

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 103 (1952)

Heft: 11

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: 16.01.2026

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

MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

Zur Frage der Forstphotogrammetrie

Von Ing. Zdenko Tomašegović, Zagreb (Jugoslawien)

Am VI. Internationalen Photogrammetrie-Kongreß (Den Haag, 1948) wurde festgestellt, daß in der angewandten Photogrammetrie in der Periode 1938 bis 1948 keine nennenswerten Fortschritte zu verzeichnen waren.

Nach den «International Archives of Photogrammetry», den Berichten des VI. Internationalen Photogrammetrischen Kongresses, wurden 1938 bis 1948 folgende Arbeiten ausgeführt:

In *Belgien* wurden während des Winters 1947/48 die ersten Versuche mit Luftbildaufnahmen durchgeführt mit der Absicht, die Nadelholzvegetation im Laubwalde auszuscheiden. Holzmassenermittlung oder andere phototaxatorische Arbeiten wurden nicht vorgenommen.

In *Frankreich* tätigte man nur in Marokko erste Versuche. Zur Zeit des Kongresses lagen aber noch keine Berichte über die Resultate dieser Versuche vor.

Aus *Großbritannien* liegen nur geringe Informationen vor.

In *Holland* hat man gute Erfahrungen mit der Anwendung der Photogrammetrie zur Lösung land- und forstwirtschaftlicher Probleme gemacht. Als günstig betrachtet man für diese Zwecke Luftbildaufnahmen in Maßstäben zwischen 1:7600 und 1:10 000, die man für die genannten Zwecke in Holland nicht entzerrt; der Bildinhalt wird in verfügbare Pläne und Karten eingetragen.

In der *Schweiz* besitzt die Photogrammetrie für das Forstwesen einstweilen noch untergeordnete Bedeutung.

In *Schweden* hält man die Luftbildaufnahmen für verschiedene Studien geeignet. Für die Holzartenbestimmung wird infrarotes Aufnahmematerial verwendet.

In der *Tschechoslowakei* hat man Vermessungs- und Taxationsarbeiten auf einer Gesamtfläche von zirka 150 000 ha vollzogen. Es bestehen Photopläne über eine Fläche von zirka 5000 ha.

Es ist kaum anzunehmen, daß die Photogrammetrie im Forstwesen der Vereinigten Staaten von Nordamerika sowie in Sowjetrußland große Leistungen aufzuweisen hat. Auch in Deutschland, Österreich, Finnland u. a. scheinen die entsprechenden Leistungen gering zu sein. Die zitierten Berichte bilden dementsprechend augenblicklich keine Ermutigung für die Forstphotogrammetrie.

Der III. Weltkongreß für das Forstwesen (Helsinki, 1949) betrachtete ebenfalls die Frage der Anwendung der Photogrammetrie im Forstwesen (9) und faßte folgende Beschlüsse (Nrn. 36 bis 40):

36. Diese relativ neue Arbeitstechnik, die sich noch in voller Entwicklung befindet, ist besonders für große Waldgebiete geeignet, läßt sich aber auch mit Erfolg für die Aufnahme kleinerer Komplexe verwenden, wie das bereits in einigen Ländern geschehen ist.
37. Die Aerophotogrammetrie ermöglicht eine genaue Kartierung der Waldflächen sowie die Ausscheidung von Waldtypen oder Beständen. Der Umfang der aus dem Luftbild erhältlichen Angaben variiert mit der Bewirtschaftung und dem Aufbau der Wälder sowie mit der Qualität der Luftbildaufnahmen.
38. Die Aerophotogrammetrie ist zwar ein wertvolles Hilfsmittel für die Vorarbeiten bei der Bestandesaufnahme der Wälder, bedarf aber in ihrem gegenwärtigen

Entwicklungszustand noch der Ergänzung durch terrestrische Arbeiten, um die für die Forsteinrichtung wichtigen Elemente zu sichern.

40. Der Kongreß empfiehlt:

- a) daß alle Länder die Frage der Bestandesaufnahme ihrer Wälder nachprüfen, um den potentiellen Wert der aerophotogrammetrischen Methoden ausnützen zu können;
- b) daß man die Forschungsarbeit an den bis jetzt entwickelten Methoden und Ausrüstungen für Luftbildaufnahmen und deren Auswertung energisch fortsetzt und .
- c) daß alle Institutionen mit forstlichem Hochschulunterricht ihren Studenten die Ausbildung in der Photogrammetrie ermöglichen, wo das durchführbar ist.

Für die Weiterentwicklung der Forstphotogrammetrie sind also nicht nur die technischen Möglichkeiten der einzelnen Länder von großer Bedeutung, sondern es spielt auch die Frage der photogrammetrischen Ausbildung der Forstleute eine wichtige Rolle. Weil wir auf dem Gebiete der Forstphotogrammetrie in forst- wie bildmeßtechnischer Hinsicht Problemen komplexer Natur begegnen, so kann man mit Recht erwarten, daß auf diesem Gebiete Forstleute mit photogrammetrischer Ausbildung mehr leisten können als Vermessungsfachleute, denen die nötige forstliche Ausbildung fehlt.

Wir wollen nun eine kurze Übersicht geben über Erfahrungen und Resultate der Forstphotogrammetrie in den vergangenen drei Jahrzehnten, um ihre gegenwärtigen Möglichkeiten zu beurteilen, nicht nur in der Anwendung für den Urwald, sondern vielmehr auch für den Kulturwald.

Kameras und Filme. Von den gegenwärtigen Kameras hat die «Continuous Strip Camera» einen erheblichen Wert. Mit dieser kann man Luftbildaufnahmen aus geringer Höhe (15 bis 300 m) und bei relativ großer Geschwindigkeit des Flugzeuges (225 bis 450 Meilen/h) vornehmen. Der Film läuft in der Brennebene kontinuierlich. Die Kamera hat keinen Verschluß: In der Brennebene befindet sich ein schmaler Schlitz.

Diese Aufnahmetechnik ist vielversprechend, da sie uns ein optisches Modell großen Maßstabes (1 : 500 und größer) liefert. Als nachteilig erweisen sich die größeren Unkosten sowie das kleinere Stereofeld der einzelnen Stereopaare.

Der infrarotempfindliche Film wird erfolgreich für Waldluftbildaufnahmen verwendet (USA, Schweden). Ein Nachteil des panchromatischen Materials für Foritzwecke liegt darin, daß die grüne Komponente des sichtbaren Spektrums keine so fein abgestuften Töne ergibt wie das infrarote Gebiet des Spektrums auf entsprechendem Infrarotmaterial. Die Waldvegetation liefert wegen des Chlorophylls erhebliche Mengen infraroter Strahlen. Diese Mengen sind für einzelne Holzarten charakteristisch. Man erkannte, daß die Waldvegetation gerade im Gebiet des Infraroten die am meisten differenzierte Reflexion verursacht. Aus diesen Gründen wird die Infrarotphotographie sehr oft verwendet.

Das Infrarotmaterial gibt uns auch gute Informationen über den Feuchtigkeitsgrad des Bodens. Die feuchteren Böden werden in dunklerem Ton abgebildet, da das Wasser den größten Teil der infraroten Strahlung absorbiert.

Maßstab der Aufnahmen. Als günstig erwiesen sich die Aufnahmen mit den «Normalkameras» (z. B. die Reihenbildfilmkamera Wild RC 5 mit dem Objektiv Aviotor) in Maßstäben zwischen 1 : 5000 bis 1 : 20 000.

Instrumente für die Auswertung. Für die meisten Probleme der Forstwirtschaft genügen einfache Auswertegeräte. Zweckmäßig ist ein Klappspiegelstereoskop, versehen mit Stereomikrometer. Verwendet man dabei entzerrte Luftbilder (Paßpunkte mittels Radialtriangulation, Höhen barometrisch bestimmt), so führt das obengenannte Gerät zu prinzipiell richtiger Auswertung der Zentralprojektion der Luftbildaufnahmen.

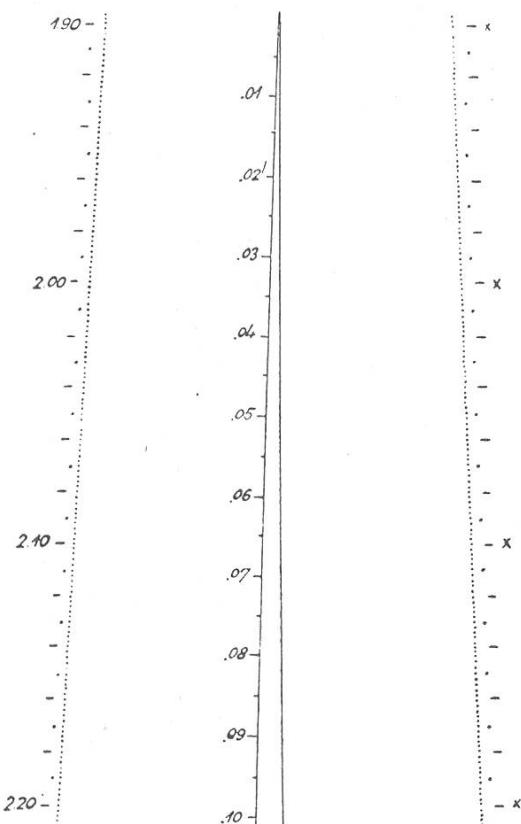


Abbildung 1
(Nach S. Spurr)

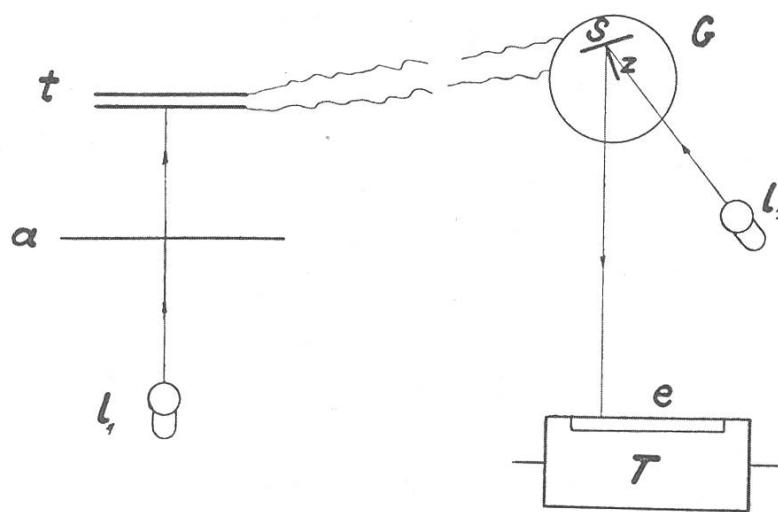
Die «schwebende» Raummarke des Stereometers — mit der man die Erdoberfläche bzw. die Kronen der Bäume am optischen Stereomodell abtastet — kann durch die Raummarke eines sogenannten «Parallax Wedge» (Maßstab für Parallaxdifferenzen) (Abb. 1) ersetzt werden. Zwei Reihen feiner (schwarzer oder roter) Punkte ermöglichen das Abtasten der Objekte am optischen Modell sowie das Messen der Differenzen der x -Parallaxen (erforderlich für die Höhendifferenzbestimmung), mittels der graduierten Skala. Dieser «Maßstab» aus transparentem Material stellt ein einfaches photogrammetrisches Hilfsmittel dar. Es kann, zusammen mit einem auch im Terrain brauchbaren Taschenstereoskop, zweckmäßig verwendet werden.

Für die Auswertung erforderliche Kontaktkopien sollen in Glanzpapier in Normal- und Kontrastgraduierung wiedergegeben werden.

Zurzeit steht ein «Lichtpauspapier» von Kalle, Wiesbaden, zur Verfügung, auf dessen lichtempfindliche Schicht die Negative mit relativ genügender Tonabstufung kopiert werden können (Trockenverfahren). Dieses Material ist vorteilhaft, wenn sehr viele Luftbildskizzen benötigt werden.

Die **Standortsgüte** läßt sich mittelbar feststellen, wie Forschungen Ray Bourne's (2), Robbins, Losses (13) u. a. in verschiedenen Teilen der Welt zeigten. Dabei muß man die Topographie, die Vegetation, das Verhältnis zwischen den Baumhöhen und Projektionen der Kronen, die Töne der Bodenfarbe, den Feuchtigkeitsgrad, die Nutzung des Bodens in der Umgebung usw. in Betracht ziehen.

Die **Holzartenbestimmung** wird mit Erfolg an infraroten Sommer- oder panchromatischen Herbstaufnahmen vollzogen. Schrägaufnahmen (Winteraufnahmen) geben Einblick in den Habitus und die Verzweigung der Bäume. In den USA bestehen Instruktionen (13) zur Bestimmung der einheimischen Holzarten mittels Luftbildern in einzelnen Regionen nach Farbtönen und Form der Kronen sowie nach Merkmalen der Umgebung (Topographie, Feuchtigkeit, Nutzung des umliegenden Bodens, Schatten der Bäume) usw.



Abies, Picea

Betula

Pinus cembra

Abbildung 2
(Nach T. Gieruszynski)

Kuzniew (6) wendet für Holzartenbestimmung eine indirekte optische Methode an. Diese setzt charakteristische Abbildungen der Kronen einzelner Holzarten voraus. Die Abbildungen am Diapositiv (oder Negativ) bestehen aus Gruppen feiner Teilchen der Emulsion. Diese Gruppen haben eine gewisse Dichte, die man mit dem **Mikrophotometer** (Abb. 2) messen kann. Die Lichtquelle L_1 sendet Lichtstrahlen durch das Negativ a auf die Photozelle t . Der hier hervorgerufene Strom wird zu dem Galvanometer G geleitet,

wo er den Zeiger z samt dem Spiegel S bewegt. Das Licht von der Quelle L_2 wird durch den Spiegel S auf die lichtempfindliche Schicht e reflektiert, die kontinuierlich mit der Trommel T rotiert. Die Bewegungen des Zeigers z sind proportional zur Stärke des hervorgerufenen Stromes. Diese ist primär von der Dichte des Negativs abhängig, also von der Textur des Kronenbildes. Das beigefügte Diagramm (Abb. 2) zeigt Kurven einiger Holzarten (nach K u z n i e - c o w [6]).

Den **Beschirmungsgrad** kann man an Luftbildern mit großer Sicherheit nicht nur schätzen, sondern auch messen. Für lichte Bestände wendet man die Methode der Auszählung der Stämme pro Flächeneinheit an, bei voll- oder beinahe vollbestockten Beständen z. B. die Methode des Vergleichs mit einer Reihe von Mustern. Die «Central States forest experiment station» gibt solche Reihen von Mustern für verschiedene Beschirmungsgrade 0,1 bis 0,4, 0,4 bis 0,7, 0,7 bis 1,0) in Form kleiner Quadrate mit kleiner oder großer Menge von Punkthaufen an (13).

Die **Kronendurchmesser** des sichtbaren Teiles der Bäume kann man zweckmäßig, z. B. mit dem keilartigen Maßstab (Abb. 1, Mitte), messen oder mittels Vergleichs bestimmen (crown diameter scale).

Bestandeshöhen: Die photogrammetrische Ermittlung der Baumhöhen setzt die Sichtbarkeit der Kronengipfel und des Bodens an einzelnen Stellen des Bestandes voraus. Das Messen mittlerer Bestandeshöhen hat für die Forstphotogrammetrie große Bedeutung, wenn man annimmt, daß eine relativ starke Korrelation zwischen der Holzmasse und der mittleren Bestandeshöhe besteht.

Untersuchungen Moessners (10) für fast hundert Bestände zeitigten einen mittleren Fehler der Bestandeshöhenermittlung (herrschender Bestand) von $\pm 1,80$ m (rezente Sommeraufnahmen) bzw. $\pm 2,80$ m (neun Jahre alte Aufnahmen). Diese Fehler ergaben sich aus dem Vergleich mit Messungen mittels Abney's Gefällmessers im Terrain. Moessner meint, daß diese relativ großen Fehler den Messungen mit Abney's Gefällmesser und der Variabilität der einzelnen Individuen in Beständen (herrschende Bäume) zuzuschreiben seien. Die Untersuchungen waren an Luftbildern im Maßstabe 1 : 20 000 mittels «Parallax Wedge» ausgeführt worden. Als vorteilhaft erwiesen sich Sommeraufnahmen.

Die Baumhöhenbestimmung am stereoskopischen Modell kann mit symmetrischen Fehlern verknüpft sein, wenn sich die obersten Teile der Stämme (Dimensionen etwa unter 0,5 m beim Bildmaßstab 1 : 10 000) überhaupt nicht abgebildet haben.

Die Baumhöhenermittlung mittels Schatten erfordert etwas mehr rechnerische Arbeit. Sie kann vorteilhaft sein, wenn man keine Stereoinstrumente besitzt, ergibt jedoch eine geringere Genauigkeit.

Die **Bestandeskartierung** mittels Luftbildaufnahmen liefert außer Angaben über die Bestandesfläche auch solche über Kommunikationen, Gewässer, Grenzen des Eigentums, Holzarten, Topographie, beschädigte Bestände usw.

Das Verhältnis zwischen Kronendurchmesser (D) und Brusthöhendurchmesser (d) wurde für verschiedene Holzarten gegeben durch

1. $d = aD$ (Hugershoff für die Kiefer in Sachsen).

2. $d = a_0 + a_1 D$ (z. B. M. R. Jacobs [15] im Jahre 1932 für die Kiefer in Sachsen; H. Wodera [15] für Tanne: auf Grund des Beobachtungsmaterials der Schweizerischen Forstlichen Versuchsanstalt).
3. $d = a_0 + a_1 D + a_2 D^2$ (z. B. Wodera [15] für Buche, Kiefer, Fichte; Beobachtungsmaterial der Schweizerischen Forstlichen Versuchsanstalt).
3. $d = f (X_1, X_2, X_3, X_4)$ (z. B. gab J. Halaj [3] für Fichte das Verhältnis in oben angedeuteter Form; dabei bedeuten X_1 den mittleren Kronendurchmesser, X_2 die Bestandesmittelhöhe, X_3 das Bestandesalter und X_4 den Beschirmungsgrad).
5. Tabellarisch (Ilvesalo [7] für Kiefer, Fichte und Birke).
6. Graphisch dargestellte Verhältnisse (Spurr [13]) für verschiedene Holzarten.

Der mittlere Fehler der Brusthöhendurchmesserermittlung eines Bestandes aus Kronendurchmessern beträgt nach Halajs Formel für Fichte $\pm 14,1\%$ (mittelalte Bestände) und nach Ilvesalos Tafeln für Kiefer zirka ± 5 bis $\pm 7\%$.

Die **Holzmassenermittlung** mittels Luftbildern kann nur mit Hilfe derjenigen Elemente vollzogen werden, die man im Luftbilde messen kann. Das sind: Kronendurchmesser, Baumhöhe, Stammzahl, Beschirmungsgrad und Bestandesfläche.

In den USA verfügt man über Tafeln (z. B. Moessner-Brunson-Jensen: Aerial Volume Tables for hardwood stands in the Central States, oder Tafeln W. Chaptmans, Meyers, Bromers [13] für Nadelholz u. a.), die mittels der obenerwähnten Elemente die Holzmasse für einzelne Holzarten angeben.

Ein Beispiel aus (13) soll zeigen, daß solche Massenberechnungen für einzelne Bestände oder Flächen mit großen Fehlern verknüpft sein können. Für zehn Bestände des *Pinus Strobus* in Harvard Forest (Masse zwischen 40 000 und 300 000 Cubic-foot) waren die Massen terrestrisch und photogrammetrisch ermittelt worden. Die wahren Fehler einzelner Beobachtungen variierten zwischen $-3,8\%$ bis $+67,8\%$. Die photogrammetrisch bestimmte Gesamtmasse der zehn Bestände ergab sich jedoch nur um $8,6\%$ zu hoch. Die photogrammetrische Holzmassenermittlung wurde auf Grund der Bestandesmittelhöhen und der Beschirmungsgrade vollzogen.

Der heutige Gesichtspunkt für die photogrammetrische Massenermittlung in Europa (regulärer Hochwald) kommt zum Ausdruck in der wertvollen Abhandlung Woderas über dieses Problem (15) und kann folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Die Massenermittlung für lichte Bestände erfolgt am Mittelstamm, der durch die Elemente D und H sorgfältig bestimmt sein soll. Dann ist die Masse des Bestandes $I = ni$ (n ist die Stammzahl). Die Masse des mittleren Stammes i wird mittels Massentafeln, in denen jetzt als Eingang D statt d verwendet wird, ermittelt.
2. Für vollbestockte Bestände kommt man zur Masse mittels der Beziehungen $I = f (H)$ oder $I = f (HF_2)$, wobei eine Reduktion nach dem Beschirmungsgrad stattfinden muß. Hier ist H die mittlere Bestandeshöhe, F_2 die «Kronenflächenformzahl». Ein dritter Weg führt zu der Masse I

über die Kronenflächensumme K . Es wird nämlich $I = KHF_2$, wobei sich die Reduktion nach dem Beschirmungsgrad erübrigt.

Auf einer Fläche von 153 ha und auf Grund der erwähnten Methoden (1 und 2) ermittelte Dr. W o d e r a die Holzmasse mit einem wahren Fehler von —6,1 %. Die Massenermittlung für Kieferbestände in Sachsen (Z i e g e r , 1932) ergab einen wahren Fehler von —6,8 %, wobei fünf Probeflächen vorhanden waren. Diese und andere Resultate zeigen, daß hinsichtlich der Holzmassenermittlung mittels Luftbildern auch rechte gute Ergebnisse erzielt werden können.

Die Methode der Massenermittlung mittels «Wuchsraumprofilen» (11) rechnet mit der Änderung der Höhen und des Schlusses im Bestande, setzt aber Sichtbarkeit des Bodens an genügend vielen Stellen voraus. Als Grundlage für diese Methode ist das Verhältnis zwischen der Holzmasse und dem Wuchsraum genommen. Der Wuchsraum (R) kann bestimmt werden, wenn man die Flächensumme der Wuchsraumprofile (fi), die in möglichst gleichem Abstande durch den Bestand gelegt werden, mit diesem Abstand der Profile (a) multipliziert, nämlich $R = a \cdot \Sigma_n fi$. Die Wuchsraumprofile werden in größeren photogrammetrischen Auswertegeräten automatisch durch Entlangführen der Raummarke über das Bestandesmodell erhalten. Wenn man die Dichtezahl $\tau = \frac{I}{R}$ kennt (z. B. aus terrestrischen Messungen), so ist die Masse $I = R \cdot \tau$.

Für die Tharandter Fichtenbestände ergaben sich für τ die Werte 0,0013 und 0,0020 (11).

Literaturverzeichnis

1. Barlad, N.: Die Photogrammetrie im Forstwesen, Dresden 1938.
2. Bourne, Ray: Aerial Survey in relation to the economic development of new countries, New York 1928.
3. Halaj, J.: Prispevok k odhadu drevnej hmoty s leteckej snimky, Brünn 1949.
4. Härry, H.: De l'importance de la vue aérienne et de la mensuration aérophotogrammétrique pour la forêt, Schweiz. Ztschr. für Forstwesen, Nr. 1, 1951.
5. Hugershoff, R.: Die Bildmessung und ihre forstliche Anwendung, Dresden 1939.
6. Gieruszynski, T.: Zastosowanie fotogrametrii przy urzadzaniu gospodarstw leśnych, Warschau 1948.
7. Ilvessalo, Yrjö: On the correlation between the crown diameter and the stem of trees — Communicationes Instituti forestalis Fenniae, Helsinki 1950.
8. International Archives of Photogrammetry, Den Haag 1948.
9. Kools, J. F.: Luchtfoto interpretatie ten behoeve van de bosexploratie en de bosinventarisatie in Indonesie.
10. Mæssner, K.: The accuracy of stand height measurements in air photos (Sta. Notes Cent. States forest experiment Station No. 59, 1950).
11. Neumann, C.: Beitrag zu Vorratsermittlung aus Luftbildern, Berlin 1933.
12. Sarvas, R.: Ilmavalokuvauksen merkityksestä metsätaloudessame, Silva fennica, Helsinki 1938.
13. Spurr, S.: Aerial photographs in forestry, New York 1948.
14. Svensk Lantmäteri-Tidskrift No. 5, 1951: Flygbilden i skogbrukets tjänst.
15. Wodera, H.: Holzmassenermittlung nach Luftbildern, Allgemeine Forst- und Holzwirtschaftliche Zeitung, Wien 1948.

Witterungsbericht vom Juni 1952

Der Juni war warm und sonnig mit annähernd normalen Niederschlagsmengen. In der Westschweiz übersteigt das Monatsmittel der Temperatur den Normalwert um mehr als 2 Grad. In Genf wurde der ganz ungewöhnlich hohe Überschuß von 2,7 Grad erreicht, der hier bisher nur dreimal (1931, 1945, 1950) gemessen wurde. In der übrigen Schweiz waren die Abweichungen vom Normalwert kleiner. Sie sinken jedoch nirgends unter 1,5 Grad. — Die Sonnenscheindauer übertraf den Normalwert meist um 10 bis 15 %, in der Jurazone und im Wallis um 20 bis 30 %, auf dem Säntis sogar um 40 %. Der Bewölkungsgrad beträgt im Jura und am Genfersee 70 bis 80, im Mittelland 80 bis 90, im Alpengebiet 90 bis 100 % des normalen. — Die Niederschlagsmengen waren im untern Wallis und am obern Genfersee um 10 bis 20 % des Normalbetrages zu groß, in der Voralpenzone annähernd normal, am Alpensüdfuß und in der nordöstlichen Jurazone um 40 %, sonst vorwiegend um 10 bis 20 % zu klein.

Während die Pfingstfeiertage zu Beginn des Monats bei wechselnder Bewölkung gewitterhaftes, auf der Alpennordseite ziemlich sonniges, auf der Alpensüdseite dagegen stark bewölktes Wetter aufwiesen, erfolgte in der Nacht vom 2. zum 3. Juni ein Kaltluftteinbruch. Indessen baute sich in der Kaltluft ein neues Hoch auf, das zwischen dem 3. und 6. von Frankreich nach Rußland zog und unserem Lande warmes und schönes Wetter brachte. Der übliche Sommermonsuneinbruch stellte sich pünktlich am Nachmittag des 6. ein und verursachte einen Rückgang der Temperatur um etwa 10 bis 15 Grad und stärkere Niederschläge. In der Folge hielt das unbeständige Wetter bis etwa zum 21. an, wobei allerdings zeitweise ein Hochdruckkeil vom Azorenhoch nach Mitteleuropa vorstieß und eine vorübergehende Aufhellung verursachte. Am 22. trat dann eine völlige Umstellung der Wetterlage ein. Eine ausgedehnte Hochdruckzone, die sich von den Azoren bis nach Westrußland erstreckte, brachte unserem Lande eine Periode schönen Sommerwetters. Das Thermometer stieg dabei gegen Ende des Monats in den Niederungen häufig über 30 Grad. Auch die Höhenstationen erhielten relativ hohe Temperaturen. So wurden auf dem Jungfraujoch am 30. Juni 6 Grad über Null gemessen.

M. Grütter

Witterungsbericht vom Juli 1952

Im *Juli* sind die bisherigen Höchstwerte der Temperaturmonatsmittel im Mittelland und im Wallis auf den meisten Stationen überschritten worden (ebenso auf dem Säntis). Die Abweichungen vom Normalwert betragen hier etwa $3\frac{1}{2}$ °. Am Genfersee erreichen sie sogar 4,2°. Im übrigen Alpengebiet sind die ebenfalls noch ungewöhnlichen Überschüsse von $2\frac{1}{2}$ bis 3° gemessen worden. Am Alpensüdfuß betragen sie noch $\frac{1}{2}$ °. — Der Juli war ferner ein sehr heller Monat. Nur im Tessin war die Sonnenscheindauer ungefähr normal. Im Alpengebiet beträgt sie meist 120 bis 125 %, im Mittelland und im Jura 125 bis 140 % des Normalwertes. Auf dem Säntis wurde die bisher größte Sonnenscheindauer seit 1901 registriert. Die Zahl der trüben Tage beträgt auf der Alpennordseite nur etwa ein Drittel, der Bewölkungsgrad 70 bis 80 %, in der

Witterung Juni 1952

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Niederschlagsmenge in mm	Bevölkerung in Zehntel	Zahl der Tage						
		Monatsmittel	Abweichung von der normalen	höchste	Datum	niedrigste	Datum				mit						
											Niederschlag	Schnee	Ge-witter	Nebel			
Basel	317	18,2	1,7	32,8	30.	12,8	4.	66	61	-37	4,9	8	-	3	-	8	8
La Chaux-de-Fonds .	990	15,1	2,1	27,5	30.	8,5	9.	66	70	-72	4,3	10	-	2	-	11	4
St. Gallen	679	15,8	1,5	27,2	30.	10,7	8.	73	24,4	73	5,0	14	-	5	-	8	5
Zürich	569	17,0	1,5	30,9	30.	11,8	7. 8.	67	118	-13	5,6	13	-	6	-	7	11
Luzern	498	18,0	1,7	28,3	30.	12,2.	9.	68	150	3	5,7	13	-	7	4	6	9
Bern	572	17,7	2,1	28,8	30.	11,3	9.	72	88	-25	5,3	10	-	5	-	7	7
Neuenburg	487	18,8	2,2	32,0	30.	12,0	9.	65	62	-38	4,8	10	-	3	-	9	7
Genf	405	19,9	2,7	28,5	30.	13,2	11.	71	89	10	3,8	9	-	5	-	11	2
Lausanne	553	18,9	2,6	29,8	30.	12,4	7.	65	85	-14	3,6	10	-	4	-	15	6
Montreux	408	19,5	2,5	28,6	30.	11,4	17.	67	137	22	4,8	11	-	4	-	9	6
Sitten	549	20,0	2,2	30,1	29.	13,2	9.	59	52	7	3,9	8	-	-	-	12	4
Chur	633	17,2	1,8	29,0	30.	11,3	21.	55	70	-15	5,8	12	-	3	-	7	12
Engelberg	1018	14,1	1,8	25,0	30.	6,9	22.	73	147	-25	6,2	15	-	2	2	1	10
Davos	1561	12,0	1,7	22,6	30.	5,8	8.	65	102	-5	6,1	13	-	3	-	3	7
Rigi-Staffel	1596	11,4	—	24,2	29.	3,6	8.	70	158	—	5,4	14	-	4	4	7	9
Säntis	2500	4,5	1,7	14,2	30.	-1,6	20.	84	185	-95	6,5	14	2	1	22	4	13
Lugano	276	20,9	1,8	30,8	30.	16,0	1. 10.	71	114	-71	4,8	15	—	5	—	8	3

464 |

Sonnenscheindauer in Stunden: Zürich 249; Basel 258; La Chaux-de-Fonds 246; Bern 263; Genf 315; Lausanne 286; Montreux 239; Lugano 255; Davos 198; Säntis 198.

Witterung Juli 1952

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Niederschlagsmenge in mm	Abweichung von der normalen	Bevölkerung in Zehntel	Zahl der Tage						
		Monatsmittel	Abweichung von der normalen	höchste	Datum	niedrigste	Datum					mit						
												Niederschlag	Schnee	Ge-witter	Nebel			
Basel	317	21,7	3,3	35,4	2.	13,0	25,29.	60	26	-64	3,6	4	—	3	—	13	2	
La Chaux-de-Fonds	990	18,3	3,3	30,9	1. 2.	8,5	29.	61	78	-57	3,1	7	—	5	—	12	2	
St. Gallen	679	18,8	2,7	30,4	2. 5.	10,4	25.	70	57	-111	4,2	8	—	3	—	7	3	
Zürich	569	20,6	3,3	33,2	5.	11,6	25.	61	50	-83	4,3	7	—	3	—	8	4	
Luzern	498	21,2	3,1	32,4	5.	12,3	30.	64	76	-77	4,4	8	—	5	2	9	3	
Bern	572	20,9	3,2	32,4	5.	12,0	29.	64	32	-80	3,8	5	—	5	—	13	3	
Neuenburg	487	22,3	3,7	34,0	5.	13,4	28.	57	22	-73	3,2	5	—	5	—	13	2	
Genf	405	23,4	4,1	34,8	2.	15,6	28.	63	18	-60	3,3	3	—	1	—	10	2	
Lausanne	553	22,4	4,1	32,6	6.	13,4	28.	57	42	-58	1,8	4	—	1	—	21	1	
Montreux	408	23,2	4,2	32,0	7.	12,6	28.	59	41	-81	3,4	4	—	2	—	14	3	
Sitten	549	22,8	3,4	34,0	4.	15,5	29,30.	56	12	-42	2,9	7	—	—	—	15	2	
Chur	633	20,2	3,2	34,8	5.	11,4	30.	51	49	-59	4,5	10	—	4	—	6	5	
Engelberg	1018	16,4	2,4	28,4	2.	8,7	30.	73	120	-64	5,8	12	—	4	—	4	7	
Davos	1561	15,2	3,1	27,0	2.	7,0	28.	65	90	-45	5,2	14	—	9	—	4	5	
Rigi-Staffel	1596	14,9	—	25,2	3.	4,2	29.	—	121	—	5,2	9	—	5	5	8	8	
Säntis	2500	8,7	3,7	19,4	2.	-1,8	29.	78	127	-180	6,2	11	—	7	22	4	8	
Lugano	276	23,8	2,5	33,8	6.	15,8	29.	68	94	-80	3,5	12	—	4	—	10	2	

Westschweiz strichweise nur 50 % des langjährigen Durchschnitts. — Die Niederschlagsmengen betragen im nördlichen Tessin, im Wallis, am Genfersee, im Mittelland und im Jura sowie in der Nordschweiz etwa einen Drittel, im übrigen Alpengebiet und im Südtessin die Hälfte bis drei Viertel des Normalbetrages. Dieser wurde lediglich im Engadin und Puschlav erreicht.

Das vorwiegend trockene Wetter ist auf Hochdruckeinfluß zurückzuführen. Zwar lag der Kern des Hochs (wie meist im Sommer) auf dem Atlantischen Ozean, jedoch einerseits zumeist ziemlich südlich, etwa in der Gegend des 45. Breitengrades oder südlich davon. Von ihm aus erstreckte sich in der Regel ein schmäler Ausläufer entweder in Richtung der britischen Inseln oder nach Westeuropa, jedoch fast immer nördlich der Schweiz, welche damit vor den Westwinden geschützt war. Die Zyklonentätigkeit spielte sich dementsprechend meist nördlich des Kontinents bzw. in Skandinavien ab, und die Störungen vermochten in der Schweiz nur noch zeitweilig Bewölkung zu verursachen, wogegen in Großbritannien, Nordfrankreich und Norddeutschland unbeständiges Wetter herrschte. Als heitere Tage können gelten der 1. bis 7., der 11., 17., 20., 23., 25. bis 27. und der 29. bis 31. Bemerkenswert sind die ungewöhnlich hohen Temperaturen, die am 2., 4., 5. und 6. erreicht wurden. In Zürich sind 35° überschritten worden. Am 9. früh erfolgte ein Kaltluftteinbruch, und während des übrigen Monats waren die Temperaturen um 5 bis 7° tiefer als während der ersten Woche. Flache Druckverteilungen und somit Wärmegegitter waren selten. Anhaltendes Regenwetter herrschte auf der Alpennordseite am 28. infolge von Kaltluftzufuhr aus Norden, die durch ein Tief im Osten veranlaßt wurde.

M. Grütter

Die Witterung im Jahre 1951¹

Mitgeteilt von der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt

Von M. Grütter, Zürich

Das Berichtsjahr setzt die 1942 beginnende ununterbrochene Reihe der warmen Jahre fort. Die Abweichungen der Temperatur vom langjährigen Mittel sind nicht ungewöhnlich groß, betragen aber immerhin im Jura, im nordöstlichen Mittelland und im Alpengebiet 0,8 bis 1° , im südwestlichen Mittelland 0,5 bis $0,8^{\circ}$ und am Alpensüdfuß $0,5^{\circ}$. Warme Monate waren in der ganzen Schweiz der Januar, der Februar, der September und besonders der November, etwas zu kalt der Mai, in der Ost-, Süd- und Südwestschweiz auch der März.

Die Sonnenscheindauer beträgt im Mittelland 90 bis 93 % des langjährigen Mittels, am Genfersee und im Tessin 85 bis 90 %, also ungewöhnlich wenig. Der Betrag von 1845 Stunden in Lugano wurde daselbst seit Beginn der Messungen (1886) nur einmal unterschritten (im Jahre 1939). Helle Monate waren der April (auf der Alpennordseite) und der Dezember, der in der Nordschweiz ganz ungewöhnlich hohe Werte der Sonnenscheindauer aufweist. Anderseits waren in der ganzen Schweiz Januar, Februar und März ausgesprochen «trübe». In Graubünden sind im November, im Tessin im Mai und Oktober ungewöhnlich geringe Werte der Sonnenscheindauer gemessen worden.

¹ Ab 1952 erfolgt der Bericht monatlich.

Die Niederschlagsmengen betragen im waadtländischen Mittelland und Genferseegebiet, im bernischen Seeland und im Kantonsgebiet von Solothurn und Basel 110 bis 130 % des langjährigen Mittels. Strichweise, namentlich im Nordosten des Landes, wurde dasselbe etwas unterschritten. Im übrigen sind im Wallis, im Jura, im Voralpengebiet und in den Niederungen der Alpen-nordseite meist 100 bis 110 % des Normalbetrages gemessen worden. Anderseits sind jedoch bedeutende Überschüsse auf der Alpensüdseite zu verzeichnen. Im Tessin überschreiten die Beträge fast überall 140 % des langjährigen Mittels. Die Ergebnisse der meisten Tessiner Stationen stellen die bisher höchsten Jahresergebnisse mindestens seit 1900 dar. (Aus früheren Jahren liegen nur von wenigen Stationen Messungen vor.) Die Beträge überschreiten im Quellgebiet der Maggia vereinzelt 160 %. Im Oberwallis, im Quellgebiet des Rheins und im Oberengadin sind noch 120 bis 130, im Misox, Bergell und im Puschlav 130 bis 140 % des Normalbetrages gemessen worden. Niederschlagsreiche Monate waren in der ganzen Schweiz der Januar, der Februar und der November. Im Januar sind in Graubünden, im Februar und November im Tessin ungewöhnlich große Niederschlagsmengen gefallen. Anderseits hat das Wallis im September und Oktober, das Tessin und die Jurazone im Dezember, Graubünden im Oktober und Dezember wenig Niederschlag erhalten.

Der *Januar* war ganz ausgesprochen warm, besonders in der nördlichen Hälfte unseres Landes, wo die Temperatur den Normalwert in den Niederungen um nahezu 3° überschritten hat. Auch die 2,2° Überschuß in Lugano sind bisher nur selten übertroffen worden. Im Genferseegebiet und in den Alpentälern beträgt der Überschuß etwa 2°, auf dem Säntis 1°. — Die Sonnenschein-dauer war gering. Im nordöstlichen Mittelland beträgt das Defizit etwa 10 %, im westlichen Mittelland sowie in Graubünden 20 bis 30 %, in Lugano 36 % des Normalwertes. Der Bewölkungsgrad zeigt im Mittelland weniger als 10, im Jura und in den Alpen meist zirka 20, am Alpensüdfuß ungefähr 60 % Überschuß. — Auch die Niederschlagsmengen waren fast überall zu groß. Die Ergebnisse erreichten im Jura und im Mittelland im allgemeinen nicht mehr als 150 % des Normalbetrages. Größer sind sie dagegen in den Alpen. In Graubünden und im Tessin überschreiten sie das Doppelte des Normalbetrages, in Davos und im Oberengadin wurde sogar das Vierfache gemessen, d. h. der höchste Wert dieser Gegend seit Beginn der Messungen (1864).

Der *Februar* war in der ganzen Schweiz zu warm. Die Temperaturen übersteigen den langjährigen Mittelwert in der Nordschweiz um etwas mehr als 2°, in der Westschweiz und im Wallis um 1 bis 1½°, im Tessin und im Engadin um weniger als 1°. — Der Monat war ferner ausgesprochen trübe. Die Sonnenschein-dauer erreichte 65 bis 75 % des Normalbetrages. Die regionalen Unterschiede kommen im Bewölkungsgrad deutlicher zum Ausdruck. Dieser war im Wallis, im Tessin und in Graubünden um 40 bis 50 %, im übrigen Alpengebiet und in der Westschweiz um 20 bis 40 %, in der Nordschweiz um 10 bis 20 % des Normalwertes zu groß. — Die Niederschlagsmengen betragen im Südtessin und in Ostgraubünden auf einigen Stationen mehr als das Fünffache der normalen, was für dieselben das Maximum seit Beginn der Messungen bedeutet. Im Jura und im untern Wallis sind etwa 100 bis 150 %, im Mittelland und im übrigen Alpengebiet meist 150 bis 200 % des Normalbetrages gefallen.

Die Temperaturen im *März* entsprechen auf der Alpennordseite ungefähr dem langjährigen Mittelwert. In Graubünden, im Tessin und im Wallis besteht ein Defizit von höchstens 1°. — Die Sonnenscheindauer beträgt in der Nordschweiz und im nordöstlichen Mittelland etwa 65 %, im südwestlichen Mittelland und im Genferseegebiet 70 bis 75 %, im Wallis, Tessin und Engadin 75 bis 80 % des Normalwertes. — Die Niederschlagsmengen waren allgemein etwas zu groß. Sie betragen in der Nordschweiz und am Südostfuß des Juras 110 bis 140 %, im Jura und im übrigen Mittelland sowie im nordseitigen Voralpengebiet 140 bis 160 % des Normalwertes. Die Südwestschweiz erscheint dabei etwas bevorzugt, namentlich auch hinsichtlich der Zahl der Regentage. Im Wallis, im Tessin und im Engadin sind etwa 120 bis 140 % der Normalmengen gefallen.

Im *April* sind nur geringfügige Abweichungen vom langjährigen Temperaturmittel vorgekommen. Dieselben betragen meist 0 bis + 1/2°, im Genferseegebiet etwas mehr als + 1/2°. Für Davos ergibt sich ein leichtes Defizit. — Die Sonnenscheindauer war in Genf und Lausanne ungefähr normal, auf den übrigen Stationen meist um 15 bis 20 % des Normalwertes zu groß. Auf dem Säntis wurde ein Betrag von 161 % des Normalwertes gemessen. Das Bewölkungsdefizit beträgt überall weniger als 15 % des Mittels. — Die Niederschlagsmengen zeigen geringe Überschüsse im Tessiner Alpengebiet und in Westgraubünden sowie merkwürdigerweise ein isoliertes Maximum in Bern (154 % des Normalwertes), während im übrigen Mittelland die Beträge zwischen 65 und 85 % des Normalwertes liegen.

Der *Mai* war im Mittelland und in der Jurazone sowie auf der Alpensüdseite etwas zu kalt. Die Abweichungen vom Temperaturnormalwert betragen hier 1/2 bis 1°. Im Alpengebiet waren sie im allgemeinen sehr gering. Für die Hochstation Säntis ergibt sich ein Überschuß von 0,4°. — Der Mai war ein ausgesprochen trüber Monat sowohl für die Nordseite als auch ganz besonders für die Südseite der Alpen. Die Sonnenscheindauer betrug in der Jurazone 75 bis 80, im Mittelland 80 bis 90, auf dem Säntis 133 und in Lugano 55 % des Normalbetrages. Letzteres (114 Stunden) stellt den bisherigen Rekord (Messungen seit 1921) für diese Station dar. Der Bewölkungsüberschuß beträgt im Jura 10, in den Niederungen der Alpennordseite 20, im innern Alpengebiet strichweise weniger als 5, am Alpensüdfuß 30 bis 40 % des Normalbetrages. — Die Niederschlagsmengen sind ungleichmäßig verteilt. Überschüsse ergeben sich für das Gebiet des Genfersees sowie der Tessiner, Urner und östlichen Berner Alpen, wo maximal 150 % erreicht wurden. In der Nordschweiz waren die Beträge annähernd normal. Im Mittelland betragen sie 70 %, im östlichen Alpengebiet 40 bis 60 %, im südlichen Tessin und im Engadin etwa 90 % der Normalmengen.

Das diesjährige *Juni*-Mittel der Temperatur unterscheidet sich kaum vom normalen. — Die Sonnenscheindauer entspricht im Tessin und im Engadin ungefähr dem Normalbetrag. Im südwestlichen Mittelland beträgt sie 80 bis 90 %, in der Nordschweiz 75 bis 80 % der normalen. Im Mittelland wurde statt fünf nur ein heller Tag gezählt. — Die Niederschlagsmengen weisen nur geringe Abweichungen von den Normalbeträgen auf. Im Alpengebiet der Nordostschweiz und strichweise im Mittelland findet sich ein leichtes Defizit; sonst

ist überall zuviel Niederschlag gefallen. Das Maximum der prozentualen Beiträge (zirka 140 %) entfällt auf den Kanton Tessin.

Die *Juli*-Temperaturen waren in der Nordschweiz und am Alpensüdfuß annähernd normal, im Mittelland um etwa $1\frac{1}{2}^{\circ}$, im Wallis und in Graubünden strichweise um 1° höher als der langjährige Mittelwert. — Die Sonnenscheindauer war am Alpensüdfuß normal, sonst vorwiegend um etwa 10 % zu groß. Der Bewölkungsgrad beträgt in der Westschweiz 80 %, im Alpengebiet etwa 90 %, am Alpensüdfuß etwa 110 % des Normalwertes. — Die Niederschlagsmengen betragen auf der Alpensüdseite und in Graubünden etwas mehr als die Hälfte des Normalwertes. Ein leichtes Defizit ergibt sich für Genf und die äußerste Nordostschweiz; anderseits hat jedoch Basel mehr als das Doppelte des Normalbetrages aufzuweisen. Das Mittelland hat ebenfalls geringe Überschüsse erhalten, die jedoch 50 % des Normalbetrages nicht überschreiten. Die Zahl der Regentage war überall zu klein.

Im *August* waren die Temperaturen auf der Alpennordseite, im Wallis und am Alpensüdfuß den langjährigen Mittelwerten ziemlich gleich; im nordöstlichen Alpengebiet überschreiten sie dieselben um höchstens 1° . — Die Sonnenscheindauer beträgt in der Jurazone 70 bis 80 % des Normalwertes, im Mittelland 80 bis 90 %, im Alpengebiet vorwiegend 90 bis 100 %, am Alpensüdfuß 80 %. — Die Niederschlagsmengen zeigen ein leichtes Defizit in der Voralpenzone der Alpennordseite, besonders im Nordosten. Im Mittelland und in der Jurazone waren die Beträge meist um 20 bis 50 % zu groß. Größere Überschüsse haben das Wallis, Graubünden und der Alpensüdhang aufzuweisen. Im Tessin ist strichweise das Doppelte der Normalmenge gefallen.

Die mittlere Monatstemperatur des *Septembers* weist auf der Alpennordseite die mäßigen Überschüsse von 1 bis $1\frac{1}{2}^{\circ}$, auf der Südseite solche von $1\frac{1}{2}$ bis 2° auf. — Für die Sonnenscheindauer ergibt sich in den Niederungen der Alpennordseite ein Defizit von 10 % im Wallis und in Graubünden ein Überschuss von 10 bis 20 % des Normalwertes. Die Abweichungen vom Normalwert waren somit nicht bedeutend. — Die Niederschlagsmengen sind ziemlich unregelmäßig verteilt. Abgesehen von vereinzelten Orten mit Überschüssen in der Nordostschweiz, waren die Beträge überall zu klein. Das südwestliche Mittelland und der Jura haben etwa 60 bis 80 %, das Wallis und Graubünden 30 bis 60 %, der Alpensüdfuß 70 % des Normalbetrages erhalten.

Die mittlere Monatstemperatur des *Oktobers* war in den Niederungen vom Normalwert wenig verschieden. Für die Nord- und die Südschweiz ergibt sich ein leichtes Defizit, für die West- und die Ostschweiz ein Überschuss, die aber den Betrag von $1\frac{1}{2}^{\circ}$ nur vereinzelt überschreiten. — Die Sonnenscheindauer war in der Jurazone nahezu normal, in den Niederungen zu gering. Im nordöstlichen Mittelland erreicht das Defizit etwa den Betrag von 30 % des Normalwertes, am Alpensüdfuß denjenigen von 50 %. Mäßige Überschüsse sind im Alpengebiet zu verzeichnen. Sie sind hier nur lokal (Säntis) größer als 25 % des Normalwertes. — Die Niederschlagsmengen waren am Alpensüdfuß ungefähr normal. Auf der Alpennordseite ist wenig mehr als die Hälfte, in Graubünden und im Wallis meist 20 bis 30 % des Normalwertes gemessen worden.

Im *November* sind in der Nordostschweiz ungewöhnlich hohe Temperaturen erreicht worden. Die Abweichungen von den Normalwerten betragen hier

Monats- und Jahresmittel der Temperatur 1951

Station	Höhe m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Basel	317	2.5	3.5	4.7	9.1	12.4	16.3	18.3	17.4	15.4	8.5	6.7	1.4	9.7
La Chaux-de-Fonds	990	-0.5	-0.2	0.3	5.4	8.9	13.2	15.4	14.4	12.7	7.0	4.2	0.4	6.8
St. Gallen	679	0.4	1.1	2.3	6.5	10.8	14.4	16.8	15.9	13.5	6.4	5.6	0.1	7.8
Zürich	569	1.3	2.0	3.4	8.1	11.9	15.3	17.9	17.0	14.7	7.5	6.2	0.3	8.8
Luzern	498	1.6	2.9	4.2	8.9	12.8	16.4	19.0	17.7	15.5	8.2	6.3	0.3	9.5
Bern	572	0.6	1.9	3.5	8.3	11.8	15.6	18.1	16.6	14.5	8.1	5.4	0.0	8.7
Neuenburg	487	1.4	2.4	4.0	8.9	12.5	15.9	18.8	17.3	15.5	9.1	6.1	1.6	9.5
Genf	405	2.7	3.6	5.5	10.0	13.2	17.3	20.0	19.2	16.4	10.5	6.9	1.3	10.5
Lausanne	553	1.8	2.5	4.0	9.2	12.7	16.5	19.3	17.7	15.7	9.8	6.8	2.2	9.8
Sitten	549	1.6	2.9	5.0	10.4	14.3	17.9	20.4	18.3	16.6	10.0	7.1	1.8	10.5
Chur	633	1.3	2.2	3.5	8.5	12.4	15.6	17.7	17.1	14.9	8.8	6.6	2.4	9.2
Engelberg	1018	-1.3	-0.7	0.3	4.8	8.9	12.4	14.5	13.7	11.7	5.5	4.2	-1.0	6.1
Davos-Platz	1561	-5.1	-4.4	-3.3	1.5	6.8	10.5	13.1	12.1	10.1	4.0	1.0	-3.8	3.5
Rigi-Staffel	1596	-2.7	-4.0	-3.2	0.8	5.0	8.0	11.6	10.3	9.5	4.9	0.7	0.5	3.4
Säntis	2500	-7.7	-9.4	-8.3	-4.4	0.0	3.4	6.2	6.2	5.0	0.7	-3.9	-4.8	-1.4
Lugano	276	3.8	4.0	6.2	11.6	14.3	19.0	21.6	20.3	18.9	11.2	8.1	3.7	11.9

Abweichung von den langjährigen Mittelwerten *

Basel	317	2.8	2.2	0.2	0.4	-0.8	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	1.2	-0.3	2.6	1.1
La Chaux-de-Fonds	990	2.1	1.4	-0.8	0.4	-0.7	0.2	0.4	0.2	1.4	0.6	2.3	2.1	0.8
St. Gallen	679	2.7	2.0	0.1	0.3	-0.1	0.1	0.7	0.7	0.7	1.4	-0.6	3.4	1.6
Zürich	569	2.8	2.0	0.0	0.4	-0.2	-0.2	0.6	0.6	0.6	1.4	-0.4	3.2	1.0
Luzern	498	2.3	2.2	0.1	0.4	-0.1	0.1	0.9	0.6	0.6	1.5	-0.4	2.5	0.9
Bern	572	2.2	1.7	0.1	0.3	-0.5	0.0	0.4	-0.1	0.8	0.2	0.2	2.4	0.7
Neuenburg	487	1.8	1.4	-0.3	0.2	-0.6	-0.7	0.2	-0.5	1.0	0.2	1.9	1.0	0.5
Genf	405	2.1	1.6	0.3	0.8	-0.4	0.1	0.7	0.8	1.4	0.8	1.8	-0.2	0.8
Lausanne	553	1.8	1.0	-0.5	0.7	-0.2	0.2	1.0	0.2	1.2	0.6	2.2	1.2	0.7
Sitten	549	2.2	1.2	-0.6	0.3	0.2	0.1	1.0	-0.1	1.4	0.4	2.7	1.6	0.8
Chur	633	2.6	1.8	-0.4	0.5	-0.0	0.2	0.7	0.7	1.2	0.2	3.1	2.8	1.1
Engelberg	1018	2.1	1.5	-0.4	0.1	-0.2	0.1	0.5	0.4	1.1	-0.3	3.1	1.5	0.8
Davos-Platz	1561	1.9	1.0	-1.0	-0.6	-0.2	0.2	1.0	0.8	1.8	0.6	2.3	1.9	0.8
Rigi-Staffel	1596	-	-0.6	-0.4	0.4	-	-	-	-	1.4	-0.1	-	-	-
Säntis	2500	1.0	-0.6	-0.4	0.4	0.6	1.2	2.2	2.0	1.1	3.1	1.0	3.1	1.1
Lugano	276	2.2	0.7	-0.7	0.5	-0.9	-0.1	0.3	-0.1	1.9	-0.3	1.8	0.5	1.1

*Vgl. «Annalen der Schweiz. Met. Zentralanstalt», Jahrgang 1945, Anhang von H. Uttinger, «Neue Mittel- und Extremwerte . . .».

Monats- und Jahressumme des Niederschlages 1951

Station	Höhe m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Basel	317	34	57	70	64	86	95	205	111	65	58	85	39	969
La Chaux-de-Fonds.	990	134	122	150	64	121	175	140	130	91	59	209	61	1456
St. Gallen	679	82	101	105	59	118	153	162	133	139	31	90	63	1236
Zürich	569	71	91	109	76	82	149	147	130	94	48	85	63	1145
Luzern	498	45	86	93	75	105	176	215	139	118	59	95	56	1262
Bern	572	66	109	105	117	75	96	151	162	57	66	113	61	1178
Neuenburg	487	89	114	78	52	71	118	88	117	59	44	126	24	980
Genf	405	47	104	99	48	125	62	65	100	57	65	128	36	936
Lausanne	553	77	100	115	68	126	147	106	111	77	55	144	53	1179
Sitten	549	73	59	61	38	28	52	53	91	17	16	78	41	607
Chur	633	137	86	55	50	44	89	60	156	39	10	98	18	842
Engelberg	1018	163	163	168	114	172	177	154	192	108	82	184	64	1741
Davos-Platz	1561	237	80	80	42	37	139	115	163	50	6	141	30	1120
Rigi-Staffel	1596	109	152	237	81	118	258	223	206	139	53	186	121	1883
Säntis	2500	261	126	214	100	119	221	246	167	107	13	297	140	2011
Lugano	276	145	293	155	140	168	252	83	266	128	206	518	34	2388

471

Abweichung von den langjährigen Mittelwerten *

Basel	—	7	16	17	—	1	5	—	3	115	—	25	—	13	151
La Chaux-de-Fonds.	990	28	27	43	—	62	—	9	33	5	0	—	26	—	78
St. Gallen	679	14	37	21	—	48	—	12	18	—	6	—	20	8	—
Zürich	569	17	39	37	—	16	—	28	18	14	3	—	10	—	44
Luzern	498	—	3	38	—	14	—	10	29	62	—	3	—	12	—
Bern	572	18	18	58	39	41	—	19	—	17	39	54	—	32	—
Neuenburg	487	28	54	9	—	20	—	11	18	—	7	18	—	27	—
Genf	405	0	54	36	—	21	—	49	—	17	—	4	—	28	—
Lausanne	553	19	41	40	—	8	34	48	—	6	1	—	22	—	53
Sitten	549	30	17	15	—	1	—	12	7	—	1	26	—	31	—
Chur	633	92	43	7	—	4	—	27	4	—	48	50	—	45	—
Engelberg	1018	70	77	65	—	10	34	5	—	30	15	—	25	—	44
Davos-Platz	1561	178	27	26	—	18	—	33	32	—	20	32	—	42	—
Rigi-Staffel	1596	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Säntis	2500	31	—	55	23	—	151	—	59	—	61	—	116	—	117
Lugano	276	85	—	232	40	—	22	—	24	—	67	—	47	8	—

* Vgl. «Annalen der Schweiz. Met. Zentralanstalt», Jahrgang 1945, Anhang von H. Uttinger, «Neue Mittel- und Extremwerte . . .».

Monats- und Jahressummen der Sonnenschein dauer 1951

Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Basel	49	67	83	175	148	159	254	162	154	106	53	113	1523
La Chaux-de-Fonds.	46	63	96	152	130	161	245	153	152	148	65	115	1526
Zürich	39	66	87	183	172	178	267	197	147	79	62	66	1543
Bern	43	72	95	171	148	197	274	191	154	106	62	95	1608
Neuenburg	15	56	94	187	179	195	283	194	146	99	55	37	1540
Genf	48	70	110	190	188	239	316	227	180	102	78	61	1809
Lausanne	54	74	111	183	196	200	297	202	159	98	81	57	1712
Montreux	58	78	96	164	154	160	247	178	152	92	73	69	1521
Davos	70	75	94	164	119	146	221	190	176	159	48	105	1567
Säntis	114	76	99	205	201	169	262	208	183	224	85	152	1978
Lugano	87	100	137	188	114	225	276	211	200	90	85	132	1845

Abweichung von den langjährigen Mittelwerten *

Basel	— 15	— 27	— 44	28	— 47	— 55	21	— 61	— 4	— 3	— 12	59	— 160
La Chaux-de-Fonds.	— 29	— 33	— 26	24	— 39	— 25	34	— 58	— 2	— 29	— 20	53	— 92
Zürich	— 9	— 22	— 47	26	— 30	— 45	23	— 33	— 15	— 24	— 9	30	— 137
Bern	— 15	— 25	— 37	18	— 52	— 26	25	— 48	— 18	— 9	— 1	52	— 136
Neuenburg	— 29	— 30	— 39	33	— 27	— 31	37	— 40	— 14	— 8	— 6	8	— 118
Genf	— 13	— 35	— 46	0	— 56	— 34	23	— 48	— 20	— 24	11	14	— 228
Lausanne	— 20	— 40	— 41	7	— 29	— 51	31	— 53	— 29	— 28	6	— 3	— 250
Montreux	— 8	— 18	— 31	24	— 20	— 26	33	— 33	1	— 20	4	14	— 80
Davos	— 24	— 34	— 54	13	— 53	— 30	20	— 13	10	25	— 50	22	— 168
Säntis	— 2	— 45	— 39	78	— 49	— 28	101	— 37	30	50	— 36	46	331
Lugano	— 38	— 46	— 35	13	— 92	— 17	— 4	— 55	4	— 56	— 24	26	— 324

* Vgl. «Annalen der Schweiz. Met. Zentralanstalt», Jahrgang 1945, Anhang von H. Uttinger, «Neue Mittel- und Extremwerte...».

etwas über 3°, was seit Beginn der Messungen (1864) bisher nur vereinzelt vorgekommen ist. Für Jura und Westschweiz ergeben sich Überschüsse von 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ °, für den Alpensüdfuß solche von 1 $\frac{1}{2}$ bis 2°. — Infolge des fast anhaltend unbeständigen Wetters weisen die Hochalpen einen beträchtlichen Bewölkungsüberschuß auf. Die Sonnenscheindauer beträgt in Graubünden nur die Hälfte des Normalbetrages. Dies ist das absolute Minimum für den November seit Beginn der Messungen (1886). Hochnebel und Nebellagen sind anderseits so gut wie keine vorgekommen. Im Mittelland weist die Sonnenscheindauer sogar strichweise einen leichten Überschuß auf. — Die Niederschlagsmengen sind überall zu groß ausgefallen. Der Alpensüdfuß hat strichweise das Vierfache des Normalbetrages erhalten. Auf einzelnen Stationen bedeutet dies den bisher höchsten Novemberbetrag. In Lugano sind im November 1951 518 mm, im November 1926 530 mm Niederschlag gemessen worden. Gegen Norden nehmen die prozentualen Beträge rasch ab. Im Alpengebiet ist noch das Anderthalb- bis Zweieinhalfache des Normalbetrages gefallen. In der Nordschweiz betragen die Überschüsse weniger als 50 %.

Die Monatsmittel der Temperatur weisen im Dezember im allgemeinen mäßige Überschüsse über den betreffenden Normalwert auf. Diese betragen in den Niederungen der Alpennord- und -südseite etwa 1°, in den Alpen meist 1,5 bis 2°, im Osten stellenweise bis 3°. — Die Sonnenscheindauer beträgt im Mittelland und in der Nordschweiz ungefähr das Doppelte des Normalwertes. Dies bedeutet für Basel und Bern das Maximum seit Beginn der Messungen (1886). In Graubünden, am Alpensüdfuß und am Genfersee erreichen die Überschüsse noch den mäßigen Betrag von 20 bis 30 % des Normalwertes. — Die Niederschlagsmengen blieben überall hinter dem Normalbetrag zurück. Im Mittelland beträgt das Defizit allerdings nur 10 bis 15 %. Dagegen ist in Graubünden, im Tessin und im Jura meist weniger als die Hälfte, im Gebiet des Vorderrheins, der Tessiner Alpen und im Oberwallis weniger als 30 % des Normalbetrages gefallen.

In den beigegebenen Tabellen sind die genauen Daten bezüglich der Temperatur, der Niederschlagsmengen und der Sonnenscheindauer nebst den Abweichungen von den normalen Werten für 15 Stationen aufgeführt. Die Normalwerte sind veröffentlicht in der Arbeit «Neue Mittel- und Extremwerte der wichtigsten klimatischen Elemente von einigen meteorologischen Stationen der Schweiz» von H. Uttinger in Bd. 1945 der «Annalen der Schw. Met. Zentralanstalt», diejenigen von Zürich im Anhang Nr. 6 der «Annalen» 1950.

BÜCHERBESPRECHUNGEN · COMPTE RENDU DES LIVRES

Cummings, L. J.: Forestry in Japan, 1945—1951. General Headquarters, Supreme Commander for the Allied Powers. Natural Resources Section. Report Nr. 153, Tokyo, 1951.

Trotz der starken Bewaldung von 68 % herrscht heute in Japan ein empfindlicher Holzmangel. Übernutzungen größten Ausmaßes vor und während des Krieges und für den Wiederaufbau ließen den durchschnittlichen