

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber:	Schweizerischer Forstverein
Band:	114 (1963)
Heft:	7
Artikel:	Die letzten Urwaldvorkommen Norwegens
Autor:	Huse, S.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-765350

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>

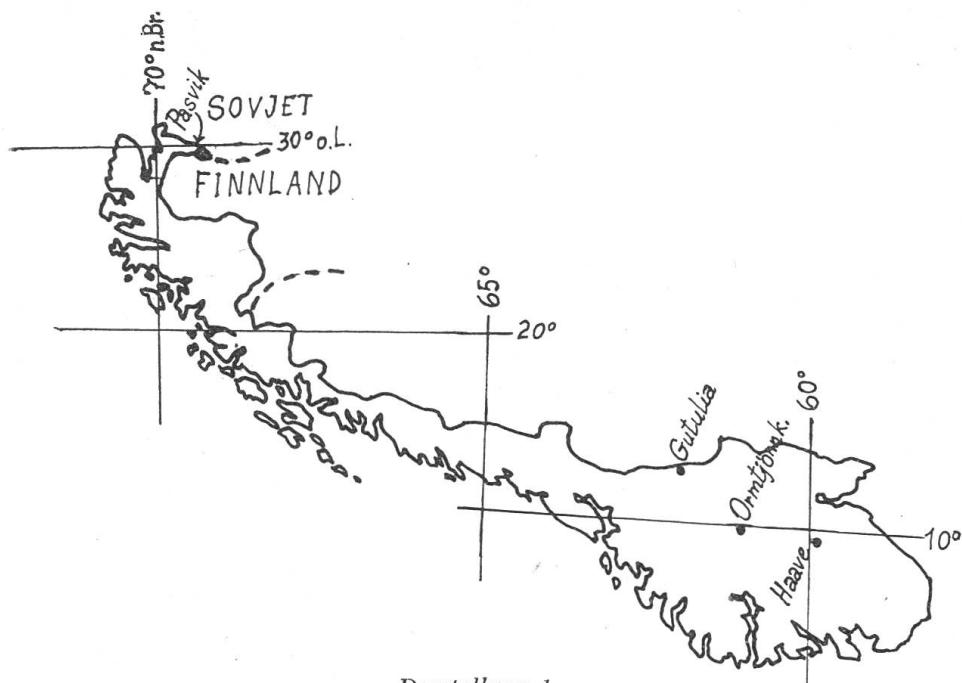
Die letzten Urwaldvorkommen Norwegens

Von S. Huse, Vollebekk

Oxf. 907.12 : 228.81

(Aus dem Institut für Waldbau der Norwegischen Landwirtschaftlichen Hochschule)

Obwohl heute die Wälder Norwegens großenteils noch den Charakter von Naturwäldern bewahrt haben, die bis zu den letzten Jahrzehnten wenig intensiv bewirtschaftet wurden, ist *Urwald* im eigentlichen Sinne äußerst selten. In den Nadelwaldgebieten Süd- und Mittelnorwegens wurden seit den Anfängen der Sägewerkindustrie (Wassersägen) Mitte des 16. Jahrhunderts die meisten Waldungen plenterartig genutzt, was dank einer früh entwickelten Flößerei möglich wurde. Lange Zeit wurden allerdings lediglich die stärksten Sortimente geschlagen, aber seit Gründung der Faserindustrie Ende des 19. Jahrhunderts wurde auch die Lieferung von Kleinsortimenten allmählich wirtschaftlich. In Südnorwegen kann man jedoch heute nur noch von Urwaldresten reden, Relikte, die ihr Noch-Vorhandensein hauptsächlich einer ausgesprochenen Abgelegenheit oder den früheren besonders schwierigen Bringungsverhältnissen zu verdanken haben. Mit der Entwicklung des forstlichen Transportwesens in der Nachkriegszeit, vor allem durch den Bau von mit Autos befahrbaren Waldstraßen, hat sich dieser Zustand grundlegend geändert. Lage und Gelände setzen der Waldexploitation praktisch keine technischen Grenzen mehr und bieten daher den Urwaldresten auch keinen Schutz. Die Bewahrung der letzten Urwaldbestände gehört deshalb zu den wichtigsten Aufgaben des norwegischen Naturschutzes.



Darstellung 1

Lage der im Aufsatz erwähnten norwegischen Urwaldvorkommen.

Tabelle I

Beispiele einiger Entwicklungsphasen des Kiefern-Urwaldes von Oberpasvik, Finnmark ($69^{\circ} 10' \text{ n. Br.}$, Meereshöhe etwa 100 m), verglichen mit einer Urwaldfläche in Lisleherad, Telemark ($59^{\circ} 39' \text{ n. Br.}$, Meereshöhe etwa 300 m).

Fläche	Phase	Alter 1,3 Obersch.	Ober- höhe m	Kreisfläche m ² /ha				Baumzahlen/ha (leb.)				Beschirmung %			Mischungsverhältnis %								
				Lebende		Tote		O		M		U		O	M	Best.	O	M	U				
				Ki	Bi	Ki	Bi	Ki	Bi	Ki	Bi	Ki	Bi	Ki	Bi	Ki	Bi						
Pasvik XIII	Optimalphase	140—190	16,5	17,-	4,-	2,-	-	500	180	280	80	80	-	60	10	1	66	60	40	39	61	100	-
	Altersphase	95—280	17,8	16,-	-	2,7	-	360	-	320	-	100	-	47	10	1	53	100	-	100	-	100	-
Pasvik I	Zerfallphase (Vert.)	280	14,7	13,1	1,-	1,3	-	200	-	100	-	100	-	24	5	1	29	100	-	96	4	100	-
Pasvik XI	Plenterphase	85—270	14,-	9,8	3,-	2,-	1,-	120	-	340	180	200	360	39	6	5	46	100	-	48	52	24	76
	Plenterphase (Übergang)	225	80	28,6	11,6	12,2	0,4	0,8	185	204	-	388	-	629	57	18	12	69	72	28	-	100	-
Eldfardalen, Telemark																							

O = Oberschicht, M = Mittelschicht, U = Unterschicht

Beschirmungsgrad des Bestandes = effektive Schirmfläche aller Schichten: Gesamtfläche („Bodenüberschirmung“).

Mischungsverhältnis bezieht sich auf die prozentuelle Schirmfläche (schichtweise).

Es ist nun nach dem Zweiten Weltkrieg gelungen, die beiden größten, noch gut erhaltenen Urwaldvorkommen Südnorwegens als Reservate zu sichern: *Gutulia*, Gemeinde Engerdal (östlich des Sees Femunden), und *Ormtjönnkampen*, Gemeinde Vestre Gausdal (westlich Lillehammer). Die Gesamtfläche von *Gutulia* beträgt etwa 800 ha, die von *Ormtjönnkampen* 450 ha. In beiden Fällen ist aber kaum die Hälfte der Fläche bewaldet, eine genaue Inventur fehlt noch. Für beide Reservate ist die subalpine Lage charakteristisch. In der Mitte ragt eine kahle Bergkuppe über die Waldgrenze empor, umrandet von einem Nadelwaldmantel, der oben mit einem Birkenkragen gesäumt ist. Der Wald besteht in *Gutulia* hauptsächlich aus Kiefern, in *Ormtjönnkampen* größtenteils aus Fichten. Dieser Unterschied der Holzart ist wahrscheinlich ökologisch bedingt, besonders durch Unterschiede der geologischen Unterlagen und der Niederschläge. Er kann aber zum Teil möglicherweise auf die Sukzession zurückgeführt werden. Trotz der alpinen Grenzlage sind in beiden Reservaten Bäume von recht beachtlicher Stärke häufig vertreten. So ist zum Beispiel die größte Fichte in *Gutulia* in etwa 730 m Meereshöhe – zwar in günstiger Südwesthanglage – mit einer Höhe von 28 m und einem Brusthöhendurchmesser von 73 cm für norwegische Verhältnisse als ein Riese anzusehen. Die Kiefer erreicht in *Gutulia* etwa 20 bis 22 m Höhe. Bei der Birke handelt es sich um *Betula pubescens* der verkrüppelten Gebirgsform (Varietät) *tortuosa*. Die Zwergbirke (*B. nana*) ist wie immer in norwegischen Hochlagen stark vertreten, insbesondere auf anmoorigen Böden. Wahrscheinlich kommen hier auch zahlreiche Zwischenformen (Hybride) vor, wie es bei der Gattung *Betula* häufig der Fall ist.

Außer den beiden verhältnismäßig großen Urwaldflächen bestehen in Südnorwegen noch einige flächenmäßig viel kleinere Bestände, deren Erhaltung waldsoziologisch und auch forstlich von besonderem Interesse wäre, da sie optimalere Wuchsgebiete vertreten.

So bestockt zum Beispiel die Urwaldfläche *Eldfardalen* in Lisleherad, Telemark, einen für norwegische Waldverhältnisse (Bonität 2 = DGZ etwa 6 m³/ha) überdurchschnittlichen Standort in etwa 300 m ü. M. (die montane Nadelwaldgrenze in Südnorwegen liegt bei rund 800 m ü. M.). Wie aus den Profilaufnahmen (Darst. 2) und Messungen (Tab. 1) ersichtlich ist, findet man dort ein ausgesprochen mehrstufiges Gefüge (Plenterstruktur). Ferner wird deutlich, daß sich die Oberschicht großenteils aus alten Kiefernüberständen zusammensetzt, während die Fichte in der Mittel- und Unterschicht Alleinherrscherin ist. Die Verjüngung der Kiefer fehlt vollständig. Man hat es hier also nicht mit einem Klimaxbestand zu tun. Es handelt sich vielmehr um eine Übergangsstufe zwischen einer Primärgeneration aus vorwiegend Kiefer und einer Sekundärgeneration aus reiner Fichte, die in gemischten Bestockungen des skandinavischen Nadelwaldes das zyklische Schlußglied einer Sukzessionsreihe bildet. (Die Tanne fehlt in Norwegen als einheimische



Darstellung 2

Profilaufnahme der Urwaldfläche Eldfardalen in Lisleherad, Telemark, Beispiel eines günstigen südnorwegischen Standorts.

Holzart mit Ausnahme eines kleinen Wuchsgebietes im Raum von Larvik, ebenfalls die Buche). Weiterhin finden sich in Eldfardalen vereinzelte überjährige Aspen und Birken, die zweifellos nach einem Waldbrand gemeinsam mit der Kiefer erwachsen sind. Die in der Humusschicht häufig vorhandenen Holzkohlenreste beweisen diesen Waldbrand. Auch der Name Eldfardalen weist auf einen größeren Brand hin (*eld* heißt Feuer). Nach der Terminologie des finnischen Urwaldforschers Sirén (1955) befindet man sich hier innerhalb einer *Primärsukzession*, die gewöhnlich einer Brandkatastrophe folgt, eine Entwicklung mit ständiger Abnahme der Pionierbaumarten durchläuft und im Zusammenbruch des Fichtenklimax mündet. (Nach Sirén beginnt eine *Sekundärsukzession*, wenn die Generationsablösung im Klimax durch normalen Alterstod und gleichzeitiger Verjüngung der schattenfesten Holzart auf entstandenen Lücken, also ohne «Vermittlung» einer Großkalamität, erfolgt.)

Unter den urwaldähnlichen Bestandesresten im südlichsten Landesteil finden sich auch Beispiele des Laubmischwaldes mit Eiche, Ahorn, Ulme, Esche, Linde und Hasel, die als nördlichste Vorposten des mitteleuropäischen Edellaubwaldes gelten. Zu ihnen gesellt sich häufig die Eibe.

Das bei weitem größte Urwaldgebiet des Landes befindet sich im oberen Pasviktal in der Finnmark (südlich Kirkenes). Diese nordöstlichste Ecke unseres Landes bildet einen gegen Süden vorspringenden Keil, der im Westen und Süden von Finnland, im Osten von der Sowjetunion (seit 1945) umklammert ist (vgl. Darst. 1). Der Pasvikfluß fließt aus dem großen Enaresee (finnisch *Inari*) in Finnisch-Lappland und bildet unterwegs zum Eismeer auf rund 100 km Länge die norwegisch-sowjetische Grenze. Auf norwegischer Seite geht das Tal gegen Südwesten in eine ebene Moränen- und Moorlandschaft mit geringen Höhenunterschieden über. Bei rund 69° nördlicher Breite dehnen sich hier weiträumige Kiefern-Urwälder von unerwarteter Dichte und Güte aus (Abb. 1), die auch die sanften Höhenrücken bis etwa 200 m Meereshöhe bekleiden. Gegen Norden lösen sich die annähernd reinen Kiefernwälder von Oberpasvik in einen gemischten Kiefern-Birken-Wald auf, gekennzeichnet durch emporragende Solitärstämme von Altkiefern in einem Birkenmeer.

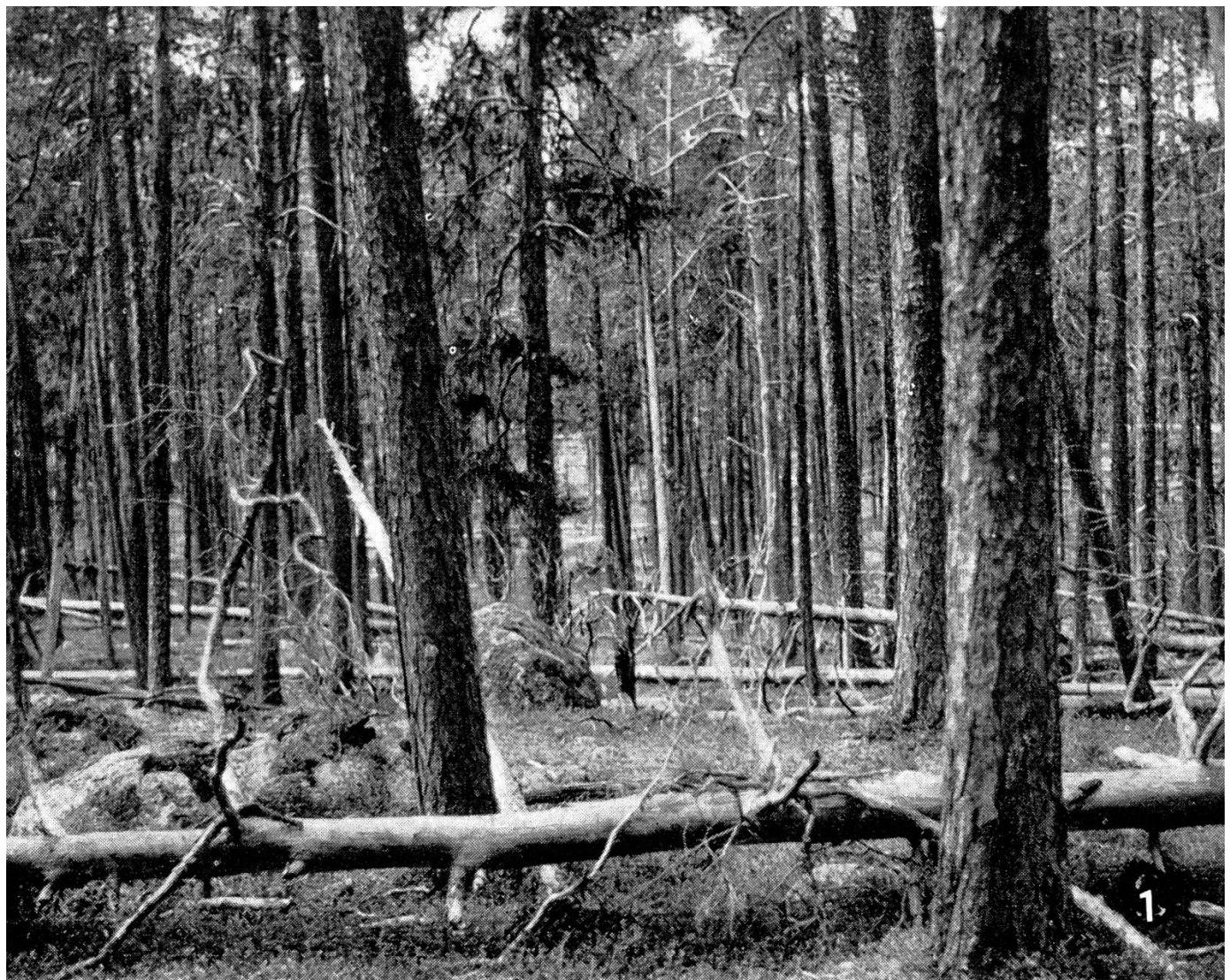
Die im nordischen Wald übliche Armut an Holzarten wird in Pasvik durch den Umstand verstärkt, daß dort die Fichte als bestandesbildende Holzart fehlt; es kommen höchstens sehr zerstreut vereinzelte Individuen oder Trupps vor. Diese Tatsache ist an und für sich erstaunlich, da die ökologischen Voraussetzungen auf manchen Standorten – der geringe Niederschlag vielleicht ausgenommen – den Anforderungen dieser Holzart scheinbar ebensogut wie denen der Kiefer zusagen sollten. So sind ja die Temperaturansprüche der Fichte eher bescheidener. Sarvas (1959) betont allerdings die geringe Vitalität der Fichte in ihrem subarktischen Verbreitungsgebiet in Nordfinnland, die gegenüber der Kiefer und Birke verminderte Konkurrenzfähigkeit bedeutet. Nach Hustich (1948) ist die Ursache in den häufigen Bränden des nordischen Nadelwaldes zu suchen, nach denen die Fichte viel langsamer Fuß zu fassen vermag als die Kiefer. In Oberpasvik, wo mit Ausnahme der Moorböden der xerophile *Empetrum-Cladonia*-Typ überwiegt, mag diese Theorie zutreffen. Es gibt aber auch frische Bachtäler und Hänge mit Krautgesellschaften, vor allem in Niederpasvik innerhalb der Petsamontunturitt-Formation mit kalkhaltigen Gesteinen, wo der Wald weniger brandgefährdet ist.

Abb. 1

Kiefern-Urwald im oberen Pasviktal, Finnmark, bei 69° 6' n. Br., 18° 20' o. L. Vorrat etwa 150 fm/ha.

Abb. 2

Die Birke in Pasvik ist normalerweise von der Varietät *tortuosa*. Die weißen Blüten gehören dem Zergstrauch *Ledum palustre*.



1.





Es stellt sich also die Frage, ob in Pasvik die Kiefer die Rolle als Schlußwaldbaum spielt, oder aber, ob dort der Wald nie seine Klimaxform erreicht hat. Diese Klimaxform wäre — im Sinne eines «klimatisch bedingten Schlußglieds» (Urwalddefinition Baslers, 1932) — ein fichtendominierter Wald, wie ihn zum Beispiel Sirén und Sarvass aus Finnisch-Lappland und Plochmann (1956) aus Alberta/Kanada beschreiben. Auf alle Fälle ist bemerkenswert, daß in diesem Gebiet die polare Nadelwaldgrenze von der Kiefer gebildet wird, während weiter ostwärts — östlich Petsamo, größtenteils auf Kola und bis nach dem Ural — die Fichte bei der polaren Grenze vorherrscht (Hutsch i. c.). Das spärliche Vorkommen der Fichte in Pasvik wie auch die Ursache ihrer zerstreuten Einzelvorkommen ist also eine noch unbeantwortete Frage.

Bei der Birke in Pasvik handelt es sich hauptsächlich um *B. tortuosa*, und zwar in den ausgedehnten Reinbeständen an der montanen und polaren Grenze wie auch in den Kleinbeständen auf grundwassernahen Standorten der Kiefernregion (Abb. 2). Sie kommt auch sporadisch als Unterholz im Kiefernwald vor. Bemerkenswert ist das Vorkommen von typischen Hängbirken (*B. verrucosa*) in Mischungen mit Kiefer auf trockenen und mageren Böden, und zwar immer in der Oberschicht (Ab. 3). Diese stattliche Birkenart fehlt sonst in Nordnorwegen; das Vorkommen in Pasvik hängt mit dem finnischen Verbreitungsgebiet zusammen.

Von anderen hochstämmigen Holzarten ist in Pasvik nur die Aspe vertreten, die auf guten Standorten sehr schöne, geradschäftige Stämme entwickeln kann.

Außer der waldgeographisch einzigartigen Lage, die allein den Kiefern-Urwald von Pasvik zum Schutzobjekt ersten Ranges macht, hat auch die Fauna — insbesondere die Schwimm- und Sumpfvögel — das Interesse von Wissenschaftern und Naturschützern relativ früh erweckt. So nistete zum Beispiel in Pasvik vor dem Kriege als der einzige bekannte Stelle in Norwegen der Singschwan (*Cygnus musicus*). Auch kamen dort noch die meisten Großraubtiere vor. Daher wurde schon 1938 ein Naturpark in Vorschlag gebracht, leider erfolglos.

Abb. 3

Junge Optimalphase, gekennzeichnet durch hohen Schlußgrad und beachtliche Birkenbeimischung der Oberschicht (*B. verrucosa*). (Fläche XIII.)

Abb. 4

Altersphase, Stufigkeit wegen der Höhenegalisation und «Selbstdurchforstung» weitgehend verwischt. (Fläche I.)

Abb. 5

Zerfallphase, Jungwuchsgruppen in den Lücken umgefallener oder toter Bäume. (Fläche XI.)

Abb. 6

Plenterphase, alle Höhenstufen auf kleiner Fläche vorhanden.

Noch vor etwa 40 Jahren gab es in Pasvik mehrere Quadratmeilen echten Urwaldes, in dem niemals eine holzwirtschaftliche Nutzung stattgefunden hatte. Als Urwald ohne jeglichen anthropogenen Einfluß kann man ihn jedoch nicht bezeichnen. So hat in Pasvik, wie überall im hohen Norden, die Rennierweide, zuerst durch nomadisierende Lappen, heute durch die Ansiedler des Pasviktales, wahrscheinlich den Waldaufbau und die Waldentwicklung beeinflußt, aber immerhin dem Wald das Gepräge von Urwüchsigkeit nicht geraubt. Eigentliche Holzschnitte (Regie der Staatlichen Forstverwaltung Ostfinnmark) begannen nach dem Ersten Weltkrieg im niederen Waldareal. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden nun auch die Holzreserven des eigentlichen Oberpasvik beansprucht. Die im Anschluß an das neu gebaute Straßennetz vom Norden her geführten Großschirmschnitte haben Jahr um Jahr die Urwaldfläche der südlichen Ecke immer mehr eingeengt. Man darf aber nun hoffen, daß es im Rahmen eines neu ausgearbeiteten Landesplanes für Natur- und Nationalparke gelingen wird, ein Gebiet von etwa 5000 ha, wovon freilich ein Drittel Seen, als Naturreservat zu sichern.

Es wurde bis jetzt allgemein angenommen, daß der nordische Urwald auf großer Fläche einstufig und gleichaltrig sei, entsprechend der üblichen Entstehungsweise durch Naturkatastrophen. Insbesondere wäre dies bei der lichtbedürftigen Kiefer zu erwarten.

Um näheren Aufschluß über die Struktur- und Altersverhältnisse dieses nördlichen Urwaldes zu erhalten, wurden im Sommer 1962 eine Anzahl charakteristischer Bestände nach ihren Entwicklungsphasen ausgewählt und anhand der von Leib und gut (1956 a, b, 1959) und Sarvas (1956) beschriebenen Verfahren genauer untersucht. Dabei ergab sich, daß dieser extrem nordische Kiefernwald selbst auf kleiner Fläche häufig bedeutende Alters- und Höhenunterschiede aufweist. Verschiedene Beobachtungen lassen vermuten, daß sich die Brände nicht immer so verheerend auf den Baumbestand ausgewirkt haben, wie man hätte annehmen sollen. Viele Bäume überleben, wovon die basalen Brandnarben zahlreicher älterer Kiefern zeugen. Je nach der Gewalt des Feuers werden die Bäume einzeln, kleinflächig oder auf großer Fläche zugrunde gehen, das heißt kleine Lücken oder größere «Kahlflächen» als Besamungs- und Bestandseinheiten bilden. In gleicher Weise wirken auch Stürme. Aus zahlreichen Beispielen geht hervor, daß sich in Pasvik die Kiefer auch auf kleinen Lücken zu verjüngen vermag, wodurch ein ungleichmäßiges Altersmosaik entsteht. Infolge der seltenen Samenjahre (vgl. Bergan, 1960) ist aber eine Konzentration auf gewisse Jahrgänge zu spüren.

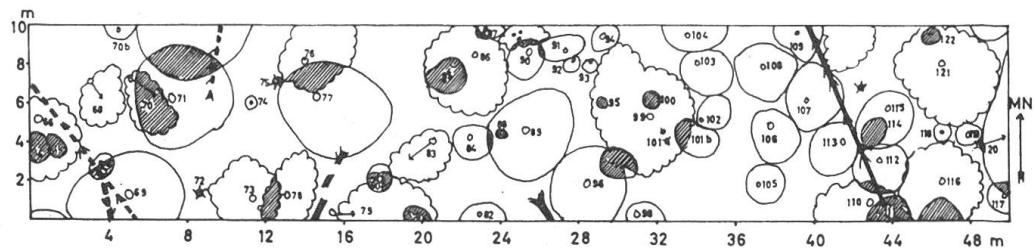
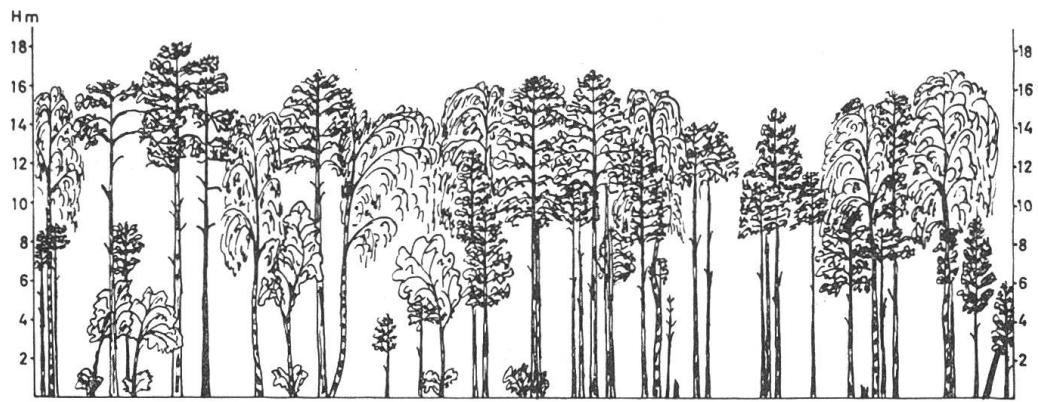
Die in anderen Waldregionen festgestellten Hauptphasen (vgl. Leib und gut, 1959) des Urwaldes finden sich auch im Kiefern-Urwald von Pasvik. Dabei ergeben sich durch die unterschiedliche geographische Lage und verschiedenen Baumarten selbstverständlich Unterschiede. Da die jeweiligen Bestandesbilder in gleichem Maße Ergebnis der Bestandes-

geschichte wie des Alters sind, scheint die Bezeichnung «Strukturform» ebenso angebracht wie «Phase».

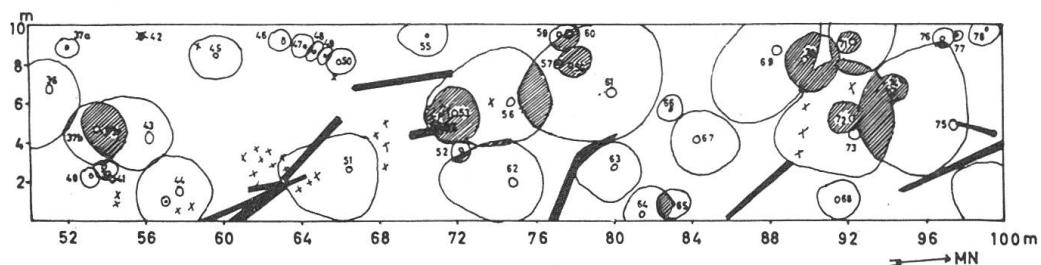
Die im Kiefern-Urwald von Oberpasvik ausgeschiedenen Phasen lassen sich wie folgt kurz beschreiben:

1. *Optimalphase*: Hoher vertikaler und horizontaler Schlußgrad, hohe Vitalität und positive dynamische Tendenz der oberen Schichten (spitze Wipfel), Birke in der Ober- und Mittelschicht reichlich beigemischt, wenig überjährige und tote Bäume vorhanden (Abb. 3, Darst. 3).
2. *Altersphase*: Horizontaler Bestandesschluß noch gut bis lückig, Vertikalschluß weitgehend verwischt (wegen der Höhengleichheit und Selbstdurchforstung), Birke in den oberen Schichten knapp vertreten (*B. verrucosa*), in der Unterschicht oft als rosettförmige Stockausschläge (meistens *B. tortuosa*), tote Bäume häufig vorhanden. Die am stärksten vertretene Urwaldphase in Pasvik (Abb. 4, Darst. 4).
3. *Zerfallsphase*: Oberschicht stark gelichtet, Vitalität derselben äußerst gering, Mittelschicht praktisch nicht oder sehr knapp vertreten, Unterschicht meist gruppenweise entwickelt durch Jungwuchskeime in Bestandeslücken, auch sonst Verjüngung vorhanden. Darf auch als Verjüngungsphase bezeichnet werden. Stehende und umgefallene Baumleichen verleihen dem Bestandesbild sein Gepräge. Zweithäufigste Entwicklungsphase (Abb. 5, Darst. 5).
4. *Plenterphase*: Auf kleiner Fläche ein plenterartiges Gefüge, alle Lebensstufen sowohl als auch viele tote Bäume in der Bestockung vertreten. Wahrscheinlich durch eine sehr langsame Auflösung der Hauptschicht entstanden. Im Einzelfall ist eine allmähliche Ausglättung der Stufigkeit durch das Absterben des Altholzes und den Höhenausgleich der wachsenden Bäume zu erwarten. Häufiges Bestandesbild. Man hat es aber mit einer Phase und nicht mit einem Dauerzustand zu tun (Abb. 6, Darst 6).
5. *Jugendphase*: Der Jungwuchs ist auf größerer Fläche einigermaßen geschlossen und gleichmäßig. Wenig Altholz vorhanden. In der Regel durch eine rasche Ablösung der Zerfallsphase entstanden, geht der typischen Optimalphase voraus. In größeren Einheiten selten.

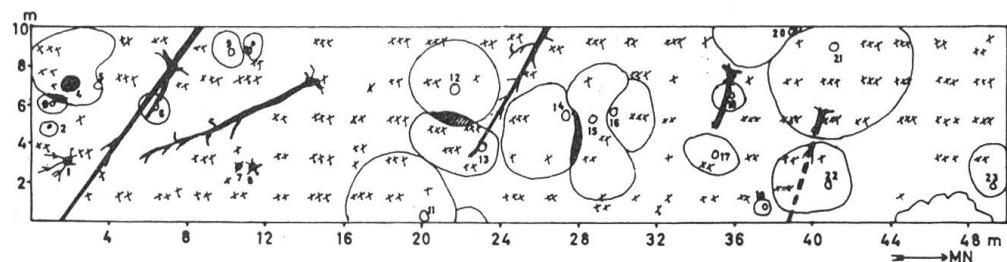
In Tab. 1 werden ergänzend einige Daten zur ziffernmäßigen Charakteristik der strukturellen Unterschiede einiger typischer Bestände gegeben. Die zahlenmäßige Erfassung bestätigt einen strukturellen und teilweise altersbedingten Entwicklungsvorgang über Optimalphase → Altersphase → Zerfallsphase (Verjüngung) → Plenterphase (bzw. Jugendphase), gekennzeichnet unter anderem durch Abnahme der Baumzahlen und der Birkenbeimischung der Oberschicht. In der Plenterphase ist ferner eine Zunahme der Baumzahlen und der Birken in beiden unteren Schichten festzustellen, was in der Fortsetzung eine neue Optimalphase anzeigt.



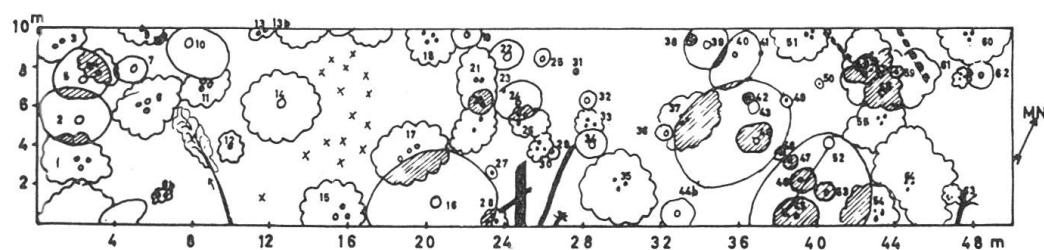
Darstellung 3
Profilaufnahme der Urwaldfläche XIII, Oberpasvik. Optimalphase.



Darstellung 4
Profilaufnahme der Urwaldfläche I, Oberpasvik. Altersphase.



Darstellung 5
Profilaufnahme der Urwaldfläche XI, Oberpasvik. Zerfallsphase.



Darstellung 6
Profilaufnahme der Urwaldfläche IV, Oberpasvik. Plenterphase.

Die großen Bestandesunterschiede zwischen dem Urwald in Telemark und den Pasviker Beständen spiegeln die sehr unterschiedlichen Umweltfaktoren zwischen dem Süden und dem Norden unseres Landes. In Pasvik ist zum Beispiel der Beschirmungsgrad des Bestandes (effektive Schirmfläche sämtlicher Schichten) für alle Phasen nur wenig kleiner als die Summe derjenigen der Einzelschichten. In Telemark dagegen ist er um beinahe ein Viertel kleiner. Mit anderen Worten: Während im Kiefern-Urwald von Pasvik die Baumkronen keine Überschattung ertragen, tritt im günstiger gelegenen Wald von Telemark eine Mehrstufigkeit auf, welche zum Teil sogar in einer tatsächlichen Überdachung der Kronenschicht besteht.

Es ist noch zu betonen, daß die Ausscheidung der Phasen und Strukturformen im Pasviker Kiefern-Urwald bis jetzt nur auf einer begrenzten Zahl von «Typenbeständen» beruht, die subjektiv nach physiognomischen Merkmalen ausgewählt wurden und also kein Ergebnis einer systematischen Waldaufnahme sind. Diese Beispiele können daher auch nicht Aufschluß geben über eventuelle großräumige Bewegungen der Urwaldentwicklung, wohl aber etwas aussagen über die Dynamik der Einzelbestände.

Literaturhinweise

Baseler J. (1932): Urwaldprobleme in Nordwestanatolien.

Bergan J. (1960): En undersøkelse av naturlig gjenvækst av furu etter en del foryngelseshogster i Pasvik. (Eine Untersuchung über den natürlichen Nachwuchs der Kiefer nach Verjüngungshieben in Pasvik.) Tidsskr. f. Skogbr., H. II.

Hustic I. (1948): The Scotch Pine in Northermost Finland and its Dependence on the Climate in the Last Decades. Acta Bot. Fenn. 42.

Leibundgut H. (1956 a): Empfehlungen für die Baumklassenbildung und Methodik bei Versuchen über die Wirkung von Waldpflegemaßnahmen. IUFRO, Sekt. 23, Oxford.

— (1956 b): Beispiel einer Bestandesanalyse nach neuen Baumklassen. *Ibid.*

— (1959): Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. *Schw. Zeitschr. f. Forstw., H. 3.*

Plochmann R. (1956): Bestockungsaufbau und Baumartenwandel nordischer Urwälder, dargestellt an Beispielen aus Nordwest-Alberta, Kanada. Forstw. Forsch., Beih. z. Forstw. Cbl., H. 6.

Sarvas R. (1956): Ein Verfahren zum Zeichnen der Kronenkarten. IUFRO, Sekt. 23, Oxford.

— (1959): Der nordische Urwald. *Schw. Zeitschr. f. Forstw., H. 6.*

Sirén G. (1955): The Development of Spruce Forest on Raw Humus Sites in Northern Finland and its Ecology. Acta Forest. Fenn.