Unterengadin auf 5,8 % zurücksinkt; allerdings werden die noch fehlenden

Tabelle II: **Holzartenvertretung.**

	% der Fläche	Fichten			Lärchen			Föhren			Tannen			Arven			Laubholz		
		Stm. %	Fm %	M'st. Fm	Stm. %	Fm %	M'st. Fm	Stm. %	Fm %	M'st. Fm	Stm. %	Fm %	M'st. Fm	Stm. %	Fm %	M'st. Fm	Stm. %	Fm %	M'st. Fm
1. Churer-Rheintal . .	82	42,6	48,8	0,83	8,4	8,1	0,70	18,8	13,0	0,50	15,6	21,4	0,99	—	—	—	14,6	8,7	0,43
2. Schanfigg . . . .	97	88,9	89,6	0,80	4,4	4,5	0,82	3,6	1,9	0,42	2,9	3,9	1,05	—	—	—	0,2	0,1	0,51
3. Forstkreis Bonaduz, Ilanz u. Domleschg VI.	81	70,7	73,0	0,87	6,3	6,5	0,88	12,1	8,0	0,56	8,1	11,2	1,17	—	—	—	2,8	1,3	0,39
4. Forstkreis Disentis	94	98,3	98,2	0,76	0,1	0,1	0,61	0,8	0,7	0,66	0,6	0,9	1,05	0,1	—	0,47	0,1	0,1	0,87
5. Schams - Rheinwald - Avers . . . . .	88	85,0	85,6	0,78	6,3	7,7	0,95	4,9	2,4	0,37	0,6	1,0	1,18	3,2	3,3	0,79	—	—	—
6. Oberhalbstein . . .	92	89,8	89,0	0,73	8,1	10,1	0,92	1,8	0,7	0,28	—	—	—	0,2	0,2	0,54	0,1	—	0,29
7. Albulatal (ohne Oberhalbstein) . . . .	100	65,8	71,1	0,60	9,5	13,4	0,78	21,4	11,7	0,30	0,4	0,7	0,94	2,9	3,1	0,58	—	—	—
8. Prätigau . . . . .	100	83,5	84,9	0,93	1,2	1,4	1,05	0,3	0,2	0,53	7,4	8,6	1,07	—	—	—	7,6	4,9	0,36
9. Unterengadin . . .	69	55,4	52,2	0,51	23,3	29,8	0,69	15,5	11,6	0,40	—	—	—	5,8	6,4	0,59	—	—	—
10. Münstertal . . . .	69	59,1	50,8	0,44	30,3	38,9	0,66	3,1	2,2	0,37	—	—	—	7,5	8,1	0,56	—	—	—
11. Oberengadin . . .	100	20,5	15,9	0,49	43,0	49,0	0,72	2,3	1,0	0,28	—	—	—	34,2	34,1	0,62	—	—	—
12. Südtäler . . . . .	44	64,5	62,6	0,72	16,5	15,2	0,68	4,5	1,9	0,31	12,7	18,5	1,07	0,1	—	—	1,7	1,8	0,69
Ganzer Kanton	79,5	69,0	71,7	0,75	11,4	11,7	0,74	8,8	5,1	0,42	4,4	6,5	1,07	3,7	3,2	0,62	2,7	1,8	0,49

— Minima. — Maxima.

Gemeinden Lavin und Süs und das Scarltal ihr Prozent etwas erhöhen. Im Münstertal erreicht sie mit 7,5 % ein zweites Maximum. Im Albultal tritt sie noch mit 2,9 % und im Hinterrheingebiet mit 3,2 % auf, wobei sich aber in beiden Gebieten intensive Verbreitungsherde lokalen Charakters vorfinden, von welchen nur die Gemeinde Avers mit 23 % genannt sei. In geringer Zahl zeigt sich noch in Vals, im obersten Oberland, Oberhalbstein, Prätigau, Puschlav und Bergell; fehlend ist sie in den Gebieten 1, 2 und 3 (von Kulturen und Einzelvorkommen abgesehen).

f) Das Eldorado der Laubhölzer — fast 100 % Buchen — ist das Gebiet 1 mit 14,6 %, dann folgt das Prätigau mit 7,6 %. Auch im Forstkreis Bonaduz des 3. Gebietes ist die Buche noch recht häufig vertreten, aber ihr fast gänzlichliches Fehlen im Domleschg und Kreis Ilanz drückte ihr Prozent im ganzen Wuchsgebiet auf 2,8 % herunter. Neben Buchen sind speziell auskluppiert: Eichen in Maladers, Brigels und Luzern, dann ist das häufige Vorkommen des Ahorn als Waldbaum im Alpwald Trimmis und in Schiers zu erwähnen. Im Misox sind nur 1,7 % Laubholz taxiert, aber ausgedehnte, nicht kluppierte Hoch- und Mittelwaldbestände lassen dem Laubholz dort tatsächlich eine grössere Bedeutung zukommen. Neben Buche sind dort auch Eiche, Birke, Ulme und Linde stark verbreitet. Die im Misox und Bergell häufige Edelkastanie — teils eigentliche Bestände, sogenannte « Selven » bildend — steht fast ausschliesslich in Privatbesitz und ist nirgends taxatorisch erfasst.

Auf die nähern Vorkommnisse und Mischungsverhältnisse der einzelnen Holzarten kann mangels Raum hier nicht eingetreten werden; in reinen Beständen treten mit Ausnahme der Tanne alle separat taxierten Holzarten auf, doch bilden *gemischte Bestände* mit Ausnahme des obern Oberlandes und Prätigaus die Regel.

### C. Stärkeklassen und Vorräte per Hektar.

Der Aufbau der 18,8 Millionen Festmeter Vorrat nach Stärkeklassen zeigt folgendes Bild:

16/18 cm . . .	810.611 fm =	4 %
20/28 » . . .	3.633.676 » =	19 %
30/38 » . . .	5.109.052 » =	27 %
40/48 » . . .	4.559.771 » =	25 %
50 und mehr cm	4.689.869 » =	25 %

*Genau der halbe Vorrat der bündnerischen Waldungen entfällt somit auf Bäume von 40 cm und mehr Brusthöhendurchmesser oder auf angehend haubares und haubares Holz.*

*Per 1 ha produktive Fläche stehen im Mittel 293 Stämme und 211 fm Taxationsmasse. (Näheres hierzu folgt später.)*

Von den 203 eingerichteten Waldungen weisen auf:

15 Objekte =	7 % . . . .	4 bis 10 %	Starkholz
21 » =	10 % . . . .	11 »	15 % »
32 » =	16 % . . . .	16 »	20 % »



36	Objekte	= 18 %	. . . . .	21 bis 25 %	Starkholz
35	»	= 17 %	. . . . .	26 »	30 % »
28	»	= 14 %	. . . . .	31 »	35 % »
22	»	= 11 %	. . . . .	36 »	40 % »
14	»	= 7 %	. . . . .	41 u. mehr	% »

Maximal sind die Starkholzprocente 21/30 mit 71 Objekten vertreten, nach unten und oben findet ein fast gleichmässiges Absinken statt. Ganz unverkennbar ist der ungünstige Einfluss der Föhren- und Buchenvertretung auf das Starkholzprozent; von den 68 Objekten mit weniger als 21 % Starkholz weisen nämlich 45 (66 %) einen *wesentlichen* Anteil dieser Holzarten auf, während dies bei den übrigen 135 Objekten nur noch für 18 (13 %) der Fall ist. Der Hinweis auf diese Holzarten ist darum notwendig, weil beim Beurteilen auf normale oder abnormale Stärkeklassenverhältnisse in einzelnen Gemeindewaldungen damit in weitgehender Weise zu rechnen ist.

Auf Tabelle III sind die Stärkeklassenverhältnisse der Massen für die 12 Wuchsgebiete dargestellt, sowie deren Mittelstämme und Vorräte per Hektar produktiver Fläche. Die Zusammenstellung nach den Stammzahlen ist dagegen nicht durchgeführt worden.

Speziell ist auf folgendes hinzuweisen :

Der hohe Anteil der untern Durchmesserklassen läuft im Albultal und Unterengadin parallel mit der starken Föhrenvertretung; in der Herrschaft und lokal anderwärts wird der Einfluss der Föhre — und auch der Buche — durch die zahlreichen Tannen mit hohem Mittelstamm dagegen zum Teil wieder ausgeglichen. Der Tiefstand im Münstertal rührt vom kleinen Mittelstamm der Fichte her, welche dort, wie übrigens auch in weiten Gebieten des Unterengadins, ein spärliches Wachstum zeigt wegen trockenem Klima und andern Gründen. Es ist somit nicht verwunderlich, wenn Unterengadin und Münstertal nur 13 und 15 % Starkholz aufweisen. Das Albulagebiet stellt sich mit 20 % noch relativ günstig, aber nur dank der hohen Prozente (25 bis 32 %) in den drei grossen Objekten Obervaz, Monstein und Bergün, ohne welche das Prozent sogar auf 12 sinken würde.

*Ohne Zweifel sind die geringen Starkholzanteile dieser erwähnten Täler ausser auf ungünstige klimatische und geologische Verhältnisse auch auf in früheren Jahrhunderten erfolgte Übernutzungen — teils in Form von ausgedehnten Kahlschlägen zur Zeit der Bergwerkbetriebe — zurückzuführen (16./18. Jahrhundert).*

Das Minimum des Vorrates per Hektar findet sich mit nur 125 fm im Oberengadin, wo die halbe Waldfläche schon in der ausgesprochenen obersten Waldgrenzenzone liegt.

#### D. Vergleich der Vorräte mit den Hiebsätzen.

In Beilage IV sind die Vergleichsgrössen Etat per Hektar, Nutzungsprozent, Vorrat per Hektar, mittlere Umtriebszeit und Mittelstamm für die 12 Wuchsgebiete graphisch dargestellt, nach fallendem Etat per Hektar geordnet. Als Mittel des Kantons resultiert bei einem

Tabelle III: **Stärkeklassenvertretung.**

	16/18 cm		20/28 cm		30/38 cm		40/48 cm		50 u. mehr cm		Total		Mittel- stamm Fm	Vorrat pro ha
	Fm	%	Fm	%	Fm	%	Fm	%	Fm	%	Stämme	Fm		
1. Churer-Rheintal . .	78.468	5	304.464	19	420.489	26	369.189	23	430.215	27	2.215.945	1.602.825	0,72	246
2. Schanfigg . . . .	40.249	4	193.454	18	287.516	27	273.459	25	279.100	26	1.354.855	1.073.778	0,79	221
3. Forstkreis Bonaduz, Ilanz und Domleschg des Kreises VI . .	108.169	4	490.174	17	774.365	26	770.876	26	804.574	27	3.494.784	2.948.149	0,84	230
4. Kreis V Disentis . .	81.089	4	382.527	19	552.119	27	520.647	26	498.022	24	2.670.089	2.034.404	0,76	254
5. Schams, Rheinwald- Avers . . . . .	40.678	4	186.407	18	268.901	26	250.932	25	271.865	27	1.318.158	1.018.774	0,77	226
6. Oberhalbstein . . .	42.234	4	215.648	19	317.053	28	287.183	26	257.795	23	1.518.762	1.119.915	0,74	249
7. Albulatal (ohne Ober- halbstein) . . . .	90.236	5	374.011	23	471.367	29	382.071	23	324.197	20	2.966.895	1.641.892	0,55	161
8. Prätigau . . . . .	104.151	3	485.655	16	738.282	24	755.070	25	963.550	32	3.344.018	3.046.699	0,91	282
9. Unterengadin . . .	118.273	7	504.210	28	581.126	32	369.779	20	241.856	13	3.385.985	1.815.244	0,54	171
10. Münstertal . . . .	20.250	7	87.676	29	90.783	31	52.186	18	45.825	15	573.855	296.720	0,52	154
11. Oberengadin . . .	41.680	4	192.707	17	292.824	27	264.586	24	317.727	28	1.770.746	1.109.524	0,63	125
12. Südtäler . . . . .	45.134	4	216.743	20	314.227	29	262.793	24	255.143	23	1.486.443	1.095.047	0,74	199
Summa ganzer Kanton .	810.611	4	3.633.676	19	5.109.052	27	4.559.771	25	4.689.869	25	26.100.535	18.802.971	0,72	211

— Minima. — Maxima.

Vorrat von 211 fm per ha ein mittlerer Etat von 2,27 fm per ha und ein Nutzungsprozent von 1,07 %. Als neue Grösse — indirekt aus Vorrat und Etat berechnet — stellt sich die mittlere Umtriebszeit auf 186 Jahre. Diese mag hoch erscheinen und ist jedenfalls ein *Beweis dafür*, dass die bündnerischen Waldungen auch heute noch mit den gegenüber früher stark gesteigerten Hiebsätzen *sicher nicht übernutzt* werden. Das Minimum mit 138 Jahren findet sich im 1. Wuchsgebiet und das Maximum mit 245 im Oberengadin. Die Differenz von 107 Jahren zwischen diesen extremen Produktionsgebieten erscheint vielleicht eher klein, aber die obere Waldgrenze wird eben auch im Rheintal auf grosse Ausdehnung erreicht. Ferner weisen die höchsten Lagen im Oberengadin mit 280 und 300 Jahren Umtrieb nur noch geringe Vorräte von oft weit unter 100 fm per ha auf und kommen deshalb im gesamten nur wenig mehr zur Auswirkung. Anders liegen die Umstände z. B. im Kreis Disentis mit 222 Jahren, wo die hohe Zahl nicht nur auf die grossen Meereshöhen, sondern mehr auf die Weidgangsverhältnisse zurückzuführen ist, indem letztere eine Heraufsetzung um mindestens 20—30 Jahre bewirkten. Im Albulatal dagegen mit 199 Jahren liegt der Grund im Mangel an Starkholz, welcher laut Instruktion Abzüge am Etat mit sich brachte — für jedes zu 20 % fehlende Starkholzprozent je 3 % — und damit die rechnerisch aus Vorrat und Etat ermittelte Umtriebszeit erhöhte.

Auf weitere Details kann hier nicht eingetreten werden.

## E. Revisionsergebnisse.

Wenn nun einiges über Revisionsergebnisse berichtet werden soll, so muss auf die bisherigen Gesamtzahlen verzichtet und auf einzelne Gemeinden gegriffen werden, deren Revisionsresultate dann für andere Waldungen mit gleichen Voraussetzungen als Vergleichsgrössen Verwendung finden können.

### 1. Stammzahlen.

Bei vielen Revisionen zeigte sich die Tatsache, dass die Zahl der Stämme bei gleichbleibendem oder teils stark zunehmendem Vorrat wesentlich gesunken ist; so wies eine Anzahl in Vergleich gezogener Waldungen Abnahmen von 1 bis 12 % und Zunahmen von 4 bis 15 % auf, alles bei durchgehenden Massenvermehrungen von 3 bis 22 %. Diese Stammzahlmutationen beruhten bei näherem Zusehen in allen Fällen auf ganz natürlichen Vorgängen. Die an und für sich erfreulichen Vermehrungen waren überall durch das Vorhandensein ausgedehnter Jungbestände dokumentiert, die Rückgänge aber waren wie folgt zu erklären:

Abnormale Altersklassenverteilung mit zu starker Vertretung des Starkholzes, als deren Folge viel zu wenig Nachwuchs die Taxationsschwelle 16 cm überschreiten konnte;

Stärkere und im Umfange infolge Fortschreitens der Wegbauten auf weitere Flächen ausgedehnte Durchforstungen;

Grössere Schneedruckschäden in Stangenbeständen, durch welche die Stammzahl stark, die Masse aber weniger reduziert wurde.

Verluste durch Rufen und Hochwasserschäden, wie sie speziell 1910 im Prätigau eingetreten sind.

Ein Vergleich beider Taxationen und der Schlagkontrolle gibt in der Regel sofort Auskunft, welcher Ursache Stammabnahmen zuzuschreiben sind.

Um Anhaltspunkte zu bekommen, wie stark das Jungholz vertreten sein muss, damit der nachhaltige Nachwuchs in die oberen Klassen garantiert ist, wurden aus 20 walddreichen Gemeinden aller Täler mit zirka 43.000 fm Etat ( $\frac{1}{6}$  des Kantons) Auszüge gemacht. Es sind vertreten die Stammzahlen der :

Klasse 16/18 cm mit 19,4 % (min. 14 und max. 25 %)

» 20/28 » » 37,0 % ( » 32 » » 47 %).

Hieraus und aus Beobachtungen in vielen andern Objekten geht hervor, dass die *beiden untern Klassen mit 50 bis 60 % der Stammzahl vertreten sein sollen*. In Fällen mit weniger oder mehr Prozent Jungholz herrscht Mangel oder Überschuss an solchem.

## 2. Massen.

Gemäss einer Zusammenstellung der in den Jahren 1924/34 ausgeführten Revisionen stehen Vermehrungen in 54 Objekten nur in 5 Fällen Verminderungen gegenüber. In zwei Fällen sind die gewaltigen Windwürfe vom 14. August 1922 die Ursache, bei zwei Gemeinden haben etwas zu hohe Hiebsätze Verminderungen von 2—3 % bewirkt und ein Rückgang von 14 % ist auf ganz abnormale Altersverhältnisse zurückzuführen.

Bei den 54 Objekten mit Vorratssteigerungen weisen je 15 Zunahmen um 1 bis 10 % und 11 bis 20 % und 22 solche über 20 % auf. Letztere sind in den meisten, aber nicht allen Fällen, darauf zurückzuführen, dass neue Flächen in die Taxation einbezogen wurden, welche vorher nicht kluppiert waren. In ersteren 30 Objekten sind ausnahmsweise auch noch solche neuen Gebiete vorhanden, in der Hauptsache aber muss die Vermehrung hier auf vermehrten Zuwachs zurückgeführt werden als Folge des Wegnetzausbaues und damit verbesserter Bewirtschaftung. Andererseits muss gesagt werden, dass die Hiebsätze früher immer sehr vorsichtig bestimmt wurden und meist unter der wirklichen Zuwachsleistung geblieben sind, womit automatisch Vorratsäufnungen eintreten mussten.

Alle diese Massenvermehrungen haben im Etat des ganzen Kantons von 1924 auf 1934 eine Erhöhung von 218.530 auf 240.730 fm, d. h. um 22.200 fm bewirkt, oder jährlich um 2220 fm = 1,01 %.

## 3. Starkholz, Vorräte per ha und Mittelstämme.

Ein Auszug aus den 37 vergleichbaren Revisionen 1926/34, das heisst aus Objekten mit gleichen *kluppierten* Flächen, hat ergeben :

in 32 Fällen Steigerung des Starkholzes um 1 bis 16 %,

» 3 » gleichbleibendes Prozent und

» 2 » sinkendes Prozent bis maximal 5 %.

Im Mittel resultierte eine Erhöhung um 4,5 % pro Wirtschaftsplanperiode (20 bis 24 Jahre) d. h. *je zirka in 5 Jahren ist das Starkholz um 1 % gestiegen.*

Für die gleichen Objekte hat sich der Vorrat per ha in 29 Fällen erhöht und in 8 sind Verminderungen eingetreten (zum Teil aber infolge genauerer und grösserer Bestimmung der Flächen). Im Mittel resultiert eine Zunahme von 27 fm pro Wirtschaftsplanperiode oder zum mindesten von 1 fm per Jahr und ha. Die Nutzung ist somit mindestens 1 fm unter dem Zuwachs geblieben.

Der Mittelstamm hat sich :

in 28 Fällen um 0,01 bis 0,25 fm gehoben,  
» 8 » » 0,01 » 0,15 » gesenkt und  
» 1 Fall ist er gleich geblieben.

Im Mittel entspricht dies einer *Zunahme von 0,07 fm pro Wirtschaftsplanperiode.*

Alle Mittelzahlen sind somit im Ansteigen begriffen, aber es ist klar, dass diese Bewegung allmählich abflauen und schliesslich zum Stillstand kommen muss. In manchen Fällen ist die obere zulässige Grenze erreicht und sogar überschritten. Es gibt im Kanton viele Betriebsklassen und sogar ganze Gemeindewaldungen, welche übernormale Vorräte und Starkholzanteile aufweisen — und damit auch mangelhafte Verjüngungsverhältnisse und allzu grossen Faulholzanfall. Als Beispiele seien nur Masein bei Thusis mit 429 fm per ha, 49 % Starkholz und einem Mittelstamm von 1,49 fm genannt, ferner zwei Betriebsklassen von Avers mit 56 und 79 % Starkholz und nur je 1 % der Klasse 16/18 cm und 7 resp. 3 % der Klasse 20/28 cm, wobei aber mindestens 95 % des Altholzes (Lärchen und Arven) faul sind.

#### 4. Zuwachsleistungen.

Die in der Instruktion vorgesehenen Zuwachsbohrungen werden seit Jahren nicht mehr ausgeführt, an deren Stelle ist die Berechnung nach der Formel  $Z = V_2 + N - V_1$  getreten. Leider liegen bis jetzt relativ wenige Resultate ganzer Gemeindewaldungen vor, bei denen beide Taxationen auf absolut gleicher Basis beruhten und welche über einwandfrei geführte Schlagkontrollen auch bezüglich der Stammzahlen verfügten, doch können folgende Gemeindewaldungen ein Bild geben :

Forst- kreis	Gemeinde	Prod. Fläche ha	Vorrat pro ha Fm	Starkholz %	Zuwachs pro ha Fm	Bemerkung
I. Fläsch . . . .						
		384	217	22	2,83	Grosse Flächen Bu- Stockausschl.
	Mastrils . . .	310	296	32	4,74	
	Maienfeld . .	626	271	27	3,84	
	Haldenstein . .	568	196	14	2,21	Grosse flachgründ. Fö.-Bez.
II. Chur-Heimwald						
	Maladers . .	1245	313	25	5,48	
		309	211	23	3,49	



Forst- kreis	Gemeinde	Prod. Fläche ha	Vorrat pro ha Fm	Starkholz %	Zuwachs pro ha Fm	Bemerkung
	Chur-Alpwald .	542	185	26	2,75	
III.	Bonaduz . . .	744	248	31	4,70	
	Versam . . .	819	262	30	4,20	
	Valendas . . .	696	252	32	3,81	
IV.	Ilanz . . . .	129	255	40	5,10	Nur tiefgelegene Waldungen
V.	Brigels . . .	713	276	36	3,71	
VI.	Masein . . .	125	429	49	7,20	exkl. Kulturgebiet
	Scharans . . .	298	236	29	4,80	
	Splügen . . .	526	192	39	1,95	Hohe Lage
VII.	Obervaz . . .	890	229	27	2,92	
VIII.	Davos-Monstein	409	251	32	3,14	
IX.	Furna . . . .	583	258	29	4,93	
	Jenaz . . . .	572	358	35	5,20	
	Grüsch . . . .	353	304	35	4,96	
X.	Tarasp . . .	784	194	4	2,90	Betr.klassen I und VII (bess. Lagen)
XI.	Scanfs . . .	1587	144	27	1,68	Oberengadin
	Zuoz . . . .	1166	145	30	1,15	»
XII.	St. Moritz . .	490	168	34	1,70	»

Die Leistungen in diesen 24 Objekten mit 14,868 ha schwanken von 1,15 fm (Engadin) bis 7,20 fm in Masein (bei Thusis), rund 50 % liegen innert 3 und 5 fm per ha, 9 Objekte haben einen geringern und 3 einen höhern Zuwachs. Die zuwachsarmen Gemeinden entfallen aber nicht nur auf die hochgelegenen Täler, sondern auch Fläsch und Haldenstein im Wuchsgebiet 1 bleiben unter 3 fm wegen ausgedehnten Buchenstockausschlagbeständen oder trockenen Föhrenlagen.

Im allgemeinen geben diese Zahlen doch den Beweis — was übrigens durch die ständig steigenden Vorräte fast in allen Objekten bestätigt wird — dass das Wachstum in den bündnerischen Waldungen ein besseres ist, als man noch vor wenigen Dezennien anzunehmen gewohnt war, und dass die Bestände auf verbesserte waldbauliche Behandlung rasch und in sehr günstiger Weise reagieren. Als Spitzenleistungen sind in einzelnen Abteilungen öfters Jahreszuwächse von 10 bis 15 fm konstatiert worden.

Als Etatgrößen wurden bisher nur in wenigen Ausnahmefällen die berechneten Zuwachsleistungen direkt übernommen, sondern, wie die Instruktion vorschreibt, das Mittel aus Zuwachs und dem Resultat der Mantelschen Formel verwendet ( $E = \frac{V}{\frac{1}{2} U}$ ). In der Frage, ob in Graubünden nach Abschluss der Ersteinrichtungen, wo die Etatberechnung einzig nach der Mantelschen Formel erfolgt, der Begriff der Umtriebszeit überhaupt fallengelassen und nur auf den Zuwachs abgestellt werden soll, steht der Schreibende in der Auffassung wohl nicht allein, dass das bisherige bewährte Verfahren beizubehalten sei. Mit der immer allgemeiner zur Durchführung kommenden Zuwachsberechnung verliert zwar die Umtriebszeit und damit die Mantelsche

Formel an Bedeutung und sinkt allmählich zur Rolle einer kontrollierenden Vergleichszahl herab, die aber in manchen Fällen, wo die errechneten Zuwachsgrössen extrem werden, ausgleichend wirkt und eine gewisse Beruhigung schafft. Noch aus einem andern mehr forstpolitischen Grunde ist die Beibehaltung der Umtriebszeiten erwünscht; nämlich, um den ungünstigen Einfluss des Weidganges auf die Höhe derselben und damit auf die bezügliche Reduktion der Hiebsätze den Gemeinden recht deutlich vor Augen zu führen, wodurch Ausschaltung der Weide vielfach leichter erreicht werden kann.

#### F. Normalzahlen für die Praxis.

Das weitschichtige Zahlenmaterial aus fast allen Tälern, Höhenlagen und Holzartenmischungen gestattet ohne Zweifel, für die verschiedenen Hauptwaldtypen und Produktionsgebiete Normen für die Vorräte per ha, Starkholzprocente, Etatmassen per ha usw. aufzustellen, wie sie in den bündnerischen Waldungen unter normalen Verhältnissen ungefähr zu erwarten sind. Das « normal » soll hier aber nicht den Sinn von « Idealzustand » haben, wie er in Gebirgswaldungen praktisch auf grösseren Flächen nie erreicht wird, sondern von den in der Praxis *tatsächlich bestehenden Verhältnissen* mit ihren sich öfters in wechselndem Umfange wiederholenden Störungen durch Windwurf, Schneedruck, Lawinen- und Insektenschäden.

Es wurde versucht, auf Grund des Studiums der meisten Wirtschaftspläne und der persönlichen Erfahrung in zirka 80 Objekten in Tab. IV für sechs Waldtypen diese Normen aufzustellen, welche als *Mittelzahlen ganzer Betriebsklassen oder ganzer Gemeindewaldungen* oder von *Plenterbeständen* gedacht sind, keineswegs aber als Vorräte einzelner Bestände in femelschlagartigem Betrieb.

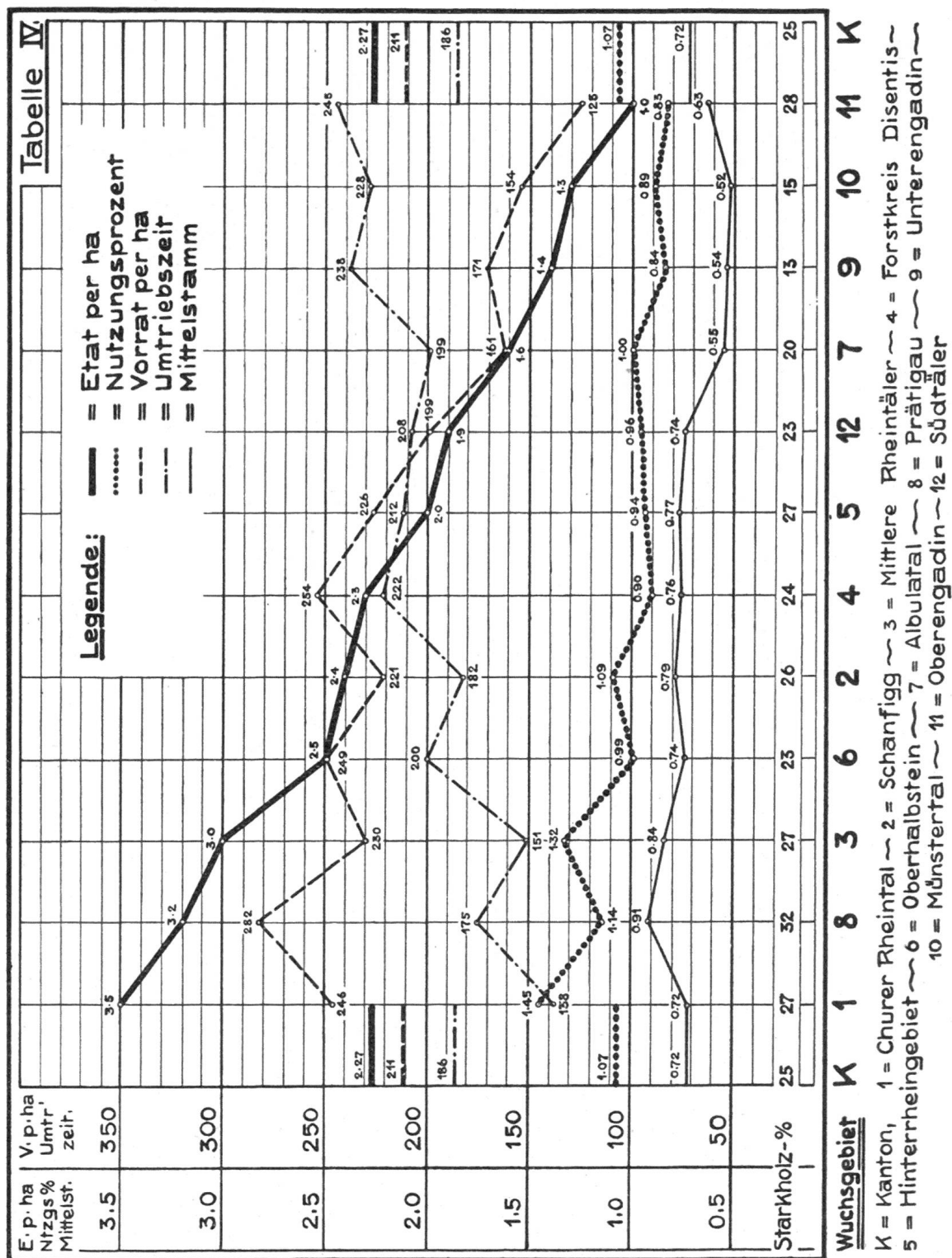
a) Der Vorrat per ha schwankt von 50 bis 350 fm; ersteres ist tatsächlich die unterste Grenze der noch als « Wald » zu bezeichnenden Bestockung und findet sich nur an der obern Waldgrenze, wo solche Flächen aber noch zahlreich auftreten. Die 350 fm können in Lagen mit sehr grossen Baumhöhen, wie z. B. im Prätigau, noch um ein bedeutendes übertroffen werden. Die Praxis lehrt, dass man in Graubünden niemals mit so hohen mittleren Vorräten zu rechnen hat, wie dies z. B. im Emmental der Fall ist, nur auf lokalen, in allen Beziehungen bevorzugten Flächen des Prätigaus können Annäherungen erreicht werden. Im übrigen muss auf höhere Vorräte verzichtet werden, wenn nicht der Faulholzanfall katastrophalen Umfang annehmen und die Bestandesverjüngung erschwert werden soll. Von sehr grosser Wichtigkeit ist dabei die Nachzucht der Lärche, welche *kostbare Holzart nur unter Verzicht auf zu hohe Vorräte* in genügendem Masse verjüngt werden kann.

b) Relativ grosse Schwankungen zeigt das Starkholzprozent, doch sind die für das Minimum in Betracht fallenden Täler zum Glück von beschränkter Zahl. Wesentliche Besserungen können dort nur auf sehr lange Sicht erwartet werden als Folge systematisch angestrebter Bodenverbesserungen durch Einbringung von Laubhölzern und schattenspendenden Holzarten.



Tabelle IV: **Normalzahlen für die Praxis.**

Bezeichnung	Meereshöhe ca. m	Vorrat pro ha Fm	Starkholz %	Mittelstamm Fm	Etat pro ha Fm	Massen- nutzungs- prozent
1. Bessere Bestände von Fi./Ta./Lä./Fö./Bu. in tieferen und mittleren Lagen . . . . .	500/1200	250—350	30—40	0,80—1,00	4—6	1,2—1,8
2. Bessere Bestände von Fi./Lä./Fö. oder rein Fi. mitt- lerer und höherer Lagen . . . . .	1000/1600	200—300	25—30	0,70—0,90	3—5	1,0—1,2
3. Geringe Bestände von Fö. oder Fö./Fi./Lä. mittlerer und höherer Lagen (speziell Albulatal, Unter- engadin und Münstertal) . . . . .	800/1800	100—150	5—10	0,40—0,60	1—3	0,7—1,0
4. Fi./Lä./A.-Bestände in Hochlagen, ohne eigentliche Waldgrenze, oder Fi.-Alpwaldungen . . . . .	1600/1900	150—220	25—35	0,70—0,80	1—3	0,7—1,0
5. Lä./A.-Bestände der obersten Waldgrenze (Rhein- wald, Avers, Albulatal, Münstertal und Engadin)	1900/2200	50—150	25—35	0,60—0,70	1/2—1	0,5—0,8
6. Reine Lä.-Weidwaldungen tieferer bis höherer Lagen. . . . .	500/1700	100—150	30—35	0,70—0,80	2—4	1,0—1,2



Für die zwei verschiedenen Grundtypen kann das *Stärkeklassen-verhältnis* ungefähr mit folgenden Abstufungen als normal bezeichnet werden :

1. für Fi/Ta/Lä/A-Bestände guter Lagen rein oder in Mischungen : 4 / 18 / 23 / 25 / 30 % und
2. für obige Holzarten in sehr schlechten Lagen oder bei wesentlichem Anteil von Fö. und Bu. : 6 / 24 / 30 / 25 / 15 %.

Wo die Prozente sich nicht zwischen, sondern ausserhalb dieser zwei Skalen bewegen, nähern sich die Verhältnisse abnormalen Zuständen.

Im erstern Fall ist das Prozent durchgehend ansteigend, im letztern steht das Maximum in der mittleren Klasse und sinkt nach unten und oben ab.

c) Ungefähr parallel mit dem Starkholzanteil läuft der Mittelstamm, der auch im ungünstigsten Falle nicht unter 0,40 fm sinken sollte; wo er über 1 fm steigt, kann, sofern es sich nicht überall um grosse Baumhöhen handelt, bereits von ausserordentlichen Zuständen gesprochen werden.

d) Der Etat per ha weist eine grosse Spanne von 0,5 bis 1,0 fm an der obern Waldgrenze bis zu 4 bis 6 fm in den bessern Wachstumsgebieten auf. Es kann kein Zweifel bestehen, dass das kantonale Mittel von 2,27 fm Taxationsmasse — was rund 2,0 fm Ernte entspricht — mit dem weitem Ausbau der Wegnetze und der intensiveren Gestaltung der Wirtschaft auf gegen 3 fm wird gehoben werden können.

e) Die Nutzungsprozente schwanken von 0,5 bis 1,8 %. In Graubünden hat man bisher weniger mit dieser Vergleichsgrösse gerechnet als mit dem Etat per ha, welche letztere Zahl stärker variiert und deshalb schärfere Unterscheidungen und Abstufungen gestattet.

Alle in Tab. V produzierten Mittelzahlen dürfen nicht als starres Schema aufgefasst werden. Sie wurden dem bündnerischen Forstpersonal im Vorjahr präsentiert, um in jedem Einzelfall zur Frage anzuregen, ob die Vorräte usw. im Verhältnis zur Höhenlage und übrigen Standortsfaktoren zufriedenstellend oder ungenügend sind. Die Frage stellen und prüfen heisst sie auch beantworten, womit die Wege zur Herbeiführung normaler Zustände gewiesen sind.

## G. Über Nutzungen.

Es interessiert zu erfahren, in welchem Verhältnis Mittelstamm und Starkholzprozent der Nutzungen zu den bezüglichen Zahlen der Vorräte stehen.

Für die Mittelstämme seien folgende Gemeinden mit absolut zuverlässigen Zahlen angeführt: (Versam, Sarn und Präz mit ziemlich Zwangsnutzungen).

Forst-	Gemeinde	Bisher. Etat	Mittelstamm	Mittelstamm	Mittelst.
kreis		Fm	v. V	der Nutzung	v. V <sub>2</sub>
			Fm	Fm	Fm
I.	Fläsch . . .	1000	0,57	0,80	0,63
	Mastrils . .	1100	0,71	0,96	0,80
III.	Versam . . .	2050	0,73	0,93	0,82
VI.	Sarn . . .	620	0,84	0,95	0,91
	Masein . . .	700	1,24	1,22	1,49
	Scharans . .	900	0,68	0,83	0,80
	Präz . . .	730	0,77	0,74	0,96
VII.	Surava . . .	680	0,42	0,58	0,46
VIII.	Monstein . .	900	0,79	1,01	0,79
IX.	Jenaz . . .	2300	0,92	1,28	1,01
	Im Mittel :		0,77	0,93	0,87

Im Durchschnitt ist somit der Mittelstamm um 0,10 fm gestiegen, trotzdem derjenige der Nutzung um 0,16 fm höher war als der des Anfangsvorrates. Für die Praxis resultiert aus diesen Zahlen von total 217 Jahresnutzungen mit 233.340 fm Etat folgendes: Ist der Mittelstamm der Nutzung *gleich* demjenigen des Anfangsvorrates, so ist bis zur nächsten Revision bestimmt ein starkes Ansteigen zu erwarten; ohne dass Gefahr einer Senkung des Mittelstammes besteht, darf anderseits der Mittelstamm der Nutzung bis um 0,26 fm grösser sein als derjenige des Vorrates.

Zur Frage des Starkholzanteiles an den Nutzungen können nur für 11 Gemeinden mit zirka 13.000 fm Etat Zahlen beigebracht werden: (nur vereinzelte Zwangsnutzungen)

Forst- kreis	Gemeinde	Anzahl Jahresnutzungen	Starkholzprozent der		
			1. Taxation %	Nutzung %	2. Taxation %
I.	Malans . . . . .	25	34	51	34
II.	Arosa . . . . .	21	25	29	30
	Maladers . . . . .	18	20	32	23
	Langwies . . . . .	6	36	55	fehlt
III.	Bonaduz . . . . .	6	31	41	»
IV.	Ilanz . . . . .	4	38	54	»
VI.	Nufenen . . . . .	5	37	50	»
	Zillis . . . . .	5	18	41	»
IX.	Küblis . . . . .	5	34	42	»
XI.	Zuoz . . . . .	4	30	50	»
XII.	St. Moritz . . . . .	24	28	30	34

Im Mittel enthielten diese 123 Jahresnutzungen mit zirka 90.000 fm 13,1 % *mehr Starkholz* als der vorher auskluppierte Vorrat. In den vier wieder neu taxierten Gemeinden Malans, Arosa, Maladers und St. Moritz ist sodann das Starkholzprozent durchschnittlich wieder um 3,5 % *gestiegen*, trotzdem die Nutzung im Mittel 8,8 % *mehr Starkholz* enthielt als der Anfangsvorrat.

*Im allgemeinen darf die Nutzung zirka 10 % mehr Starkholz umfassen, als der Gesamtwald aufweist, ohne dass ein Sinken des Starkholzprozentos zu befürchten ist.* Voraussetzung ist natürlich ungefähr normale Altersklassenverteilung und waldbaulich richtige Bewirtschaftung.

## H. Kosten der Taxationen.

Für je 17 grössere Gemeinden aller Täler mit je über 12.000 ha und 3,3 resp. 3,5 Millionen Stämme haben sich folgende Mittelzahlen ergeben:

a) Für Kluppierung allein (ohne Höhenmessungen):

Per ha prod. im Mittel . . . Fr. 3,20

» ‰ Stämme » » . . . » 11,09

*was als Grundzahl Fr. 3,— bis 3,50 per ha und Fr. 10,— bis 12,— per ‰ Stämme ergibt. (Je nach Terrain und Bestand 2000 bis 3500 Stämme per Tag.)*

b) Für Kluppierung und Höhenmessung:

Per ha prod. im Mittel . . . Fr. 3,82  
 » ‰ Stämme » » . . . » 13,77

oder als Grundzahlen Fr. 3,50 bis 4,— per ha und Fr. 12,— bis 15,— per ‰ Stämme.

Bei den Kluppierungen funktionieren in Graubünden — relativ wenige Fälle bei ausserordentlichen Verhältnissen ausgenommen — als Protokollführer die zuständigen Revierförster nach Anleitung durch den einrichtenden Oberförster. Dabei wird der Messpunkt in 1,30 m Höhe durch ein Reisserkreuz bezeichnet und alle Masse werden auf die geraden Zentimeter abgerundet, was in gleicher Weise auch bei den Nutzungen stattfindet. Die Erfahrungen in sehr vielen Objekten, sowie vorgenommene Kontrollmessungen und die Stetigkeit in der ganzen Entwicklung und im Aufbau der Vorräte haben erwiesen, dass diese Organisation praktisch ist und die Fehler in den Taxationen nicht so gross sind, wie vielfach angenommen wird. Jedenfalls liegen sie erfahrungsgemäss *innerhalb den Abrundungsprozenten*, welche bei der Etatberechnung meist zur Anwendung kommen, indem bei kleinen Objekten oder einzelnen Betriebsklassen auf ganze Zehner und bei grössern meist auf runde 50 oder gar 100 fm abgerundet wird.

Auch die Höhenmessungen bei Ersteinrichtungen an zirka 5 ‰ der Stämme werden durch die Revierförster besorgt; bei allen Revisionen werden dagegen die früheren Baumhöhen beibehalten, so dass mit der nach wenig Jahren erfolgten Vollendung der Ersteinrichtung die Höhenmessungen überhaupt dahinfallen.

In den Jahren 1914/33 sind durch die Waldbesitzer Fr. 335.293,— oder jährlich Fr. 16.765,— für die Forsteinrichtung verausgabt worden; das macht vom gleichzeitigen :

Gesamtbruttoertrag	von Fr. 119.840.567,—	= 0,28 ‰
Gesamtausgabenbetrag	» » 53.360.516,—	= 0,63 ‰ und
Gesamtnettoertrag	» » 66.480.051,—	= 0,50 ‰

und pro 1 fm Ernte (4.587.421 fm = 229.371 fm per Jahr) = Fr. 0,07. Man kann somit gewiss nicht etwa behaupten, dass die Waldbesitzer mit 7 Rappen *Unkosten per fm Ernte* für die Forsteinrichtung zu stark belastet würden.

In Zukunft wird bei Revisionen von den Gemeinden als Entgelt für die Ausarbeitung des Wirtschaftsplanes eine bescheidene Gebühr erhoben von 15 Rp. per ha produktiver Fläche und von 25 Rp. per fm Etat.

## I. Schlusswort.

Vorstehender Aufsatz ist der erste Versuch, die Ergebnisse der bisherigen Forsteinrichtungsarbeiten in Graubünden nach den Hauptvergleichszahlen zusammenzustellen und durch Aufstellung gewisser Normen eine Basis für weitere Vergleichen und Folgerungen zu schaffen, damit nicht jeder Beamte, wie bisher, nur auf seine eigenen Beobachtungen abzustellen gezwungen ist, falls er sich mit Einrichtungsarbeiten zu befassen hat.

Wenn in der Zukunft solchen statistischen Untersuchungen über



den Aufbau der bündnerischen Waldungen mehr Zeit geopfert wird, sollte es möglich werden, folgende dringliche Fragen zu beantworten :

1. Welche Vorräte und Starkholzprozente sind für verschiedene Höhenlagen, Bonitäten und Holzartenmischungen als die günstigsten anzustreben ?
2. Welche obern Grenzen dürfen nicht überschritten werden, wenn nicht die Faulholzzucht abnormalen Umfang annehmen und der Verjüngungsbetrieb gehindert werden soll ?

Die Wachstumsbedingungen sind in Graubünden entsprechend den klimatischen und geologischen Unterschieden so vielgestaltig, dass die einzelnen Täler und deren verschiedene Höhenlagen selbständig behandelt werden müssen, d. h. das Unterlagenmaterial zur Beantwortung vorstehender Fragen kann nur durch *detaillierte* Auswertung *aller Wirtschaftspläne* gewonnen werden, was für den Bearbeiter eine durchgehende Kenntnis der bündnerischen Waldungen voraussetzt.

Da sich in den letzten Jahren mehrere Fälle zeigten, bei welchen der Holzvorrat nach 20jähriger Revisionsperiode in seiner innern Struktur so grundlegende Änderungen aufwies — und zwar im Sinne einer Steigerung des Starkholzanteiles — dass man unbedingt das Gefühl haben musste, die Revision nach 20 Jahren sei schon stark verspätet, hat das Forstinspektorat die Frage geprüft, ob nicht wenigstens in den untern Tälern die Wirtschaftsplanperioden auf 16 oder gar 10 Jahre reduziert werden sollten. In einigen Gemeinden sind bereits die bezüglichen Verfügungen getroffen worden. Indem die Ersteinrichtungen bald ihrem Ende entgegengehen, wird dieser grosse Fortschritt auch in organisatorischer Hinsicht zur Verwirklichung gelangen können.

In Graubünden ist mit dem Jahr 1891 die stehende Kontrolle allgemein eingeführt worden, allerdings weniger aus Gründen der Forsteinrichtung als der Forstbenutzung; das Verfahren der damit zur Anwendung gekommenen Kontrollmethode einfacherer Form hat sich bewährt. Die besonders in neuerer Zeit gemachte Anregung, zur Vereinfachung der Vorratsberechnung die Höhenmessungen wegzulassen und Tarife einzuführen, kommt für Graubünden als verspätet nicht mehr in Frage, da nun schon über 80 % aller Waldungen *Lokaltarife* besitzen, deren Ausschaltung sinnlos wäre und die Zuwachsberechnungen nur mit mühevollen Umrechnungen gestatten würde.

Auch gegen die Einführung der immer mehr empfohlenen 4 cm-Stufenbildung bestehen starke Bedenken. Dem Vorteil der vereinfachten Taxation und rascheren Massenberechnung stehen nämlich schwere Nachteile gegenüber; denn die Vergleichsmöglichkeit der Vorräte und Stärkeklassenverhältnisse würde bei jeder Revision, wenn auch nicht ganz verunmöglicht, so doch in weitgehendem Masse erschwert und unsicherer gestaltet; auch der Wert des ganzen vorgeführten Zahlenmaterials würde für weitere statistische Auswertungen stark beeinträchtigt. Versuchsweise wurde immerhin bei Silvaplana die Kontrolle nach der 4 cm-Stufe eingeführt, nachdem der neue Vorrat (1934) nach beiden Methoden berechnet war. Die Vorratsdifferenz beträgt 5,8 % zugunsten der 4 cm-Stufenbildung mit Schwankungen von 3,6 bis 9,7 % in einzelnen Abteilungen, welche Unstetigkeit nicht dazu beiträgt, eine eventuelle Umrechnung nach Prozenten einfach und zuverlässig zu gestalten.