

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 83 (1932)

Heft: 1

Artikel: Beobachtungen und Aufnahmen in Buchen-Urwäldern der Wald-Karpathen

Autor: Roth, Conrad

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765762>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

83. Jahrgang

Januar 1932

Nummer 1

Beobachtungen und Ausnahmen in Buchen-Urwäldern der Wald-Karpathen.

Von Conrad Roth, Forstingenieur, Zollikon.

Beobachtungen und Aufnahmen in Urwäldern sind erst in neuerer Zeit aktuell geworden, seitdem die Forstwirtschaft durch das Versagen bestimmter Wirtschaftsmethoden, wie z. B. des Kahlschlags in Verbindung mit künstlicher Verjüngung der Bestände, auf die Notwendigkeit besserer Berücksichtigung der Naturgesetze aufmerksam gemacht wurde. Der Wirtschaftler sucht heute nach Möglichkeit die künstlich beeinflusste Entwicklung von Einzelbaum und Bestand im Wirtschaftswald den in der ungestörten Natur entsprechenden Verhältnissen und Vorgängen anzupassen. Infolge von praktischen Erfahrungen im Wirtschaftswald und Beobachtungen im Naturwald berücksichtigt man heute bei der Aufforstung von Neu- und Kulturland die naturgesetzliche Sukzession der Pflanzengesellschaften und ist ferner zur Erhaltung oder Schaffung ungleichaltriger Bestände in Verbindung mit natürlicher Verjüngung und zur Holzartenmischung übergegangen. Seitdem sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen hat, daß die Rückkehr zu naturgemäßer Waldbehandlung unerläßlich sei, sind Beobachtungen und Aufnahmen namentlich in osteuropäischen Urwäldern verwendet worden, um Vergleiche mit unseren Wirtschaftswäldern zu ziehen und Rückschlüsse auf unsere Wirtschaftsmethoden zu machen, insbesondere auf die Bestandesbegründung und die Bestandespflege. Seit zirka 30 Jahren sind in der Literatur zahlreiche Abhandlungen über Urwälder in Böhmen, Schlesien, Bosnien, der Herzegowina, Dalmatien, den Karpathen, dem Baltikum und Rußland erschienen; nur wenige bringen aber genaue zahlenmäßige Aufnahmen aus solchen Waldungen.

Von den hier interessierenden Arbeiten aus neuerer Zeit erwähne ich:

- R. M. Müller, Aufbau, Wuchs und Verjüngung der südosteuropäischen Urwälder. 1929.
- Fr. Markgraf, Aus den südosteuropäischen Urwäldern. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Heft 1, 1931.
- R. Maube, Ueber Bestandesaufbau, Zuwachsverhältnisse und Verjüngung im galizischen Karpathen-Urwald. Inauguraldissertation, Eberswalde, 1931.

In den Monaten November=Dezember 1930 hatte ich für eine schweizerische Firma in den Ostkarpathen durch Begehungen, Probeflächenaufnahmen und Probefällungen ein großes zusammenhängendes Waldgebiet aufzunehmen, d. h. dem Auftraggeber möglichst genaue Angaben über die vorhandenen Holzmengen und Holzqualitäten zu machen und ihn über die Ausbeutungs- und Transportmöglichkeiten zu orientieren. Mein Arbeitsgebiet befand sich im sog. Karpato=Rußland, dem östlichsten Teil der Tschechoslowakei, und zwar in den eigentlichen Waldkarpathen, einem Gebiet, das zwischen Ungarn, Rumänien und Polen liegt, vor dem Kriege zu Ungarn gehörte und seither unter tschechischer Verwaltung steht. Es gehört zum Einzugsgebiet der Theiß, liegt also auf der Südabdachung der Ostkarpathen.

Die Gegend besitzt kontinentalen Klimacharakter, trockene, heiße Sommer und lange schneereiche Winter. In den Niederungen, den unmittelbar benachbarten Talböden, auf einer Meereshöhe von 200—300 m, wird vorwiegend Ackerbau getrieben, Mais und Getreide, die neben dem Fleisch fast die einzige Nahrung der einheimischen Ruthenen=Bevölkerung bilden. Die Hauptniederschläge fallen im Vorsommer; nach meinen Beobachtungen sind die Niederschläge im Gebirge allgemein bedeutend häufiger und größer als im Tiefland.

Das aufgenommene Waldgebiet, gut arrondiertes Eigentum eines ehemals ungarischen Großgrundbesizers, mit einer totalen Fläche von 7700 ha, wovon rund 400 ha Wiesen und Weiden sind, nimmt den ausgedehnten hinteren Teil des *Borsavatales* ein; dieses gliedert sich in ein langgestrecktes Haupttal mit nord-südlicher Abflußrichtung und eine größere Zahl von engeren, steilen Seitentälern, das Ganze auf drei Seiten umschlossen von bis 1678 m emporsteigenden Höhenzügen, die den untenliegenden Wald mit einem breiten Gürtel von Alpweiden gegen oben abschließen. Der tiefste Punkt im Haupttal liegt auf 350 m ü. M. Das ganze Gebiet ist somit ziemlich stark durchtalt, indem tief eingeschnittene „Gräben“ und „Kanten“ (Ausdrücke der ansässigen Jäger) einander ständig ablösen. Der Alpgürtel oberhalb der Waldgrenze ist nach dem Krieg dem ursprünglichen Eigentümer gegen geringe Entschädigung durch den tschechischen Staat enteignet und den benachbarten Gemeinden zugeteilt worden. Der Charakter dieser Gebirgsgegend ist landschaftlich und floristisch einförmig. Die Geländeformen sind trotz der intensiven Talbildung in der Höhe nie scharf, sondern eher sanft; die Tallehnen zeichnen sich jedoch vielfach durch auffallende Steilheit aus; der allgemeine Landschaftscharakter entspricht annähernd demjenigen des Faltenjuras.

Die Karpathen sind ein großes Kettengebirge, entstanden durch Faltungen und Ueberschiebungen von Süden her. Das ganze Borsavagebiet gehört stratigraphisch dem Flysch an; der geologische Untergrund besteht

durchwegs aus einem harten, grünlichen Sandstein, ähnlich unserem Lavohannazsandstein, meist überdeckt von tiefgründigen Verwitterungsschichten. Der Felsuntergrund tritt nur äußerst selten zutage.

Ausgedehnte Waldungen, die ihren ursprünglichen natürlichen Zustand bewahrt haben, also eigentliche Urwälder, sind heute auch in der Tschechoslowakei nur noch in sehr beschränkter Ausdehnung vorhanden, in den abgelegensten, ungangbarsten Gebietsteilen wie den Waldkarpäthen. Denn in den übrigen Gebieten ist durch Private und Gemeinden in ausgedehntem Maße rücksichtsloser Raubbau am Walde getrieben worden; nur die Waldungen, die in den Händen des Großgrundbesitzes lagen und vornehmlich der Jagd dienten, haben zum Teil ihren Urzustand beibehalten. Gesetzlich wirksame Maßnahmen zum Schutze des Waldes bestehen nur insofern, als die Erhaltung einer Schutzwaldzone von zirka 100 m Breite an der oberen Waldgrenze vorgeschrieben ist.

Die aufgenommenen Waldungen stehen unter der Oberaufsicht des durch den Gutsbesitzer angestellten Forstverwalters mit forstlicher Mittelschulbildung, der auch den großen Landwirtschaftsbetrieb regelt. Ihm unterstellt sind drei Jäger, die ständig im Waldgebiet in Jagdhäusern wohnen; sie haben den Jagdherrn im Herbst oder Winter auf der Jagd zu begleiten und während des ganzen Jahres regelmäßig Kontrolltouren zu machen. In den höheren Teilen der abgelegenen Waldungen befinden sich eine Anzahl primitiver Jagdhütten als Stützpunkte. Bis zu den im vorderen Teil des Haupttales gelegenen Jagdhäusern führt ein schmales, teilweise sehr schlechtes Fahrsträßchen; im ganzen großen Waldgebiet aber ist man auf die Benützung der „Pirschsteige“ angewiesen, schmale Wegspuren, auf denen die größten Hindernisse aus dem Wege geräumt sind.

Schon aus diesen kurzen Bemerkungen läßt sich vermuten, daß diese ausgedehnten Waldungen bis heute nie in forstlichem Sinne bewirtschaftet wurden, sondern fast ausschließlich der Jagd dienten. Erst in den letzten zwanzig Jahren erfolgten geringfügige Holzverkäufe aus diesen Waldungen, ausschließlich Eschen und Bergahorne aus den untersten Teilen der Seitentäler. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß nicht das ganze Gebiet mit Wald bestockt ist. Die obere Waldgrenze liegt bei zirka 1300 m ü. M., künstlich heruntergedrückt durch die vom Alp-
gürtel aus erfolgende Beweidung der Randpartien, zungenförmig verdrängt auf den „Ranten“ (d. h. den Rippen zwischen den Nebentälern), wo im Frühjahr und Herbst das Vieh durchzieht (Abb. 1). Unter dem Einfluß der menschlichen Wirtschaft stand und steht heute noch die unmittelbare Nachbarschaft der 100—300 m breiten Sohle des Haupttales und der zerstreuten Waldwiesen, die sich vereinzelt an flacheren Stellen der Hänge vorfinden (Abb. 2). Wirkungen von Waldbränden (Bodenfeuer) beobachtete ich nur auf einer einzigen kleinen Fläche am Südhang eines Seitentales. Das ganze übrige Gebiet mit seinen riesigen Aus-

dehnungen ist unberührt von fremden Einflüssen, also eigentlicher Urwald, in dem der Mensch wohl gelegentlich auf der Jagd durchgeht, auf das Wesen des Waldes bis heute aber keinen Einfluß ausgeübt hat. Das sind die wertvollen Waldpartien, für die sich der denkende und beobachtende Forstmann wie der unternehmungslustige Holzhändler so sehr interessieren. Diese Urwälder unterscheiden sich bei oberflächlicher Betrachtung von schweizerischen, natürlich entstandenen Buchenbeständen häufig nur durch die mächtigen, den Weg verbarrickadierenden Baumleichen.

Bei den nun folgenden Ausführungen beschränke ich mich auf die von der menschlichen Wirtschaft bis heute unberührt gebliebenen Waldungen. Es ist eine überraschende Tatsache, daß im ganzen Waldgebiet kein Nadelholz vorkommt, keine einzige Fichte oder Tanne, sondern nur Laubhölzer, nämlich zirka 98 % Buchen (der Masse nach) und maximal 2 % Berg- und Spikahorne, Ulmen und Eichen; von ganz nebensächlicher Bedeutung sind Birke, Hagebuche und Weißerle, die in den vom Menschen beeinflussten Gebieten dagegen häufig sind. Ohne Übertreibung darf man deshalb von eigentlichen Buchenurwäldern sprechen, da die andern Laubhölzer oft auf weite Strecken überhaupt nicht zu finden sind. Im allgemeinen besitzt die Karpathen-Buche sehr gute Stamm- und Kronenformen und ein rasches Wachstum (Abb. 4 und 5). Baumhöhen von 42—45 m und Brusthöhendurchmesser von 1,0—1,2 m sind in guten Beständen keine Seltenheit. Ungünstige Standortverhältnisse wirken aber auch hier sehr nachteilig auf Höhen- und Dickenwachstum, Schaftlänge und Kronenform, so daß wir je nach Exposition, Höhenlage, Terrainneigung usw. deutliche Unterschiede in der Bestandesqualität der verschiedenen Gebietsteile feststellen können (Abb. 6). Der Bergahorn beteiligt sich am Bestandaufbau hauptsächlich dort, wo der Bestandeschluß weniger dicht ist, also an der oberen Waldgrenze, auf den „Ranien“ oder an lichterem Südhängen; aber immer bildet die Buche das eigentliche Bestandesgerüst (Abb. 3). Häufig stößt man auf Prachtsexemplare von Bergahornen, bei denen Brusthöhendurchmesser von 1,40 m keine Seltenheit sind; je nach Beschaffenheit des umliegenden Bestandes sind sie bald sehr langschäftig, bald kurzstämmig, astig und krumm, ältere Exemplare häufig hohl; sie zeigen oft einen eigenartigen welligen Verlauf der Holzfasern und werden dann als „Flader-Ahorne“ und „Vogelangen-Ahorne“ bezeichnet, die im Handel einen hohen Wert besitzen. Ulme, Spikahorn und Esche treten weit seltener auf; sie bevorzugen feuchte Hangpartien und Mulden, sowie die tieferliegenden Teile der Seitentäler. Seltene Begeisterung erwecken vereinzelt stehende Ulmen, die weniger durch auffallend große Durchmesser, als durch die gewaltig aufstrebenden astreinen Stämme mit hochansetzenden Kronen und außergewöhnliche Höhe imponieren.



Abb. 3. Buchen-Bergahorn-Bestand dicht an der Waldgrenze,
zirka 1200 m ü. M.



Abb. 4. Keiner Buchenbestand in zirka 800 m Höhe,
Norderposifon.



Abb. 5. Buchen-Mischholzgruppe auf der breiten „Kante“ zwischen zwei Seitentälern, zirka 600 m ü. M.

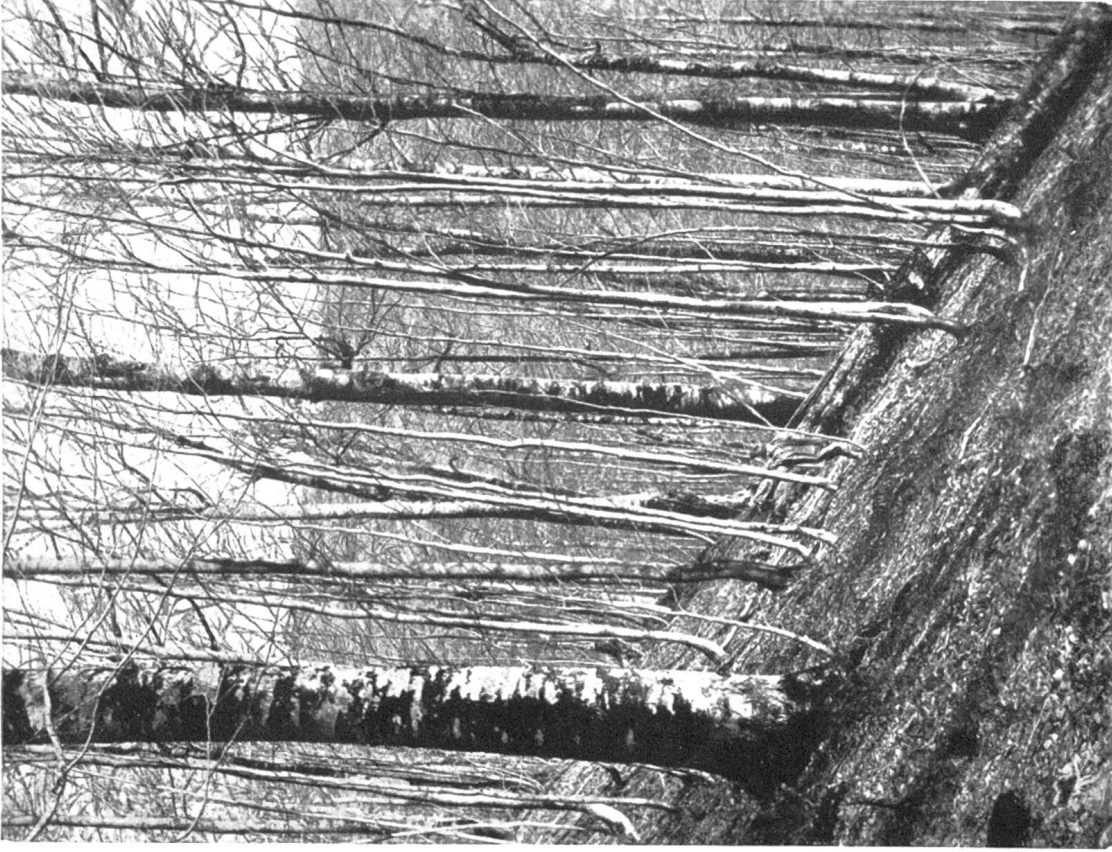


Abb. 6. Schwacher Buchenbestand auf einer trockenen, steilen „Kante“ in einem Seitental, zirka 800 m ü. M.

Der Grund, warum im ganzen Gebiet kein Nadelholz vorkommt, ist vermutlich in den besonderen klimatischen Verhältnissen zu suchen; denn in den nördlich angrenzenden, jenseits der das Gebiet abschließenden Höhenzüge liegen auf gleicher geologischer Unterlage riesige Urwälder, gemischt aus Fichte und Buche. Ich beobachtete dies an einem kalten, klaren Wintertage vom Gipfel des Sztoj (1678 m ü. M.) aus. Das von mir aufgenommene Gebiet hat vorwiegend südliche Exposition und somit höhere Vegetationstemperaturen als das gegen Norden offene Nachbargebiet. Damit und mit der Tatsache, daß infolge der relativ hohen, luftabkühlenden, das Borjavalatal umschließenden Gebirgszüge häufige und bedeutende Niederschläge fallen, mag das überraschende Dominieren der Buche begründet werden. Dazu kommt, daß auf den tiefgründigen Zeretzungsprodukten des Sandsteins die Buche eine bedeutend stärkere Lebensenergie besitzt als die Fichte, zumal in einer Höhenlage, die noch nicht der eigentlichen Heimat der Fichte entspricht. Wahrscheinlich hat also die Buche die Nadelhölzer, die sicher früher auch hier vorhanden waren, im Laufe der Zeit vollständig zu verdrängen vermocht;¹ überraschend ist aber immerhin, mit welcher Gründlichkeit die Buche dies infolge ihrer günstigeren Stellung im Konkurrenzkampf getan hat. Einige kleine 40—50jährige Fichten-Pflanzbestände, die im unteren Teil des Haupttales stocken, beweisen mit ihrem guten Gedeihen deutlich, daß es sich nicht um eine Vegetationsfrage schlecht hin, sondern um eine Konkurrenzfrage handelt. Beim wochenlangen Durchwandern dieser Waldgebiete kommt man zur Ueberzeugung, daß die Buche hier denkbar günstige Vegetationsverhältnisse gefunden hat. Allerdings erkennt man auch deutlich, wie leicht und augenfällig sie auf alle möglichen äußeren Einflüsse reagiert, die selbst der gut beobachtende Forstmann nicht immer genau zu erkennen vermag, da sie nicht einfach auf bestimmte, äußerlich erkennbare Licht-, Luft- und Bodenverhältnisse zurückgeführt werden können, sondern sich aus einer vielfältigen Kombination aller möglichen, ihren Einfluß ausübenden Vegetationsfaktoren ergeben.

So verschieden der einzelne Baum auf die besonderen Vegetationsbedingungen in seiner Entwicklung (Wuchsform) reagiert, so mannigfaltig ist das Gedeihen der unter verschiedenen Bedingungen lebenden Bestände. Bei vielen Beobachtungen in unseren Wirtschaftswäldern ist nie klar ersichtlich, inwieweit der Mensch die heute vorliegenden Verhältnisse beeinflusst hat. Das ist beim Urwald nicht der Fall, so daß er ein einwandfreies und dankbares Untersuchungsobjekt für forstwissenschaftliche Studien darstellt. Gerade hier könnten die Zusammenhänge zwischen Bestandeklima, Bodeneigenschaften und Bestandesentwicklung

¹ Paz, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen, Bd. 2, S. 48, 1908.

am sichersten ermittelt werden. Ich halte es aber für gefährlich, an Hand einer einzigen oder weniger kleiner Probeflächenaufnahmen verallgemeinernde Schlüsse über Aufbau, Zusammensetzung und Verjüngung, kurzum die ganze Lebensentwicklung eines Urwaldes, zu ziehen. Denn in den gesehenen Wäldern tritt uns auf Schritt und Tritt ein derart rascher Wechsel der Eigenschaften des Waldes entgegen, daß höchstens aus einer großen Zahl von Aufnahmen ein einigermaßen der Wirklichkeit entsprechendes Bild der komplizierten Verhältnisse erhalten werden kann. Die Eigenschaften des Urwaldes lassen sich nicht so leicht feststellen und in eine klare Definition fassen, wie dies bei unseren westeuropäischen Kulturwäldern gerne gemacht wird. Meine Aufnahmen können nur einen bescheidenen Beitrag zum großen Gebiet der Urwaldforschung geben. Die Art der mir gegebenen Aufgabe, die sehr beschränkte Zeit kurz vor Einsetzen des Winters und die durch die Schneefälle ohnehin erschwerte Tätigkeit verunmöglichten mir die Durchführung genauer und umfangreicher Aufnahmen zu rein wissenschaftlichem Zweck.

Im Brennpunkt des Interesses steht unzweifelhaft die Frage nach der Bestandesform des Buchen-Urwaldes. Sie ist in erster Linie dahin zu beantworten, daß es keine einheitliche Bestandesform gibt! Sicher ist, daß der Urwald in seiner Gesamtheit ungleichaltrig ist, was er ja seiner Natur nach auch sein muß. Gleichförmigkeit kommt gelegentlich auf sehr beschränkter Fläche vor; wirkliche Gleichaltrigkeit erstreckt sich aber nur auf Gruppen und Horste. Größere, wirklich gleichaltrige Flächen, die infolge von Naturkatastrophen (Feuer, Windwurf) entstanden sind und von anderen Beobachtern in anderen Gebieten gelegentlich konstatiert wurden, konnte ich nirgends feststellen.

Nach meiner Ansicht kämpfen im Urwald zwei Kräfte gegeneinander, nämlich die Tendenz zur Gleichaltrigkeit, bewirkt durch den Konkurrenzkampf um das Licht, und die Tendenz zur Ungleichaltrigkeit, die ihren Ursprung im Bestreben der Natur hat, sich ständig fortzupflanzen und allen verfügbaren Raum nach Möglichkeit auszunützen. Deshalb finden wir unregelmäßig wechselnd, vom zufälligen Schicksal und Einfluß des Altholzes auf die Umgebung abhängig, bald Bestandesbilder, die sich mit unseren Begriffen des Plenterwaldes (reiner Buchen-Plenterwald!) decken, bald femelschlagartig¹ entwickelte Bestände, oder solche, die Ähnlichkeit mit schirmschlagbehandelten¹ Beständen haben. Es können also entweder alle Altersklassen auf kleiner Fläche nahe beisammen vorkommen, häufig ist aber auch eine gruppen- oder horstweise Mischung, oder dann findet sich die Verjüngung auf größerer Fläche als annähernd gleichalter dichter Jungwuchs unter dem mehr oder weniger

¹ Der Vergleich bezieht sich auf Wirtschaftsbestände, die im Stadium der Lichtung vor der eigentlichen Abräumung des Altholzes stehen.

gleichförmigen Altholz. Je nachdem die alten Bäume nur einzeln und allmählich, oder in kurzer Zeit und auf größerer Fläche zusammenbrechen, bilden sich Bestände, die alle Uebergangsstufen von der völligen Ungleichaltrigkeit bis zu annähernder Gleichaltrigkeit einnehmen können. Im Urwald ist die Bestandesform durch den Standort bedingt!

In den Buchenurwäldern des bulgarischen Rilagebirges stellte R. M. Müller (zitierte Publikation, S. 292 ff.) vorwiegende Gleichförmigkeit der Bestände fest, über deren Ursache und Entstehung er aber keine sicheren Angaben machen kann. Da im Buchenwald das Feuer als Ursache katastrophenbedingter, großflächenweiser Bestandesverjüngung nicht in Betracht fällt, kommt vermutlich nur Sturmwirkung in Frage. Müller bringt deshalb die in den Ostkarpathen vorherrschende horst- und gruppenweise Verjüngung in Zusammenhang mit der hier bedeutend geringeren Sturmwirkung und dem dadurch bedingten einzelstammweisen Untergang des Altholzes.

Der Urwald als Ganzes ist sicher, wenigstens an unseren kurzen menschlichen Zeiträumen gemessen, in stabilem Zustande; Gesamtaufbau und Holzvorrat bleiben sich ständig gleich; fortwährend ändert sich nur das Waldbild auf kleiner Fläche infolge der fortschreitenden Entwicklung des einzelnen Baumes. Tieferegreifende Veränderungen allgemeiner Natur sind nur denkbar als Folge von allmählichen Klima- oder Bodenveränderungen oder von Katastrophen (Sturm, Feuer, Schädlinge).

Es ist auffallend, mit welcher Intensität sich die Buche im ganzen Waldgebiet verjüngt. Wo nur eine Lücke im Kronendach ist, ja selbst unter geschlossenen Altholzgruppen, kommt der Jungwuchs auf; Kahlfächen gibt es nirgends. Geradezu überraschend ist die Schattensfestigkeit der jungen Generation, die trotz jahrzehntelanger Unterdrückung gesunde Jungwuchsformen beibehält. R. M a u v e (zitierte Publikation, S. 50) bestätigt diese Erscheinung für den galizischen Karpathen-Urwald, indem er beobachtete, daß namentlich Tanne und Buche oft hundert und mehr Jahre Druckstand ertragen.

Trotzdem das Borsavagebiet reinen Buchenwald trägt, konnte ich nirgends Anzeichen der namentlich von solchen Beständen in Deutschland bekannten „Buchenmüdigkeit“ des Waldbodens und der Bestände feststellen. Boden- und Bestandesdegeneration und dadurch bedingter Holzartenwechsel scheinen nicht vorzukommen, mit Ausnahme von steil exponierten Südhängen, wo infolge der für die Buche ungünstigen Bedingungen diese mit anderen Holzarten gemischt ist. Unter den vorhandenen örtlichen Vegetationsverhältnissen kann sich also offenbar der reine Buchenwald dauernd völlig normal erhalten.

Nach R. M a u v e (S. 5) sind Rohhumusbildung und Podsolidierung in den gemischten Tannen-Buchen-Fichten-Urwäldern auf der rauheren Nordabdachung der Waldkarpathen keine Seltenheit.

Die Aufnahmereultate.

Die Aufnahme von Probeflächen und Vornahme zahlreicher Probe-fällungen hatten den Zweck, meine Schätzungen zu überprüfen und die Holzeigenschaften zu kontrollieren. Beim Urwald ist die Gefahr der Uebertaxierung besonders groß, indem die Lücken in den Beständen und die überall vorkommenden schwächer bestockten Partien zu wenig berück-sichtigt werden. Die endgültige Massenberechnung erfolgte so, daß die Bestockungsdichten auf der Karte eingezeichnet und die Flächen, getrennt nach Einzugsgebieten, planimetriert wurden. Eine Veröffentlichung die-ser Resultate ist aus naheliegenden Gründen nicht möglich.

Die Auswahl der Probeflächen erfolgte nach dem Grundsatz, Be-stände verschiedener Bonität in verschiedenen Höhenlagen und von ver-schiedener Exposition aufzunehmen, und zwar normale Bestände, die als Mittelwerte für größere Flächen anzusehen sind. Demgemäß gelangten weder extrem gute, noch sehr schlechte Bestandesspartien zur Aufnahme. Gemessen wurden acht Probeflächen von je ein Katastraljoch (Quadrat von 76 m Seitenlänge, horizontal gemessen). Die Absteckung erfolgte mit Winkeltrammel und Meßband. Sämtliche Stämme über 16 cm Brust-höhendurchmesser wurden kluppiert und auf jeder Fläche eine größere Zahl Höhenmessungen gemacht, aus denen eine Höhenkurve konstruiert wurde. Die Massenberechnungen erfolgten mittels der V/g-Zahlen für Buchenhochwald der schweizerischen Versuchsanstalt.

Als einzige erreichbare Vergleichszahlen zu den Karpathen-Probef-lächen werden im folgenden die Aufnahmen einer einzelnen Probefläche in einem ungleichaltrigen Buchenurwald Albaniens (Markgraf-Dengler, zitierte Publikation, S. 20 ff.) herangezogen und entsprechend umgerechnet, ferner zwei typisch gleichaltrige Buchen-Versuchsflächen der schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, sowie die entsprechenden Ertragstafelwerte für Buchenhochwald, 120jährig. Nach Angabe des Verfassers gibt die kleine albanische Probefläche durchschnittliche Ver-hältnisse im dortigen Waldgebiet wieder; dabei ist aber zu berücksichti-gen, daß eine einzige Probefläche von nur 0,25 ha zu klein ist, um ein einwandfreies Bild eines ganz unregelmäßig aufgebauten Urwaldes zu geben.

In der Verteilung der S t a m m z a h l e n auf die einzelnen Durch-messerstufen kommt der von Grund aus verschiedene Charakter der Kar-pathen-Probeflächen einerseits und der gleichaltrigen schweizerischen Ver-suchsflächen andererseits klar zum Ausdruck; zwischen beiden steht die albanische Probefläche. Während wir bei den gleichaltrigen Kultur-beständen ein rapides Ansteigen und Abfallen der Stammzahlen in einer ganz kleinen Durchmesserspanne beobachten, finden wir bei allen Kar-pathen-Probeflächen das Maximum der Stammzahl unter 24 cm Durch-messer und einheitlich ein ganz allmähliches Abfallen gegen die letzten

vereinzelt Stämme zwischen 80 und 104 cm Durchmesser. Der Aufbau und die Stammzahlverhältnisse der einzelnen Karpathenflächen sind trotz der verschiedenen Standorte so einheitlich, daß mir eine Vereinigung der Einzelresultate in eine einzige Kurve statthaft erschien. Das etwas auffallende Ansteigen der Stammzahlen von 16—20 cm könnte vermuten lassen, daß übermittelalte Bestände aufgenommen wurden. Leider gelangten die Jungwüchse infolge Zeitmangels nicht zur Aufnahme; ich glaube jedoch, daß das Maximum der Stammzahl bei der Mehrzahl der Flächen bestimmt unter 16 cm Durchmesser liegt. Die Eigentümlichkeit der albanischen Probestfläche besteht in dem überraschenden Hervortreten der Stammzahlen zwischen 30 und 60 cm Durchmesser, offenbar zurückzuführen auf eine ausgesprochene Verjüngungsperiode; von 0 bis 30 cm Durchmesser läßt sich das für ungleichaltrige Bestände normale Abnehmen der Stammzahl feststellen. Die Gesamttammzahlen des Karpathenurwaldes sind gegenüber denen unserer gleichaltrigen Bestände und den Ertragstafelwerten auffallend niedrig. Die Schwankungen zwischen den einzelnen Probestflächen sind relativ gering und lassen keinen deutlichen Zusammenhang mit den Standortverhältnissen erkennen.

Karpathen-Probestflächen

Aufnahmeergebnisse mit Vergleichszahlen.

Ort	Höhe über Meer m	Exposition	Stammzahl pro ha	Stammgrundfläche m ² pro ha	Vorrat Derbholz Fm pro ha	Mittelstamm Derbholz Fm.
1. Karpathen-Probestflächen						
Nr. 5	550	SSW	245	24,59	356	1,47
" 2	850	SSW	184	24,31	362	1,97
" 8	1000	SSE	224	31,00	372	1,66
" 7	550	W	283	29,53	383	1,36
" 4	550	NNE	182	26,35	447	2,46
" 1	720	NNW	261	30,95	458	1,76
" 3	780	NE	198	30,48	498	2,52
" 6	600	NNE	196	34,13	581	2,97
2. Albanien	1200	N	304	47,00	710	2,34
3. Schweiz						
Versuchsfläche 131, 1903, 129 j. ¹⁾ , 1. Bonität . .	550	NNW	524	42,33	689	1,31
Versuchsfläche 29, 1900, 118 j. ²⁾ , 1. Bonität . .	480	N	372	37,83	665	1,79
Ertragstafeln						
Bleibender Bestand.						
1. Bonität	—		360	40,0	666	1,85
2. Bonität	—		440	36,9	573	1,30
4. Bonität	—		580	30,9	402	0,69
5. Bonität	—		700	27,9	322	0,46

¹⁾ Großmatt/Wolfenschießen. ²⁾ Unt. Galmishögli/Murten.

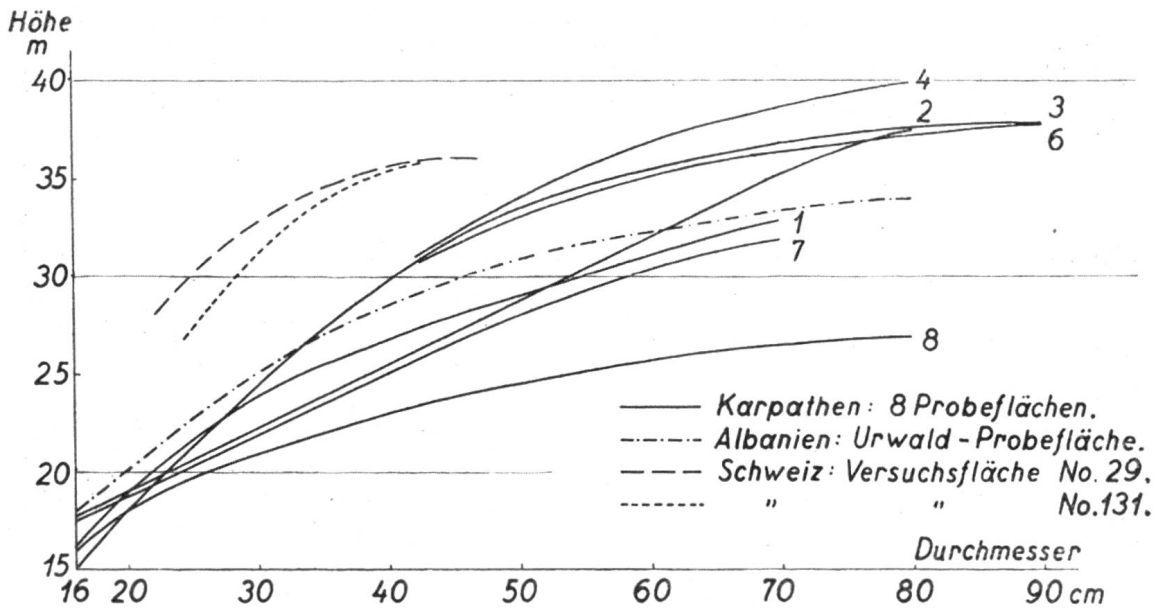


Abb. 7. Baumhöhenkurven.

Die starken Abweichungen im Verlauf der Höhenkurven der Karpathenflächen stehen zum Teil in deutlicher Beziehung mit Exposition und Höhenlage. Alle Kurven des Urwaldes zeigen in ihrem allmählichen flachen Verlauf den schroffen Gegensatz in den Beziehungen von Durchmesser und Höhe zwischen ungleichaltrigem Natur- und gleichaltrigem Wirtschaftswald.

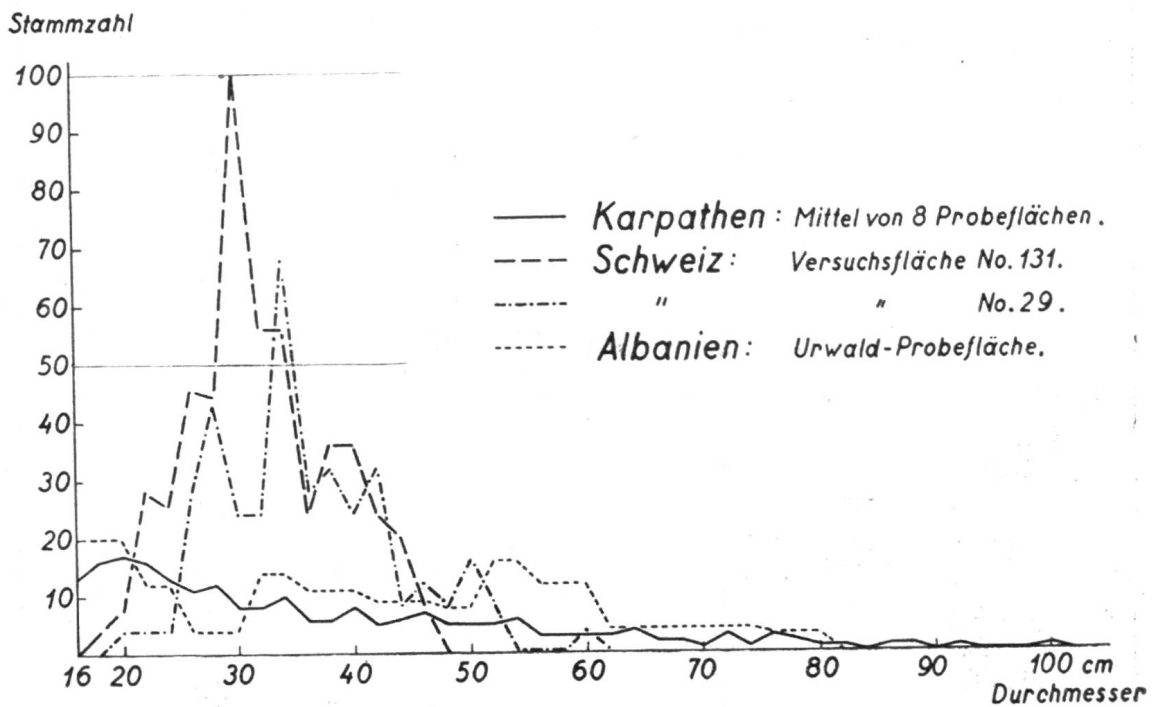


Abb. 8. Stammzahlkurven.

Berteilung der Stammzahlen auf 2 cm-Durchmesserstufen pro Hektar.

Stammzahlen der Karpathen-Probeflächen pro Katastraljoch (0,58 ha).

Brusthöhen= durchmesser cm	Nr. der Probeflächen								Mittlere Stammzahl pro Hektar
	1	2	3	4	5	6	7	8	
16	11	4	5	7	5	4	12	12	13
18	20	8	3	10	18	4	10	3	16
20	17	9	8	6	11	11	9	9	17
22	10	5	3	12	18	10	12	4	16
24	9	4	7	6	11	3	14	5	13
26	12	7	6	3	7	2	13	3	11
28	8	7	7	5	10	6	4	10	12
30	4	5	1	2	8	7	7	2	8
32	3	5	4	2	4	2	13	6	8
34	3	7	6	3	10	4	9	4	10
36	5	1	6	2	3	3	3	7	6
38	2	4	4	3	2	5	6	2	6
40	5	5	5	3	4	5	3	8	8
42	3	3	2	3	3	3	3	4	5
44	2	3	5	4	1	4	6	3	6
46	6	3	9	1	2	3	3	7	7
48	4	1	3	3	2	1	9	2	5
50	2	—	3	4	3	5	3	3	5
52	1	1	3	1	4	2	4	6	5
54	2	1	3	4	1	1	7	7	6
56	1	4	1	1	3	1	2	3	3
58	1	3	2	1	—	3	1	5	3
60	1	—	3	2	1	1	3	3	3
62	2	2	—	1	3	3	3	1	3
64	3	5	—	4	—	1	1	4	4
66	—	1	1	2	2	3	—	1	2
68	2	1	2	1	—	—	1	1	2
70	—	1	2	—	—	—	—	1	1
72	2	3	1	2	—	1	2	1	3
74	—	—	1	1	1	—	—	—	1
76	3	1	3	2	1	5	—	—	3
78	1	1	1	—	1	2	—	1	2
80	1	1	2	—	—	—	—	—	1
82	—	—	—	1	—	2	—	—	1
84	—	—	—	—	—	1	—	—	—
86	1	—	1	2	—	—	—	—	1
88	—	—	—	—	1	2	—	—	1
90	1	—	—	—	—	1	—	—	—
92	—	—	1	—	—	—	—	—	1
94	—	—	—	1	—	—	—	1	—
96	—	—	—	—	—	1	—	—	—
98	1	—	—	—	1	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	1
102	—	—	—	—	—	—	—	—	—
104	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Total	150	106	114	105	141	113	163	129	219

Der Einfluß von Exposition, Meereshöhe und Terrainneigung kommt bei den Aufnahmeresultaten der Karpathen-Probeflächen in den verschieden großen **D e r b h o l z v o r r ä t e n** sehr deutlich zum Ausdruck. Die niedrigsten Massen weisen ausgesprochene Südhänge auf, in der Mitte stehen Bestände mit westlicher und östlicher Exposition, während die Nordhänge am massenreichsten sind. Die am besten entwickelten, vorratsreichsten Bestände liegen zwischen 400—800 m ü. M. Ein offensichtlicher Einfluß der Höhenlage macht sich erst von zirka 800 m ü. M. an aufwärts bemerkbar. Mit zunehmender Hangneigung nimmt die Bestandesqualität namentlich an Südhängen sehr rasch ab. Die besten Karpathen-Probeflächen sind in bezug auf die **D e r b h o l z m a s s e n** besten gleichaltrigen Buchen-Altholzbeständen der Schweiz nicht ebenbürtig; sie haben Vorräte, die zwischen 1. und 2. Bonität der schweizerischen Ertragstafel liegen. Bei einem Vergleich der Vorräte von ungleichaltrigen und gleichaltrigen Waldungen ist aber immer zu berücksichtigen, daß unter denselben äußeren Verhältnissen ein normal aufgebauter ungleichaltriger Bestand mit normaler Vertretung sämtlicher Altersklassen infolge des grundsätzlich verschiedenen Entwicklungsganges nie einen so großen Vorrat besitzen kann, wie ein gleichaltriger Altbestand. Der außerordentlich hohe Vorrat der albanischen Probefläche erklärt sich aus den anormalen Verhältnissen in den mittleren Durchmesserstufen, die auf kleiner Fläche vorkommen können. Ausgesprochene Altbestände des **V o r s a v a g e b i e t e s**, die ich aber nur in relativ beschränkter Ausdehnung und Häufigkeit beobachtete, enthalten nach meiner Schätzung 700—800 Fm **D e r b h o l z** pro ha.

Da die Naturbestände bei gleichem Vorrat stets kleinere Stammzahl aufweisen, besitzen sie naturgemäß einen stärkeren **M i t t e l s t a m m**. Tatsächlich ist der Mittelstamm der schlechtesten Karpathenbestände größer als derjenige des Ertragstafelbestandes 2. Bonität; selbst für 1. Bonität gibt die Ertragstafel nur 1,85 Fm Mittelstamm an, während von meinen acht Probeflächen fünf über 1,70 Fm Mittelstamm aufweisen und die beste sogar 2,97 Fm.

Das ist der offensichtliche Beweis, sofern dieser nötig ist, daß die Urwaldbestände viel weitständiger und relativ starkholzreicher sind als gleichaltrige Bestände unserer Gegenden. Wohl sind unsere Kulturwälder der Stammzahl und zum Teil auch der absoluten Masse nach überlegen, aber nur höchst selten entwickeln sie sich zu so imposanter Schönheit der Stämme und Kronen, zu solcher Schaftlänge und Baumhöhe. Natürlich kommen auch schlechte Baumformen und Bestände vor, das ist ja selbstverständlich, denn es war eben kein menschliches Interesse wirksam, das Säuberungen und Durchforstungen nach „modernen“ Gesichtspunkten gefordert und durchgeführt hätte; es ist aber interessant, zu beobachten, wie gut sich die Bestände gerade in voller Freiheit entwickeln!

Zusammenfassung.

Aus den Beobachtungen im Wald und den Aufnahmeresultaten ergibt sich als Gesamtbild der Buchen-Urwaldungen im oberen Vorkarpaten:

Vorwiegend reine, ungleichaltrige Buchenwälder mit einem Bestandaufbau, der sich sehr häufig mit unseren Begriffen des Plenterwaldes deckt. Die Verjüngung befindet sich selbst unter fast geschlossenen Altholzgruppen in ständiger Bereitschaft; die Entwicklung erfolgt in der Regel horst- und gruppenweise in den Lücken der einzelstammweise zusammenbrechenden Althölzer.

Stark schwankende Gesamtvorräte mit deutlicher Vorherrschaft der Starkholzklasse (großer Mittelstamm) und auffallend kleine Stammzahlen sind die Merkmale dieser Naturwaldungen.

* * *

Der eigenartige Eindruck der gewaltigen Wälder der Waldkarpathen in ihrer Natürlichkeit und Ruhe, nur belebt durch das Rauschen der Bergbäche und des Windes und hie und da unterbrochen durch das ferne Krachen eines zu Boden stürzenden alten Urwaldriesen, bleibt unvergänglich.

Holz und Eisen im Brandfall.

Wer heute feuersicher bauen will, der greift zu Eisen und läßt das Holz beiseite, so hören wir nur zu oft von Fachleuten des Baugewerbes wie auch aus weitem Kreise urteilen. Nicht zu widerlegen ist, daß das Holz ein brennbarer Baustoff ist, und ebenfalls nicht zu bestreiten ist, daß das Eisen dem Einflusse des Feuers gegenüber nicht die Widerstandsfähigkeit aufweist, die ihm mancherorts zugemutet wird, denn ungeschütztes Eisen ist im Brandfall mindestens so feuergefährlich wie ungeschütztes Holz.

Die Erfahrungen, die in dieser Hinsicht seit einer Reihe von Jahren gemacht wurden und die auch im Frühsommer 1931 durch den Brand des Glaspalastes in München um ein weiteres bereichert wurden, haben allerdings schon viele Gegner des Holzbaues zur Ueberzeugung gebracht, daß auch der Eisenbau nicht als feuersicher bezeichnet werden dürfte, insofern das Eisen nicht mit einer feuerwiderstandsfähigen Ummantelung versehen ist.

Wenn wir der Ursache von Brandfällen etwas näher nachspüren, so müssen wir feststellen, daß wohl die Mehrzahl der Brände im Innern von Gebäuden in aufgespeicherten Stoffen und Lagerwaren der verschiedensten Art entstehen, sei es durch Selbstentzündung, Unvorsichtigkeit, fahrlässige Behandlung derselben usw. Das Gleiche hat sich auch bei dem oben bereits erwähnten Großfeuer in München gezeigt. Sehr



Abb. 1. Oberster Teil des Boršavatales. Buchenurwälder an der Waldgrenze, zirka 1300 m ü. M.
Im Hintergrund der Sztoj, 1678 m ü. M.

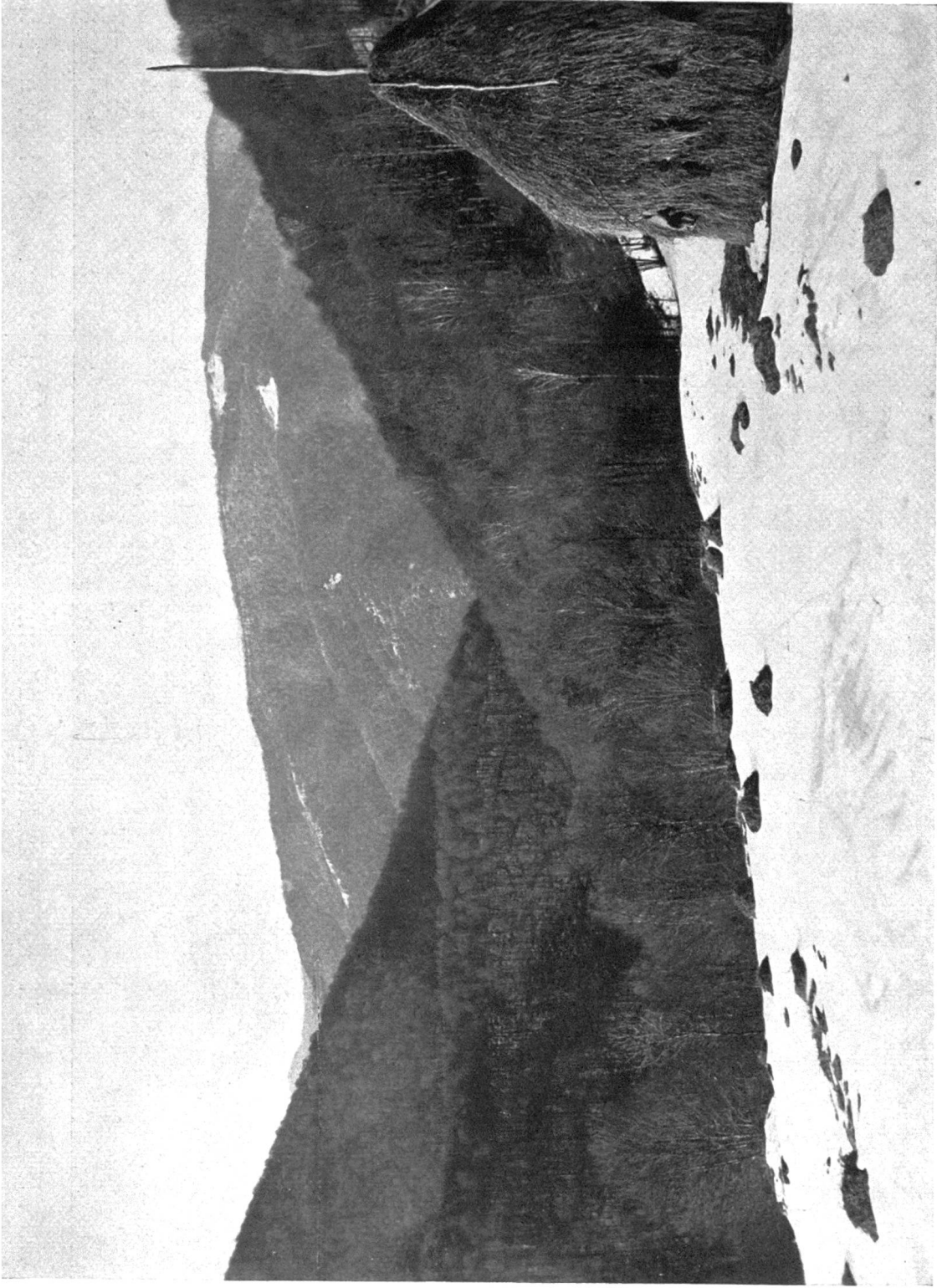


Abb. 2. Eines der zahlreichen Seitentäler. Vorn eine kleine Mähwiese mit alten Armeisenhaufen, in zirka 700 m Höhe.