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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 116 (1965)

Heft: 7

Rubrik: Mitteilungen = Communications

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: 09.07.2025

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

Meßeinrichtung zur Bestimmung von Blattoberflächen

Von *P. Bachmann* und *B. Keller*, Zürich
(aus dem Institut für Waldbau der ETH)

Bei vielen Untersuchungen ist es notwendig, die Oberfläche von Blättern zu bestimmen. Die bisher meist angewandten Verfahren weisen großenteils den Nachteil auf, viel zu zeitraubend, zu ungenau oder subjektiven Einflüssen unterworfen zu sein. Deshalb wurden die Blattoberflächen oft nur an relativ wenigen Blättern bestimmt, was bei der großen Formenvielfalt selten genügend genaue Werte ergab.

Vor die Aufgabe gestellt, von einer sehr großen Anzahl Eichenblätter (gut 20 000 Stück) bzw. deren Normalprojektion die Fläche zu bestimmen, versuchten wir, uns diese Arbeit durch technische Hilfsmittel zu erleichtern. Dazu verwendeten wir eine Flächenschätzmethode mit Punktrastern und einen elektronischen Zähler.

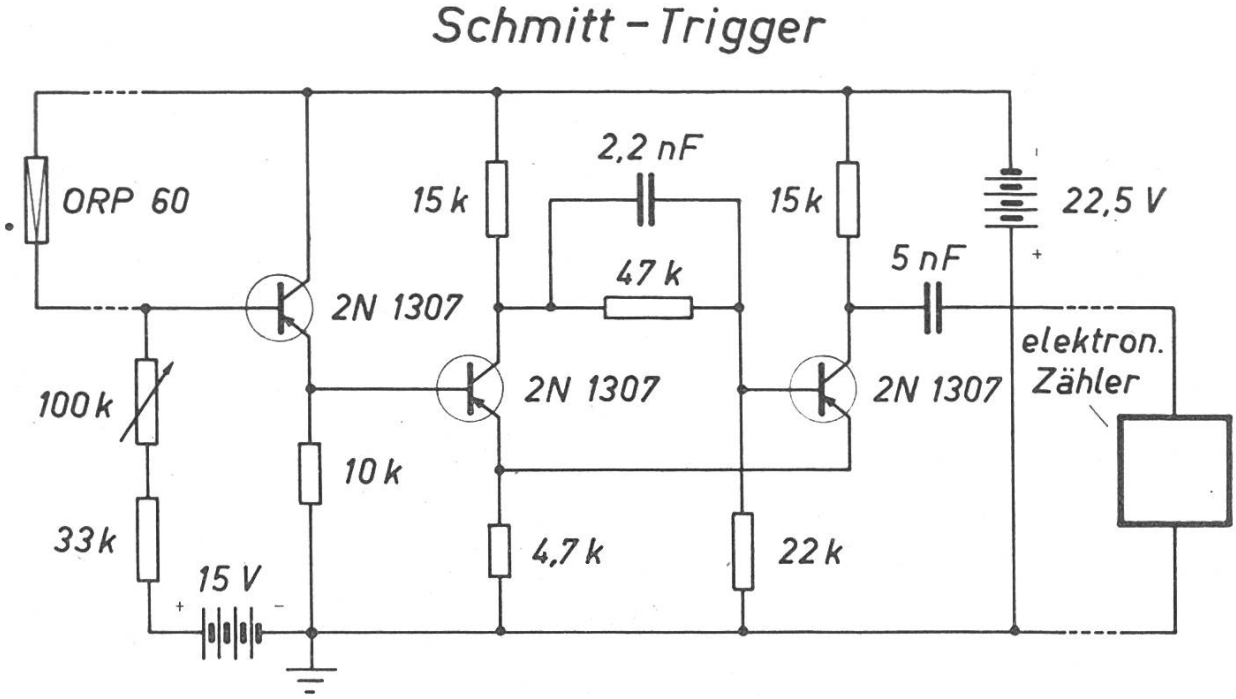
Das angewandte Schätzverfahren wurde im Zusammenhang mit der Luftbildinterpretation beschrieben bei F. Loetsch («Die Bedeutung des Luftbildes bei Waldinventuren in den Tropen», «Allgemeine Forstzeitschrift», München, 1962) und in den «Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen», Band 38, Heft 1.

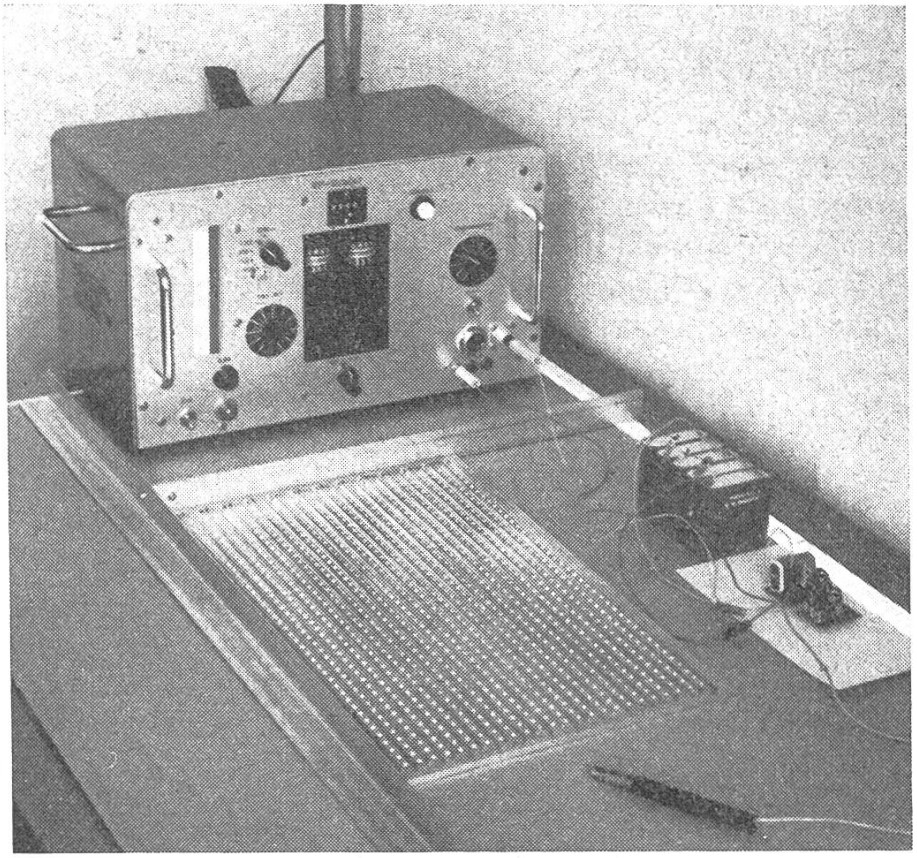
Das Prinzip dieser Flächenschätzung ist sehr einfach. Die zu messenden Flächen (Blätter) liegen auf einer Unterlage von bekannter Größe, wobei sie sich gegenseitig nicht überdecken dürfen. Darüber wird ein Punktraster von gleicher Größe wie die Unterlage und mit bekannter Punktzahl gelegt. Die Zahl aller Punkte, die eindeutig auf der zu messenden (Blatt-)Fläche liegen (Punkte auf der Grenze werden zur Hälfte gezählt) steht nun zur Gesamtzahl der Punkte im gleichen Verhältnis wie die Summe der zu messenden (Blatt-)Flächen zur Fläche der Unterlage. Anders ausgedrückt entspricht jedem gezählten Punkt eine bestimmte (Blatt-) Fläche.

Bei dieser Arbeit braucht das Zählen der Punkte noch sehr viel Zeit und ist zudem stark ermüdend. Es lag deshalb nahe, dafür einen elektronischen Zähler zu verwenden. Wir ersetzten den Punktraster durch eine Anticorodalplatte mit vielen, regelmäßig angeordneten Löchern, die Unterlage durch einen Leuchttisch und zählten mit einem an einen Photowiderstand angeschlossenen elektronischen Zähler alle hellen, das heißt nicht durch Blätter abgedeckten Löcher in der Platte.

Zwischen Photowiderstand und Zähler muß ein Schmitt-Trigger geschaltet werden (vergleiche Schema). Dieser hat die Aufgabe, den Impuls des Photowiderstandes durch einen bedeutend stärkeren aus einer Batterie zu ersetzen, und zwar nur, wenn ein bestimmter Schwellenwert überschritten wird. Dadurch wird es möglich, das Gerät so einzustellen, daß alle Löcher gezählt werden, die weniger als bis zur Hälfte durch Blätter abgedeckt sind.

An den Leuchttisch werden nur wenige besondere Anforderungen gestellt. Notwendig ist helles und vor allem ganz gleichmäßiges Licht, das bei uns zum Beispiel





Die Meßeinrichtung: Links auf dem Leuchttisch der elektronische Zähler, rechts ein Batteriesatz und der Schmitt-Trigger. In der Mitte liegt die Lochplatte, die durch die beiden Metallschienen in die richtige Lage gebracht werden kann. Der Photowiderstand in der Hülse im Vordergrund ist mit einem Kabel über den Schmitt-Trigger mit dem Zähler verbunden.

durch neun 30-Watt-Fluoreszenzröhren erzeugt wird. Eine Maske aus starkem Papier deckt den Leuchttisch bis auf eine Fläche von 25 x 40 cm = 1000 cm² ab. Zwei Metallschienen sorgen dafür, daß die Lochplatte immer richtig über die beleuchtete Fläche gelegt werden kann.

Die verwendete Lochplatte aus Anticorodal mißt 43 x 28 cm. Auf dem maßgebenden Teil von 25 x 40 cm ist pro Quadratzentimeter ein Loch von 3 mm Durchmesser gebohrt. Eine durchgehende, gut 2 mm tief eingefräste Nute erlaubt die sichere Führung der Messinghülse mit dem eingekitteten Photowiderstand. Mit der verwendeten Anzahl Löcher ist die Flächenmessung besonders einfach, da wir die Fläche der Blätter direkt in cm² erhalten, wenn wir die Anzahl heller, also gezählter Löcher von 1000 abziehen.

Die Fehler dieser Meßmethode sind gering. Unsere Versuche weisen auf einen Instrumentenfehler von maximal ±1,5 % hin, der sich durch die Unmöglichkeit, den gewünschten Schwellenwert im Schmitt-Trigger ganz genau einzustellen, ergibt. Durch Probemessungen mit bekannten Flächen vor den eigentlichen Messungen läßt er sich ermitteln, und die folgenden Resultate können entsprechend korrigiert werden. Die zufallsbedingte Streuung der Meßwerte bleibt ebenfalls unter 1,5 % der zu messenden Fläche, so daß die Resultate für die meisten Versuche genügend genau sind.

Vergleichsmessungen ergaben, daß die hier beschriebene Meßmethode etwa 10mal schneller ist als das Planimetrieren (bei etwa 500 cm² Blätter pro Messung) und bis viermal kleinere Fehler aufweist.

Die neue Meßeinrichtung befriedigt ein Bedürfnis nach Vereinfachung einer zeitraubenden Arbeit, ohne daß größere Fehler in Kauf genommen werden müssen. Neben Blattoberflächen können so auch beliebige andere Flächen gemessen werden, zum Beispiel Beschirmungsgrade und Kronenprojektionen.

Unsere Meßeinrichtung ist noch nicht bis ins letzte Detail durchdacht, und es sind noch verschiedene Verbesserungen möglich. Dennoch genügt sie für unseren Zweck, und wir hoffen, daß sie in dieser oder wenn möglich in einer verbesserten Form auch anderswo angewandt werden wird.

Ein generelles Inventar der Waldungen des Kantons Waadt

Von *Jakob Flury*, Lausanne

Einleitung

Ich arbeitete im Winter 1964/65 als Praktikant bei der kantonalen Forstverwaltung in Lausanne. Der kantonale Forstadjunkt, Herr Badan, betraute mich mit der Ausführung einer allgemeinen Bestandesaufnahme für den ganzen Kanton. Diese Arbeit soll hier beschrieben werden.

1. Ausgangslage

1.1. Problemstellung

Es soll in möglichst kurzer Zeit eine Bestandesaufnahme aller Wälder der Waadt erstellt werden. Diese Bestandesaufnahme muß so beschaffen sein, daß sie sowohl eine möglichst umfassende Beschreibung des heutigen Zustandes darstellt

als auch statistische Daten für eine mittel- und langfristige Planung liefert. Dabei ist zu beachten, daß das Aufnahmeverfahren jederzeit die Einführung weiterer Kriterien erlauben muß.

1.2. Ausgangsmaterial

Es standen zur Verfügung:

- die Landeskarte der Schweiz, Maßstab 1 : 25 000, für den ganzen Kanton in 30 Blättern;
- eine geotechnische Karte der Waadt, Maßstab 1 : 100 000, erstellt vom Büro für Landesplanung;
- die Niederschlagskarte der Schweiz, herausgegeben vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband in Zürich (Maßstab 1 : 500 000);
- Luftphotographien für:
  Jura-Mittelland: Aufnahmen der Landestopographie, Aufnahmejahre 1960 bis 1963, für kleinere Regionen im Norden 1952 bis 1954, Flughöhe 4000 m;
  Alpen: Spezialflug der Landestopographie, Aufnahmejahr 1964, Flughöhe 2000 bis 3000 m;
  Rhoneebene: Spezialflug für den Autobahnbau, Aufnahmejahr 1963, Flughöhe 2000 m.

Für die Auswertung der Luftbilder benützten wir ein Wild-Spiegelstereoskop ST 4 mit Okularen 3- und 8facher Vergrößerung.

2. Vorgehen

2.1. Aufnahmemethode

Es stand von Anfang an fest, daß für das Inventar nur eine Stichprobenmethode in Frage kam. Ebenso klar war, daß für eine Untersuchung dieser Art die Lochkarte hervorragend geeignet ist. Wir wählten die Lochkarte IBM ES 6. Die Markierung der Daten geschah mit dem Mark-Sensing-Stift. Darauf wurden die Karten mit der IBM-519 gelocht.

2.2. Bestimmung der Stichprobendichte

Die statistische Berechnung ergab, daß eine Stichprobe pro 25 ha für unsere Zwecke eine genügende Genauigkeit ergebe. Diese Dichte vereinfachte das Verfahren ganz erheblich. Wir unterteilten das Koordinatennetz der Landeskarte im Maßstab 1 : 25 000 noch einmal nach Länge und Breite. Jeder Schnittpunkt ergab so das Zentrum einer Stichprobenfläche. Diese Punkte übertrugen wir auf die Luftbilder. Dabei richteten wir uns nach markanten Punkten oder Linien auf der topographischen Karte.

2.3. Aufgenommene Daten

Die aufgenommenen Daten können in zwei große Gruppen unterteilt werden:

- Eigenschaften des Standortes,
- Eigenschaften des Bestandes.

Der Begriff Standort soll dabei nicht streng waldbaulich verstanden werden. Die Eigenschaften des Standortes sind:

- Koordinaten,
- Gemeindeterritorium,

	Loch-Positionen Flugjahr	Koordinaten		Gemeinde-Nr.	Höhe ü. M.	Topographie	Exposition	Geologie	Phänologie	Niederschläge in dm	Bevölkerungsdichte	Wald-Typ	Bedeckungsgrad	nicht bestockte Flächen	Mischungsgrad und Form	Altersklassen nach ø	Distanz zum nächsten Weg	
12					6	—		allg. Moräne	obere Zone		0	Weide-wald			regel-mässig			
11		x	y		7-6	⌒		kiesige Moräne	mittlere Zone		-20	n. bew. Wald			regelm. in Schichten			
0					7-8	⌒		Sumpf	untere Zone		-100	Gebüsch	0-10%		unregel-mässig			
1					8-9	∪	⊕	Kalk	Weide	8	-200	>40ha	10-20	Landw.	N			55 freie Kolonnen
2					9-10	⌒	N	Schiefer	Wiese	8-10	-500	> 4 ha	20-30	Grasl.		5 cm		
3					10-11	⌒	NE	Molasse	Acker	10-12	10^3.	< 4 ha	30-40	Pflanz garten	Nl gr.			
4					11-12	0-10°	E	Gips	Obst	12-14	2.10^3	Streifen	40-50	Loch aufzuforsten	Nl ein	5-20cm		
5					12-13	10-20°	SE	Rutsch	Rebe	14-16	5.10^3	Gruppe auf Weide	50-60	Strasse	Ln ein			
6					13-14	20-30°	S	Schutt	–	16-20	10^4	Park	60-70	Wasser	Ln gr.	20-50 cm		
7					14-16	30-40°	SW	Fluss-delta	–	20-24	2.10^4	Allee	70-80	Unprod.		50cm geschl.		
8					16-18	40-50°	W	Alluvio.	–	24-28	5.10^4	Hecke	80-90		L	50cm offen		
9					18	50°	NW	divers	–	28-32	10^5-	Einzel-baum	90-100			divers		
Kol:	12	345	678	9 10 11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24 25 26 80	

- Höhe über Meer,
- Relief,
- Exposition,
- Muttergestein,
- durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge,
- Abstand vom nächsten befahrbaren Weg in Dekametern.

Allgemeine Ergebnisse

Liste I

geschlossener Wald	andere bestockte Flächen	Total
104 900 ha	3275 ha	108 175 ha
97,0 %	3,0 %	100 %

In die Gruppe der Bestandeseigenschaften fallen:

- Unterscheidung zwischen: beweideter Hochwald / nichtbeweideter Hochwald / Mittelwald und Gebüsch,
- Größe und Art des Bestandes,

– Deckungsgrad,
– Art der nichtbestockten Flächen,
– Regelmäßigkeit,
– Mischungsform und Mischungsgrad,
– Altersstufen.

Daneben wurde noch auf jeder Karte das Aufnahmejahr der entsprechenden Luftphotographie angegeben. Einzelheiten sind aus dem beigefügten Lochkartenmodell ersichtlich.

Da der Kanton weder in der Länge noch in der Breite 100 km überschreitet, konnten wir uns auf sechs Ziffern für die Koordinaten beschränken.

Die Nummern der Gemeinden sind die des offiziellen kantonalen Verzeichnisses.

In der Kolonne «Art und Größe des Bestandes» wurden 8 Positionen aufgeführt: neben geschlossenen Beständen verschiedener Größe, Waldstreifen mit weniger als 25 m Breite, Baumgruppen auf Weideflächen, Parkanlagen, Alleen und Windschutzstreifen, Hecken und endlich einzelne Bäume.

Die nichtbestockten Flächen wurden unterschieden in:
– landwirtschaftliche Flächen,
– Grasflächen,
– Pflanzgärten,
– aufzuforstende Löcher,
– Straßen und andere Konstruktionen,
– Wasser,
– unproduktive Flächen.

Die Regelmäßigkeit wurde mit drei Begriffen umschrieben:
– einförmig,
– stufig,
– unregelmäßig.

Für das Alter haben wir sechs Klassen eingeführt:
– < 5 cm Jungwuchs und Dickung,
– 5–20 cm Stangenholz,
– 20–50 cm Baumholz,
– > 50 cm starkes Baumholz, Bestand geschlossen
– > 50 cm starkes Baumholz, in Verjüngung,

Liste III

Andere bestockte Flächen	Park	Alleen und Windschutzstreifen	Hecken	Einzelbäume	Total
	1025 ha	575 ha	950 ha	725 ha	3275 ha

– Diverses und Plenterung.

Die angegebenen Durchmesser sind die dominierenden, nicht die mittleren.

Liste II

		Waldkomplex > 40 ha		Waldkomplex 4–40 ha		Waldkomplex < 4 ha		Streifen < 25 m Breite		Baumgr. auf Weideflächen		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
nicht beweideter Wald	ha	63 425	78,7	5800	73,0	2500	57,1	1350	69,2	—	—	73 075	69,7
	%	86,8		7,9		3,4		1,9		—		100	
beweideter Wirtschafts-wald	ha	15 125	18.8	1300	16,3	675	15,4	175	9,0	9975	99,3	27 250	26,0
	%	55,5		4,8		2,5		0,6		36,6		100	
Niederwald und Gebüsch	ha	2025	2,5	850	10,7	1200	27,5	425	21,8	75	0,7	4575	4,3
	%	44,3		16,8		26,2		9,3		1,6		100	
Total	ha	80 575	100	7950	100	4375	100	1950	100	10 050	100	104 900	100
	%	76,8		7,6		4,2		1,8		9,6		100	

Die Mischungsverhältnisse wurden wie folgt beschrieben:

- reines Nadelholz (>90 %),
- Nadel-Laubholz in Gruppen gemischt (50–90 %),
- Nadel-Laubholz in Einzelmischung (50–90 %),
- Laub-Nadelholz in Einzelmischung (10–50 %),
- Laub-Nadelholz in Gruppenmischung (10–50 %),
- reines Laubholz (<10 %).

In Klammern ist der jeweilige Nadelholzanteil angegeben.

Die aufgenommenen Daten sind nur eine Auswahl der möglichen. Es bleiben auf der Lochkarte noch 57 Kolonnen frei für spätere Ergänzungen. In Frage kommen vorläufig noch Aufnahmen über Klima, Phänologie, Demographie und Absatzverhältnisse. Die Aufnahmeart, die wir gewählt haben, ist also äußerst elastisch und läßt jederzeit noch weitere Aufnahmen zu.

2.4. Arbeitsorganisation

Wir arbeiteten immer zu zweit. Ein Partner arbeitete am Stereoskop, nahm die Bestandesdaten auf, während der andere die Standortsmerkmale diktierte. Wir erreichten so eine Leistung von 100 Stichproben im Tag. So dürfte die ganze Arbeit mit Vorbereitungen und primärer Auswertung für eine Person etwas mehr als fünf Monate beanspruchen.

3. Auswertung

Die Auswertung wurde im elektronischen Rechenzentrum der kantonalen Verwaltung durchgeführt. Zur Hauptsache benützte ich die Sortiermaschine IBM. Bevor wir mit der eigentlichen Auswertung begannen, ließ ich am Ordinator eine Liste aller Lochkarten erstellen und prüfte die einzelnen Karten auf Fehler, wie fehlende oder doppelte Perforationen.

Der Ordinator rechnete uns auch die mittlere Distanz zum nächsten befahrbaren Weg aus (Mittelwert: 230 Meter).

Als Beispiele führe ich die primären Resultate an. Es wird sich nun im weiteren darum handeln, Standortsdaten und Bestandesmerkmale in der Auswertung zu kombinieren, um zu den gewünschten Ergebnissen zu kommen.

4. Erste Resultate

Ich möchte hier einen kurzen Kommentar zu den beigefügten Listen geben.

Diese primären Resultate zeigen drei Dinge schon höchst eindrücklich:

Die gesamte Waldfläche des Kantons wurde bis jetzt mit etwa 89 000 ha angegeben. Auf Grund unseres Inventars muß diese Fläche jetzt mit 104 900 ha angegeben werden. Sie steigt also um 16 000 ha an.

Etwas anderes, das man schon lange vermutet hatte, aber nicht beweisen konnte, wurde durch das globale Inventar bestätigt. Die Wälder des Kantons sind stark überaltert. 78 % Baumholz stehen 8 % Stangenholz und nur 2 % Dickungsfläche gegenüber. Das starke Baumholz (>50 cm ⌀) allein bestockt 48 % der Waldfläche.

Als drittes zeigte sich, daß in den unteren Altersstufen das Laubholz stark im Vorrücken begriffen ist.

Nur schon diese drei Resultate können einen Eindruck vermitteln, wie bedeutungsvoll unsere Untersuchung für die weitere Planung ist. Das globale Inventar

Liste IV
Gegenüberstellung Alter — Mischung

Mischungs-verhältnisse		Alter						Total	
		Jungwuchs-Dickung < 5 cm Ø	Stangenholz 5—20 cm Ø	Baumholz 20—50 cm Ø	geschlossen starkes Baumholz > 50 cm Ø	in Verj'ung > 50 cm Ø	Diverses Plenterung		
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	%
90—100 % Nadelholz	ha	775	3225	10 675	32 025	1800	3450	51 950	49,6
50—90 % Nadelholz (in Gruppen)	ha	100	500	2775	2050	125	250	5800	5,5
50—90 % Nadelholz (Einzelmischung)	ha	150	750	4850	5225	325	275	11 575	11,0
10—50 % Nadelholz (Einzelmischung)	ha	125	600	4025	2225	425	275	7675	7,3
10—50 % Nadelholz (in Gruppen)	ha	50	800	3050	1175	150	225	5450	5,2
0—10 % Nadelholz	ha	775	2325	9250	4400	775	4925	22 450	21,4
Total	ha	1975	8200	34 625	47 100	3600	9400	104 900	100
	%	1,9	7,8	33,0	44,9	3,4	9,0	100	

liefert uns daneben äußerst wertvolle Daten für die Forstpolitik. Ich glaube, daß nur schon diese Resultate, die ich hier angegeben habe, die Arbeit durchaus rechtfertigen werden.

5. Schluß

Die beschriebene Methode hat uns erlaubt, in kurzer Zeit eine Art Weißbuch des waadtländischen Waldes zu erstellen. Die verwendeten Mittel sind einfach, wenig aufwendig und dürften für jeden Kanton vorhanden sein. Die gesammelten Lochkarten stellen nun ein Nachschlagewerk dar, dem jederzeit bestimmte Fragen gestellt werden können. Es ist vorgesehen, innerhalb der nächsten 5 bis 10 Jahre die wahrscheinlich um einige Kriterien erweiterten Aufnahmen auf der Basis neuer Photographien zu wiederholen. Dies wird dann erlauben, interessante Vergleiche zu ziehen und die Entwicklung des Waldes auf Kantonsebene zu studieren.

Ich bin davon überzeugt, daß das beschriebene Verfahren seinen großen Wert hat, falls es sinnvoll angewendet und ausgewertet wird und daneben immer weiter vervollkommnet wird.

Witterungsbericht vom Dezember 1964

Zusammenfassung: In den Niederungen der Alpennordseite etwas unternormale Temperaturen, im Mittelland sehr geringe Sonnenscheindauer und in fast allen Teilen der Schweiz, besonders im Westen des Landes, unternormale Niederschläge kennzeichnen den Monat.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

Temperatur: Nördlich der Alpen in den Niederungen etwa 1 Grad unternormal, auf den höheren Berggipfeln und am Alpensüdfuß dagegen normal bis leicht übernormal.

Niederschlagsmengen: Im Glarnerland und in Graubünden lokal etwas übernormal, sonst allgemein unternormal, im allgemeinen 50–80 %, im Gebiet zwischen Neuenburger- und Genfersee, zwischen Martigny und Sion sowie zwischen der Aaremündung und Schaffhausen nur um 30 %.

Zahl der Tage mit Niederschlag: Größtenteils unternormal, nur im Tessin und Oberengadin etwa normal, im mittleren Wallis und im Mittelland 2–5 Tage, im Jura 5–7 Tage weniger als üblich, z. B. Neuenburg 8 statt 14 Tage, Sion 6 statt 9 Tage.

Gewitter: keine.

Sonnenscheindauer: In den Hochalpen und am Juranordfuß normal bis leicht übernormal, in den Niederungen unternormal, südlich der Alpen sowie im Jura 80–95 %, im Mittelland meist 30–50 %, strichweise nur 11–12 Sonnenstunden im ganzen Monat!

Bewölkung: In den Hochalpen und in Graubünden sowie am Juranordfuß etwa normal, sonst übernormal, meist 105–110 %, im Tessin und im Wallis strichweise 115–125 %.

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit im Süden und Westen etwa normal, sonst meist einige Prozente übernormal. Nebelhäufigkeit örtlich wechselnd, meist etwa normal.

Heitere und trübe Tage: Heitere Tage besonders im Süden und Westen unternormal, z. B. Lugano 4 statt 11. Trübe Tage meist etwas übernormal, ausgenommen im östlichen Teil des Alpennordhanges und am Juranordfuß.

Wind: Am 14./15. in den nördlichen Alpentälern mäßiger Föhn, sonst keine bedeutenden Stürme.

Dr. *Max Schüepp*

Witterungsbericht vom Dezember 1964

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage					
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901—1960	niedrigste	Datum	höchste	Datum				in mm	Abweichung vom Mittel 1901—1960	größte Tagesmenge in mm	größte Tagesmenge Datum	mit Niederschlag [1]	mit Schnee [2]	mit Gewitter [3]	mit Nebel	heiter	trüb
Basel	317	0,4	−1,0	−14,3	29.	7,2	7. 14.	92	7,5	53	23	−28	6	6.	8	8	—	2	3	18
La Chaux-de-Fonds	990	−0,6	−0,1	−13,9	29.	7,7	14.	81	6,5	58	47	−70	14	3.	11	11	—	2	6	16
St. Gallen	664	−1,3	−1,0	−11,2	29.	7,6	13. 14.	90	8,4	22	51	−25	17	26.	10	10	—	14	—	19
Schaffhausen	457	−0,8	−0,6	−13,0	29.	6,8	14.	88	9,1	14	22	−42	6	3.	9	9	—	8	—	24
Zürich (MZA)	569	−0,5	−0,7	− 9,8	29.	7,5	15.	85	8,8	22	40	−33	10	25.	12	11	—	9	1	24
Luzern	498	−0,7	−1,1	−11,0	29.	5,9	16.	91	8,5	19	42	−18	11	25.	10	10	—	11	—	22
Aarau	408	−0,2	−0,1	−10,8	29.	5,2	17.	82	9,2	—	32	−42	68	3.	9	9	—	3	—	23
Bern	572	−1,0	−1,1	−11,1	29.	4,9	14.	90	8,7	25	32	−33	10	25.	9	9	—	10	—	21
Neuchâtel	487	0,4	−0,9	− 8,7	29.	5,7	14.	87	8,8	22	28	−56	11	3.	8	8	—	9	1	24
Genève-Cointrin	430	0,5	−1,0	−13,6	29.	8,0	14.	85	8,9	11	27	−53	12	27.	11	10	—	9	—	24
Lausanne	558	0,6	−1,0	− 6,8	27.	6,4	14.	81	8,2	23	27	−57	7	25.	10	10	—	3	—	19
Montreux	408	1,1	−1,2	− 7,2	29.	7,2	7.	77	7,4	49	41	−42	9	25.	9	7	—	1	1	15
Sitten	549	−0,4	−1,2	− 6,9	30.	8,3	15.	79	6,5	86	19	−43	7	3.	6	6	—	5	5	11
Chur	586	−0,5	−1,0	− 8,4	30.	8,0	15.	82	6,1	—	43	−15	17	4.	7	6	—	1	7	12
Engelberg	1018	−3,1	−1,1	−14,4	29.	7,7	15.	77	5,9	—	56	−46	15	6.	10	10	—	3	4	8
Saanen	1155	−1,6	−0,2	−11,3	27.	5,6	15.	82	5,6	—	41	−60	14	6.	9	9	—	—	6	9
Davos	1588	−5,4	−0,4	−17,1	30.	5,5	14.	81	6,4	84	63	− 5	19	4.	10	10	—	—	4	11
Bever	1712	−9,4	−0,9	−24,0	30.	1,0	17.	84	5,1	—	73	+17	17	6.	10	10	—	1	12	11
Rigi-Kulm	1775	−3,8	−0,7	−14,8	27.	6,2	19.	69	5,9	—	69	−62	22	6.	10	10	—	15	4	11
Säntis	2500	−7,2	+0,2	−19,4	27.	2,4	10.	73	5,6	122	89	-104	34	6.	10	10	—	12	5	9
Locarno-Monti	379	3,8	−0,0	− 3,0	30.	9,4	10.	65	5,9	98	49	−44	18	16.	8	2	—	2	5	12
Lugano	276	3,8	+0,6	− 3,6	31.	8,6	23.	68	6,3	97	65	−26	20	16.	8	2	—	—	4	13

[1]) Menge mindestens 0,3 mm [2]) oder Schnee und Regen [3]) in höchstens 3 km Distanz

Witterungsbericht vom Januar 1965

Zusammenfassung: Übernormale Temperaturen in den Niederungen; wenig Sonnenschein, hohe Feuchtigkeit und große Windstärken im Alpengebiet kennzeichnen den Monat.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

Temperatur: In den Niederungen der Westschweiz und am Alpensüdfuß 1/2 bis 1 Grad, im Nordosten 1 1/2–2 Grad, in den Föhntälern und in Graubünden 2 bis 3 Grad übernormal, dagegen auf den Berggipfeln einige Zehntelsgrade unternormal.

Niederschlagsmengen: Meist unternormal in Graubünden sowie im südöstlichen Wallis (teilweise nur 30–60 %). Übernormal in der nordwestlichen Landeshälfte und am Alpensüdfuß (meist 110–130 %, strichweise bis 160 %). Ungefähr normal am Alpennordhang.

Zahl der Tage mit Niederschlag: Im inneren Alpengebiet ungefähr normal, strichweise sogar unternormal (Gotthard 10 statt 15), sonst übernormal, vor allem auf der Alpennordseite (z. B. Schaffhausen 22 statt 12, La Chaux-de-Fonds 24 statt 16).

Gewitter: Einzelne Gewitter auf der Alpennordseite und im Wallis am 17.

Sonnenscheindauer: Um Genf ungefähr normal, sonst allgemein unternormal, vor allem in den Hochlagen (Mittelland und Alpensüdseite meist 70–90 %, strichweise um 60 %, Juranordfuß 60–70 %, Jurahöhen um 40 %, Alpengebiet 50 bis 70 %).

Bewölkung: Mittelland normal bis leicht übernormal (100–110 %), sonst allgemein übernormal (Juranordfuß und Täler des Alpennordhanges um 110 %, Jurahöhen, Wallis und Tessin um 125 %, Graubünden und Gipfel der Nordostschweiz 120–140 %).

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit unternormal im Tessin, in den Föhntälern (5–10 %), strichweise auch im Mittelland, dagegen stark übernormal am Juranordfuß (5–10 %) sowie in Hochlagen (10–15 %). Nebelhäufigkeit in den Gipfellagen stark übernormal (z. B. Säntis 25 statt 16 Tage), sonst etwa normal.

Heitere und trübe Tage: Heitere Tage allgemein unternormal, größtenteils überhaupt fehlend! Im Alpenraum stark unternormal, z. B. Davos 1 statt 9, Sion 2 statt 9. Trübe Tage allgemein übernormal (nur am westlichen Genfersee normal), z. B. Rigi 20 statt 11.

Wind: Weststurm am 17. auf der Alpennordseite.

Dr. *Max Schüepp*

Witterungsbericht vom Januar 1965

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage					
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901—1960	niedrigste	Datum	höchste	Datum				in mm	Abweichung vom Mittel 1901—1960	größte Tagesmenge in mm	größte Tagesmenge Datum	mit Niederschlag [1]	mit Schnee [2]	mit Gewitter [3]	mit Nebel	heiter	trüb
Basel	317	2,1	1,9	— 5,7	5.	11,6	17.	91	8,3	42	59	12	12	17.	18	10	—	6	—	18
La Chaux-de-Fonds	990	—0,3	1,4	— 9,0	6.	9,1	30.	84	7,6	30	125	17	24	17.	24	21	1	—	1	17
St. Gallen	664	0,2	1,8	— 7,8	5.	11,9	31.	85	8,1	31	61	—22	13	17.	19	14	—	7	—	18
Schaffhausen	457	0,3	2,0	— 7,4	20.	8,6	31.	88	8,1	28	68	7	18	17.	22	15	—	8	—	16
Zürich (MZA)	569	0,8	1,8	— 5,8	20.	12,4	31.	82	8,7	40	70	2	17	17.	20	13	1	4	—	22
Luzern	498	0,8	1,7	— 6,1	5.	11,8	31.	88	8,2	35	90	31	28	17.	21	14	1	5	—	18
Aarau	405	1,0	2,1	— 7,0	6.	10,2	31.	83	9,0	—	71	11	14	17.	21	13	—	2	—	27
Bern	572	0,6	1,8	— 7,5	6.	11,6	31.	83	8,4	44	64	9	18	17.	18	13	—	2	—	21
Neuchâtel	487	1,0	1,0	— 6,3	6.	6,8	10.	87	8,5	37	92	15	23	17.	20	13	1	4	—	22
Genève-Cointrin	430	0,5	0,3	— 9,7	20.	8,0	31.	86	7,8	53	74	12	15	18.	14	9	1	6	—	18
Lausanne	558	1,3	0,9	— 5,0	6.	11,8	31.	78	7,2	48	83	13	17	17.	17	11	—	3	3	14
Montreux	408	1,8	0,8	— 5,6	20.	9,6	31.	76	7,6	39	103	35	19	17.	19	8	1	—	2	17
Sitten	549	0,5	0,7	— 8,0	5.	11,4	31.	73	6,7	77	50	— 3	14	17.	14	8	1	—	2	10
Chur	586	2,2	3,0	— 4,6	6.	14,8	31.	70	8,0	—	31	—21	12	17.	10	9	—	—	1	19
Engelberg	1018	—1,3	1,8	—12,3	20.	11,0	28.	75	7,1	—	111	5	18	17.	19	18	—	2	3	17
Saanen	1155	—1,3	1,2	—10,8	20.	8,6	31.	85	7,1	—	86	6	19	31.	16	15	1	—	1	12
Davos	1588	—4,3	2,0	—16,5	5.	7,1	31.	78	8,3	57	38	—34	9	17.	13	13	—	1	1	20
Bever	1712	—7,1	2,9	—24,8	5.	3,2	31.	78	6,2	—	20	—21	8	2.	9	9	—	—	5	11
Rigi-Kulm	1775	—4,6	—0,1	—13,2	3.	4,1	11.	78	8,4	—	156	15	23	17.	22	22	—	17	1	20
Säntis	2500	—9,0	—0,3	—17,8	20.	—0,2	31.	91	7,9	55	212	23	26	2.	23	23	—	25	1	18
Locarno-Monti	379	3,8	1,0	— 1,2	26.	15,4	10.	59	6,3	104	58	6	26	28.	9	5	—	3	5	12
Lugano	276	3,3	1,0	— 1,7	16.	8,6	21.23.24.	64	6,6	86	74	17	33	28.	12	4	—	—	2	13

[1]) Menge mindestens 0,3 mm [2]) oder Schnee und Regen [3]) in höchstens 3 km Distanz