

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 104 (1953)

Heft: 6

Artikel: Die Flyschaufforstung in wirtschaftlicher, naturwissenschaftlicher und waldbaulicher Betrachtung

Autor: Grünig, Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767572>

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: 02.02.2025

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

keit zur Sanierung. Sind die Beschädigungen weniger gravierend, dann dürften Löcherhiebe mit folgender Pflanzung zum Ziele führen (Femelschlagbetrieb).

Résumé

Grêle et arbres forestiers; ses dégâts et leurs conséquences

Des arbres grêlés fortement doivent être abattus rapidement. Certes, en peu d'années, les blessures se cicatrisent, les couronnes se reforment et l'accroissement redevient normal; mais les déformations des tiges et les attaques de pourriture consécutives à la grêle déprécient complètement les arbres.

J.-B. C

Die Flyschaufforstung in wirtschaftlicher, naturwissenschaftlicher und waldbaulicher Betrachtung¹

Von Peter Grünig, Zürich

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH)

(96:23.3)

Bund, Kantone und Waldbesitzer haben bis 1950 rund 15 Mio Fr. für die Aufforstung von nahezu 7000 ha in Flysch- und Bündnerschiefergebieten aufgewendet. Davon entfallen auf den Bund 9 Mio, auf die Kantone und Waldbesitzer je 3 Mio Fr. Gemessen an den Wirkungen dieser Aufforstungen und vor allem im Vergleich zu den Aufwendungen für andere Meliorationen, erscheinen diese Beträge zwar höchst bescheiden; sie beweisen aber dennoch eindeutig, welche Wichtigkeit seit jeher der Aufforstung in Flysch- und Bündnerschiefergebieten beigemessen wurde.

Die Notwendigkeit weiterer Aufforstungen in diesen Gebieten ergibt sich aus der Tatsache, daß hier immer noch zahlreiche und gefürchtete Wildbäche ihre Einzugsgebiete besitzen und daß stets zunehmende Beträge für die Regulierung der Bäche und Flüsse auch im Unterland aufgewendet werden müssen.

Nirgends wäre aber in unserem Lande eine sorgfältig geplante Verteilung von Wald und Weide notwendiger als gerade in den Flyschgebieten. Es sind hier sowohl große Flächen für die landwirtschaftliche Benutzung zu verbessern als auch ausgedehnte Gebiete im Interesse der Wasserregulierung der Forstwirtschaft wieder zuzuführen. R a m s e r (9) erwähnt beispielsweise, daß in den Alpen durch Meliorationen noch 72 500 ha wertvolles Kultur- und Weideland gewonnen werden könnten, und der verstorbene Oberforstinspektor E. H e ß hat anlässlich der

¹ Nach einem Vortrag, gehalten am 8. September 1952, anlässlich der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins in Sarnen.

Konferenz der kantonalen Forstdirektoren vom 22. November 1943 die Aufforstung von 80 000 bis 100 000 ha vornehmlich in den gebirgigen Teilen unseres Landes als notwendig erachtet.

Schon daraus dürfte hervorgehen, daß die alpwirtschaftliche Melioration und die Aufforstung im Voralpengebiet Probleme darstellen, welche nur durch Zusammenarbeit von Alpwirtschaft, Forstwirtschaft und Kulturtechnik gelöst werden können. Dabei stellen sich aber auch volkswirtschaftliche und bevölkerungspolitische Aufgaben, und darüber hinaus Probleme, die im Rahmen der Arbeitsbeschaffung und der Landesplanung von größter Bedeutung sind. Herr Professor Dr. H. Leib- und gut hat daher bereits am 21. Juli 1941 die Behörden auf die wissenschaftlichen Probleme der forstlichen Sanierung in Flyschgebieten aufmerksam gemacht. 1945 wurde der Eidg. Inspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei, dem schweizerischen Schulrat und dem Bundesamt für Arbeitsbeschaffung ein Forschungsprogramm vorgelegt. Ebenso wurde 1948 in einem Bericht über die Koordination der Maßnahmen zugunsten der Gebirgsbevölkerung darauf hingewiesen, daß eine ungenügende Zusammenarbeit von Forstwirtschaft, Alpwirtschaft und Kulturtechnik bisher in der Schweiz den Erfolg einer wirksamen Gebirgshilfe beeinträchtigt hat.

Daß die erwähnten Amtsstellen und Behörden den wissenschaftlichen Problemen der Flyschaufforstung volles Verständnis entgegenbringen, geht aus der Bewilligung namhafter Forschungskredite hervor. Bei dieser Gelegenheit ist dem *Bundesamt für Arbeitsbeschaffung* und dem *Schweizerischen Schulrat* für die Kredite zu danken, welche bereits wesentliche Vorarbeiten und eingehende waldbauliche Studien in verschiedenen schweizerischen Flyschzonen ermöglicht haben. Die Ergebnisse dieser Forschungen bleiben einer späteren, umfassenderen Publikation vorbehalten.

I.

Die schweizerischen Flysch- und Bündnerschiefergebiete umfassen 1 und 450 000 ha, d. h. mehr als 10 % der Landesoberfläche. Davon entfallen auf die Flyschzonen am Alpennordrand rund 200 000 ha.

Die wichtigsten Flyschzonen weisen folgende Flächen auf:

Flyschzone	Fläche in km ²
1. Unterwallis (Val d'Illeiez)	65
2. Préalpes internes (Aigle und Simmental)	190
3. Préalpes externes (Moléson—Berra—Pfeife—Gurnigel)	220
4. Niesen	300
5. Kander- und Kiental	85
6. Entlebuch—Obwalden	350

7. Schwyz (Oberiberg—Wäggital)	160
8. Uri—Glarus—St. Gallen (südliches Kantonsgebiet)	460
9. Toggenburg—Säntisgebiet	100
10. Übrige kleinere Flyschvorkommen	70
Totale Fläche	2000

Diese summarische Darstellung weist eindeutig auf die große Bedeutung des Flysches für unser Land hin. Die Volkswirtschaften zahlreicher Täler und großer Teile einzelner Kantone werden unmittelbar oder mittelbar durch den Flysch beeinflusst. Mißliche Finanzverhältnisse mancher Berggemeinden lassen sich vielfach bei kleinsten Steuererträgen durch die hohen Aufwendungen für Wildbachverbauungen und verwandte Maßnahmen erklären, die ihnen durch den Flyschuntergrund auferlegt werden.

Der Flysch mit seinen zahlreichen ungelösten Problemen erheischt deshalb von der Allgemeinheit in Zukunft noch erhöhte Aufmerksamkeit. Hier sind Aufgaben von entscheidender volkswirtschaftlicher und bevölkerungspolitischer Tragweite zu lösen.

II.

Durch ihre Lage in leicht zugänglichen Voralpengebieten zwischen 800 und 2000 m ü. M. wurden die schweizerischen Flyschgebiete seit alters her von der Landwirtschaft des Unterlandes stark beeinflusst. Die sanft geneigten Höhenzüge und die weiträumigen Einzugsgebiete der Flyschbäche mit ihren hohen Bewaldungsprozenten erschienen unseren Vorfahren zur Gewinnung von Alpweiden besonders geeignet. Schon frühzeitig setzten hier *umfangreiche Rodungen* und alpwirtschaftliche Nutzung ein. Die rasche Zunahme der schweizerischen Bevölkerung während der letzten 250 Jahre, aber auch der erfreuliche Aufschwung der Viehzucht und der ansteigende Viehexport in der gleichen Zeitspanne erforderten weitere Reutungen. Glaubwürdigen Berichten vergangener Zeiten kann immerhin entnommen werden, daß die durch die Ausdehnung der Alpwirtschaft hervorgerufene Entwaldung der Flyschgebiete den Wasserhaushalt der meisten Bäche nur in geringem Maß beeinflussten. Erst die ausgedehnten und rücksichtslos durchgeführten Exploitationshiebe in den immer noch relativ walddreichen Voralpengebieten als Folge der sich am Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts schlagartig ausbreitenden Industrie wirkten sich besonders auch für die Flyschgebiete verhängnisvoll aus. Zahlreiche Bacheinzugsgebiete wurden damals vollständig entwaldet.

Die schlimmen Folgen solcher Entwaldungen sind bekannt. Aus der Zeit der heute unverständlichen Raubwirtschaft stammen denn auch bezeichnenderweise die ersten und seither nie mehr verstummen Kla-

gen über Hochwasserkatastrophen. Die bei hohen Bewaldungsprozenten nicht besonders gefährlichen Flyschbäche wurden infolge der großflächigen Kahlschläge fast augenblicklich zu tosenden Wildwassern. Von nun an stürzten diese häufig, unberechenbar und mit Geschiebe vollbeladen zu Tal, verließen an immer neuen Stellen ihre altgewohnten Läufe und überschwemmt und übersarten auf weiten Flächen wertvolles Kulturland.

Zu wiederholten Malen hat Jeremias Gotthelf in seinen Werken in eindrucklichen Schilderungen auf die Wassersnot im Emmental hingewiesen und den Kampf der Bevölkerung gegen die wildgewordenen Wasser packend dargestellt². Obwohl seither mehr als hundert Jahre verstrichen sind und viel in diesem Kampf getan und erreicht worden ist, bilden doch noch heute die zahlreichen Wildbäche, namentlich auch diejenigen der Flyschgebiete, für die ansässige Bevölkerung eine furchtbare Geißel.

Die *unregelmäßige Wasserführung* der Voralpenbäche beeinträchtigt jedoch nicht nur lokal oder regional den Wirtschaftserfolg des Menschen; der Einfluß ist bis weit ins Unterland hinab spürbar. Weitgehend sind die Überschwemmungen, die immer neu das Mittelland heimsuchen, auch auf das ungenügende Bewaldungsprozent in den hochgelegenen Einzugsgebieten der Flüsse und ihrer Nebenbäche zurückzuführen. Die der gesamten Volkswirtschaft dadurch verursachten Schäden sind unübersehbar und lassen sich zahlenmäßig kaum erfassen und mit Geld aufwiegen.

Die *Sanierung der Wasserabflußverhältnisse* in den Voralpen und speziell in den Flyschgebieten ist deshalb eine *dringende volkswirtschaftliche Notwendigkeit*. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen, zum Beispiel von Engler (3) und Burger (1), sowie praktische Erfahrungen zeigen eindeutig, daß vor allem der Wald imstande ist, den Wasserabfluß wirksam zu regulieren. Die Aufforstung schwach bewaldeter Einzugsgebiete von Flyschwildbächen stellt deshalb die entscheidende, zugleich aber auch billigste Maßnahme zu ihrer Regulierung dar. Es werden damit auch die Wasserläufe bis weit ins Mittelland hinein in günstigem Sinn beeinflußt.

Demgegenüber belasten Bachverbauungen, Flußkorrekturen und die Behebung von Unwetterschäden Staats- und Gemeindefinanzen heute oft in einem fast unerträglichen Ausmaß, so daß mit allen Mitteln ihre Beschränkung auf das unumgänglich Notwendige anzustreben ist. Diese Art der Sanierung besitzt aber außerdem noch eine ganze Reihe weiterer Nachteile. So werden durch sie wohl die unmittelbaren Auswirkungen von Hochwassern, wie Überschwemmung, Erosion oder

² Teile des Einzugsgebietes der Großen Emme liegen im Flysch. Besonders die gefürchtete Ilfis, der größte Nebenfluß der Großen Emme, bezieht einen erheblichen Teil ihrer Wassermengen aus dem Entlebucher Flyschgebiet.

Schuttüberführung, auf ein erträgliches Maß reduziert; dagegen wird kaum das Entstehen der Hochwasser verhindert. Weil das Wasserregime meist auch nach dem Bachverbau gestört bleibt, verhält sich ein durch bauliche Vorkehren sanierter Wildbach wenigstens hinsichtlich der Abflußmengen weiterhin als Wildbach. In diesem Zusammenhang muß deshalb besonders hervorgehoben werden, daß sich der Mensch durch die ausschließliche Anwendung bautechnischer Maßnahmen gegenüber den wirkenden Kräften nur defensiv verhält, statt daß diesen nach Möglichkeit offensiv begegnet wird. Ferner darf nicht übersehen werden, daß die Erstellung von kostspieligen Bachsperrren, Buhnen, Uferschutzmauern und ähnlichen Bauwerken einen dauernden, intensiven und deshalb teuren Unterhalt erheischt, der von den Bodeneigentümern bestritten werden muß. Für die Unterhaltspflichtigen entstehen somit erneut zusätzliche Ausgaben, ohne daß damit ein direkter materieller Gewinn verbunden wäre.

Im Vergleich dazu besitzt *die Sanierung der Wasserabflußverhältnisse durch Aufforstungen* entscheidende Vorzüge. Durch die Wiederbewaldung von Einzugsgebieten greift der Mensch aktiv in das Geschehen ein. Das Wasserregime der Wildbäche wird durch Aufforstungen grundlegend verändert; es mildern sich die Extreme in der Wasserführung (Hochwasser, Niederwasser), weil der Waldboden das Niederschlags- und Schneeschmelzwasser zu einem guten Teil zurückbehält und nur allmählich an die Wasserläufe abgibt. Das heißt, daß das Wasserregime und die Geschiebeführung durch Aufforstungen normalisiert und regelmäßiger werden. Der Kapitalaufwand zur Begründung von Aufforstungen und zu ihrer Pflege in den ersten Jahrzehnten ist zwar ebenfalls beträchtlich. Aber oft schon nach wenigen Jahrzehnten erwächst den Grundeigentümern aus den neu geschaffenen Beständen neben den Wohlfahrtswirkungen ein finanzieller Ertrag, der besonders für finanzschwache Korporationen, Gemeinden und Kantone sehr erwünscht ist und unter Umständen wesentlich zur Deckung der Unterhaltskosten für Bauwerke mithilft.

Es darf deshalb aus Erfahrung festgestellt werden, daß *die Aufforstung das billigste*, zugleich aber auch *das wirksamste* und *wirtschaftlich interessanteste Mittel* zur Milderung der Hochwasserschäden und zum Ausgleich des Wasserabflusses ist. Damit möchten wir keinesfalls Verbauarbeiten als allgemein überflüssig bezeichnen. Erst durch engste Zusammenarbeit von Ingenieur und Forstmann ist es in den meisten Fällen möglich, der Wildwasser Herr zu werden. Darauf hat schon B u r g e r (2, S. 92) eindringlich hingewiesen.

Besonders in den Flynchgebieten mit ihren komplexen Problemen hat sich eine solche *Zusammenarbeit* als fruchtbar erwiesen. Hier kann in vielen Fällen erst aufgeforstet werden, wenn die Bachsohle oder der rutschgefährdete Hang stabilisiert sind; andererseits bleiben die schönsten

und teuersten Sperrentreppen nur Stückwerk, wenn die Einzugsgebiete verbauter Wildbäche nicht aufgeforstet werden.

In diesem Zusammenhang stellt sich namentlich die wichtige Frage nach dem *notwendigen flächenmäßigen Umfang* der Aufforstungen. Die durchschnittliche Bewaldung in den Flyschgebieten beträgt heute rund 20 %. Eine wirksame Beeinflussung des Wasserregimes der Flyschwildbäche durch den Wald ist aber bei den herrschenden ungünstigen Niederschlags- und Bodenverhältnissen erfahrungsgemäß nur durch eine hohe Bewaldung von mindestens 40 % möglich. Bei einer Gesamtausdehnung der schweizerischen Flyschgebiete von 200 000 ha müßten deshalb mindestens 80 000 ha bewaldet sein; daraus ergibt sich ein durch Aufforstungen zu deckendes Defizit an Waldfläche von 40 000 ha.

Nach den heutigen Kostenansätzen und bei Berücksichtigung der erforderlichen Aufwendungen für pflegliche Eingriffe während der ersten Jahrzehnte ergibt sich daher ein Kapitalbedarf von einigen hundert Millionen Franken. Im Vergleich zu den Aufwendungen, die technische Verbauungen und die Urbarisierung von überschwemmtem Kulturland verlangen, erscheint dieser Betrag verhältnismäßig bescheiden. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß sich das Aufforstungsprogramm aus technischen Gründen nur während einer langen Zeitspanne ausführen läßt, so daß die jeweils jährlich erforderlichen Mittel nur wenige Millionen Franken ausmachen. Trotzdem stellt die Finanzierung der Aufforstungen ein heikles Problem dar.

Die bereits verschiedentlich erwähnte kritische Finanzlage verunmöglicht den Gebirgskantonen, -gemeinden und -korporationen, aus eigener Kraft die Aufforstungen durchzuführen. Umgekehrt hat aber die schweizerische Volkswirtschaft aus den dargelegten Gründen ein Interesse an diesen Verbesserungen. Kostenbeiträge des Bundes sind daher jedenfalls gerechtfertigt. Dabei fragt es sich auch, ob neben dem Bund nicht auch die Elektrizitätswerke als Nutznießer einer geregelten Wasserführung zu Beitragsleistungen veranlaßt werden könnten.

Die Finanzierung von Flyschaufforstungen könnte zweifellos erleichtert werden, wenn genaue zahlenmäßige Angaben über deren Wirkungen auf das Wasserregime und die späteren Holzerträge vorlägen. Solche Zahlen fehlen aber heute noch. Aus diesem Grund kommt der im Gebiete des Schwarzsees errichteten Wassermessstation der Forstlichen Versuchsanstalt große Bedeutung zu.

Bei der Betrachtung der *Rentabilität der Flyschaufforstungen* sind wir deshalb auch weitgehend auf Schätzungen angewiesen. Aus zahlreichen bestehenden Aufforstungsbeispielen geht hervor, daß schon ungefähr fünfzig Jahre nach der Begründung mit einem nachhaltigen Holzertrag von durchschnittlich wenigstens 2 bis 3 m³ pro ha und Jahr gerechnet werden darf. Wenn auch noch der indirekte Nutzen der Aufforstungen miteinbezogen wird, so erweist sich vielfach die forstliche

Benutzung des Bodens der alpwirtschaftlichen überlegen. Nicht selten kommt es nämlich bezeichnenderweise vor, daß Flyschalpen trotz Voll- oder Überbestoßung und trotz verhältnismäßig hoher Sömmerungszinsen und kleiner Hirtenlöhne defizitär sind.

Die Beantwortung der Frage nach der *Verteilung der geforderten Aufforstungsfläche* von 40 000 ha auf die einzelnen Landesgegenden mit Flyschuntergrund bedarf Studien, die über den forstlichen Aufgabenbereich hinausgehen und in den weit zu spannenden Rahmen der Gebirgshilfe und der Landesplanung gehören. Insbesondere sind dabei allgemein volkswirtschaftliche, bevölkerungs-, forst- und agrarpolitische und spezifisch alpwirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Wenn R a m s e r (9) angibt, daß im schweizerischen Alpengebiet 72 500 ha meliorierfähigen Bodens vorhanden sind, so muß von dieser Fläche ein großer Teil auf die Flyschgebiete entfallen. Hier wäre durch Drainage versumpfter, aber durchaus meliorierfähiger Weiden in der Nähe der Alpgebäulichkeiten, durch Stallsanierungen, bessere Wasserversorgungen, Weidesäuberungen, bessere Düngerbereitung und rationellere Düngerverwertung eine bedeutende Ertragssteigerung des alpwirtschaftlich genutzten Bodens zu erzielen. Die Alpwirtschaft könnte also bei gleichbleibender Bestoßung mit einer geringeren Fläche als bisher auskommen; einer intensiveren Bewirtschaftung der bestehenden Weideflächen wird jedoch nur allzu oft eine weitere Ausdehnung der Alpen auf Kosten des Waldes vorgezogen. Demnach stellt die notwendige Aufforstung in Flyschgebieten keine allgemeine Beeinträchtigung der Alpwirtschaft dar.

Recht schwierig ist aber das Ausmaß einer für die Alpwirtschaft tragbaren Flächenreduktion einzuschätzen. R a m s e r und T s c h u m i (10) berichten von einer Alp im Toggenburg, deren Ertrag im Verlauf von zwanzig Jahren allein durch das Erstellen eines Düngerweges, durch bessere Düngerverwendung und durch eine leistungsfähigere Wasserversorgung um 15 bis 20 % zugenommen hat. Wenn wir daher die Möglichkeiten zur Steigerung der Ertragsfähigkeit der Flyschalpen auf durchschnittlich 25 bis 30 % einschätzen, greifen wir jedenfalls nicht zu hoch.

Durch Alpsanierungen könnten demnach im Flyschgebiet wenigstens 30 000 ha Aufforstungsfläche kompensiert werden, ohne dem gegenwärtigen Stand der Viehzucht Abbruch zu tun. Weil es sich zudem bei der Aufforstung in der Regel um die unproduktivsten, alpwirtschaftlich ungeeignetsten, abgelegenen und zum Teil heute schon schwach bestockten Alpweiden handelt, erscheint dieser Flächenverlust für die Alpwirtschaft gering.

Wenigstens weitere 5000 bis 10 000 ha Aufforstungsfläche ergeben die etwa 20 000 ha umfassenden, wenig produktiven und extensiv bewirtschafteten Streuerieter. Zweckmäßigerweise wird immerhin nur

ein Teil der Streueflächen aufgeforstet, weil die Streue für die Intensivierung der Alpwirtschaft unentbehrlich ist (Düngerbereitung!).

Vorgängig jeder Aufforstung drängt sich deshalb eine sorgfältige *Ausscheidung von alp- und waldwirtschaftlicher Fläche* auf. Als besonderer Vorteil der Wald- und Weideausscheidung in Verbindung mit Alpsanierungsmaßnahmen ist der Umstand zu werten, daß die alpwirtschaftlichen Flächen meist besser arrondiert werden; dadurch lassen sich die Arbeiten wesentlich rationalisieren. Außerdem wirken sich die Qualitätsverbesserungen des Futters und die trockeneren Weideflächen als Folgen der Melioration auf die Gesundheit und Vitalität des gesömmerten Viehs günstig aus.

Die finanziellen Anforderungen für Alpverbesserungen sind zwar bedeutend. Da aber für die ausgeschiedenen Aufforstungsflächen beträchtliche Ertragsausfallentschädigungen ausgerichtet werden, wäre es angebracht, diese Mittel vor allem für Alpverbesserungen zu verwenden. Dem Einwand einer Verminderung der Erwerbsmöglichkeiten durch Aufforstungen ist entgegenzuhalten, daß intensiver bewirtschaftete Alpen mehr Personal benötigen als extensiv bewirtschaftete Weiden; außerdem bringen nicht nur die Aufforstungsarbeiten Verdienst, sondern durch die vermehrte Bewaldung entstehen weitere dauernde Verdienstmöglichkeiten für die Gebirgsbevölkerung. So kann der zunehmenden Gebirgsflucht durch Aufforstungen nachhaltig entgegen gewirkt werden. Durch die Arbeit im Walde in der Nähe seines Heimwesens bleibt der Gebirgsbauer der Scholle verhaftet. Die Schaffung neuer Arbeitsgelegenheiten durch Aufforstungen stellt deshalb eine besonders wirksame Maßnahme zur Gebirgshilfe dar.

III.

Die Flyschaufforstung begegnet neben den erwähnten wirtschaftlichen Schwierigkeiten auch manchen *natürlichen Hindernissen*. Zur Beleuchtung des Flyschaufforstungsproblems ist daher jedenfalls auch eine eingehende Darstellung der *natürlichen Grundlagen* erforderlich.

Ausgedehnte Verrüfungen, Hangrutschungen und Murgänge sind für unsere Flyschgebiete charakteristisch. Sie sind durch *geologische Ursachen bedingt*. Die heute noch ungenügend fortgeschrittene geologische Erforschung des Flysches erschwert jedoch das Erkennen der Zusammenhänge.

Die *Gesteine des Flysches*, zur Hauptsache Sandsteine, Mergel- und Tonschiefer meist tertiären Ursprungs, verwittern leicht. Diese Eigenschaft hat zu ausgedehnten Schuttfeldern am Fuß der Höhenzüge geführt. Sie sind oft mit Moränen zahlreicher Lokalgletscher und mit Bachgeschiebe vermischt oder überlagert und bedecken weite Gebiete

der Flyschzone. Anstehender Fels nimmt verhältnismäßig geringe Flächen ein. Die infolge ihrer heterogenen Zusammensetzung labilen Schuttmassen bilden eine dauernde Gefahr für die unterliegenden Gebiete. Durch Erosion, lokale Vernässung, versickernde Quellen werden sie leicht in Bewegung gebracht.

Der geologische Untergrund bildet ebenfalls wenig günstige Voraussetzungen für die Bodenbildung. Schon von Natur aus sind *die Flyschböden bindig und schwer*. Vornehmlich als Folge ihrer *physikalischen Eigenschaften* und vor allem wegen ihres *Tonreichtums* neigen sie zur Vernässung und Versumpfung. Rodung und intensiver Weidgang tragen zusätzlich zu diesen Vorgängen bei, wie ausgedehnte versumpfte Alpweiden, Streuerieter, Flach- und Hochmoore und in Vermoorung begriffene Weidewälder deutlich zeigen. Auch nach längeren Trockenperioden vermögen diese Böden nur geringe Niederschlagsmengen aufzunehmen. Sogar «trockene» Weideböden erweisen sich im Flyschgebiet in der Regel als dicht und wasserundurchlässig. Rascher Wasserabfluß und die Entstehung von Hochwassern sind daher in den niederschlags- und namentlich gewitterreichen Flyschgebieten eine normale Erscheinung. Alte Waldböden und selbst Böden unter jungen Aufforstungen besitzen dagegen auch auf Flysch nach den Untersuchungen *Burgers* (2) ein wesentlich größeres Wasserrückhaltvermögen als Freilandböden. Da die Hochwasserkatastrophen weniger nach langen Regenperioden als nach heftigen Gewittern auftreten, sind Waldböden gut geeignet, den raschen Abfluß der Gewitterregen zu verhindern oder zu mildern. Sogar bei der Schneeschmelze ist der Abfluß aus Waldgebieten verlangsamt. Diese Tatsachen allein genügen bereits, Aufforstungen anzulegen.

Der geologische Untergrund, die ungünstigen Bodenverhältnisse, die hohen Niederschläge (1500 bis 2500 mm jährlich) und die Lage im Voralpengebiet mit relativ kurzer Vegetationsperiode und langem, schneereichem Winter gestalten die Sanierung der Flyschgebiete besonders schwierig und zeitraubend. Kostspielige Bodenverbesserungen, insbesondere Entwässerungen, sind bei forstlichen und alpwirtschaftlichen Sanierungen im Flyschgebiet nicht zu umgehen. Mißerfolge bei Flysch-aufforstungen lassen sich vielfach auf das Fehlen oder die ungenügende Wirksamkeit der Entwässerung zurückführen.

Deshalb beschäftigten sich Forschung und Praxis seit Beginn der Flyschaufforstungen eingehend mit den Entwässerungsfragen. Das komplexe Zusammenwirken zahlreicher Faktoren und die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten methodisch-wissenschaftlicher Art erschweren jedoch die Abklärung der Zusammenhänge erheblich. Besonders über die Wirkungsweise der Entwässerungsanlagen sind wir heute noch immer ungenügend unterrichtet. Nach Untersuchungen finnischer Moorforscher besitzen wir zwar gewisse Anhaltspunkte, aber die nordischen Forschungsergebnisse lassen sich nicht ohne weiteres auch auf das Vor-

alpengebiet übertragen. Großer praktischer Wert kommt jedoch den Untersuchungen B u r g e r s (2) zu.

Die vielen ungelösten naturgesetzlichen Probleme der Flyschentwässerung haben unser Institut nach Untersuchungen von F a b i j a n o w s k i (4), G u t z w i l l e r (5), L e i b u n d g u t und G r ü n i g (8) veranlaßt, auch den Entwässerungsfragen Aufmerksamkeit zu schenken. Während B u r g e r namentlich die Wirkung der Entwässerung auf die physikalischen Bodeneigenschaften verfolgte, trachten wir danach, den Einfluß der Drainage auf die Vegetation, insbesondere die Baumarten und deren Wachstum, abzuklären. Infolgedessen erweist sich die Forschung auch für die Flyschaufforstungen als wertvoll. Sie soll in erster Linie mithelfen, Fehler zu vermeiden und damit Kostensenkungen herbeizuführen.

IV.

Die exklusiven Standorte der Flyschgebiete ermöglichen nur wenigen Baumarten das Gedeihen. Die besonders in höheren Lagen beschränkte Zahl von Baumarten erschwert die Aufforstungen zusätzlich. Trotzdem kommt der *Baumartenwahl* im Flyschgebiet nicht etwa untergeordnete Bedeutung zu. Sie wird im Gegenteil zum ausschlaggebenden Faktor. Richtige Wahl der Baumarten und der Provenienzen bildet auch hier die unerläßliche Voraussetzung für den Aufforstungserfolg.

Während wir in tiefern Lagen der Flyschgebiete noch über eine größere Anzahl von Baumarten verfügen, nimmt diese mit zunehmender Meereshöhe rasch ab, und in der subalpinen Stufe, also im Gebiet der hauptsächlichsten Aufforstungen, besitzen wir lediglich noch die Wahl zwischen drei Baumarten als Wertträgern, nämlich zwischen Fichte, Bergföhre und vereinzelt auch dem Bergahorn. Von diesen kann nur die Fichte ein wirtschaftliches Interesse beanspruchen. Größere Beachtung und vermehrte Verwendung als bisher verdient die aufrechte Form der Bergföhre. Als Pionierbaum leistet sie auf entwässerten Hoch- und Übergangsmooren wie auf Flachmooren mit mächtiger Radizellentorfschicht wertvolle Dienste.

Die Armut an standortsheimischen, wirtschaftlich interessanten Baumarten in der subalpinen Stufe der Flyschgebiete verleitete anfänglich auch zur Verwendung von Fremdlingen, wie Arven, Lärchen, Stroben, Douglasien, Blaufichten usw. Mit wenig Ausnahmen haben sich aber diese nicht bewährt. Dennoch ist zu hoffen, daß die geringe Auswahl vielleicht in Zukunft durch Aspen oder Balsampappeln doch eine gewisse Erweiterung erfährt.

Hauptbaumart im Flyschgebiet wird aber immer die Fichte bleiben. Sie zeigt auf hinreichend lockeren und genügend durchlüfteten Böden oft schon ohne Vorbau gutes Gedeihen. Dagegen sagen ihr dichte,

schwere, bindige Böden auch nach der Entwässerung wenig zu. Hier gedeiht sie kümmerlich, zeigt schon im Jugendalter Flechtenbehang und gelbliche Benadelung. Bevor Fichten auf solchen Böden eingebracht werden, ist neben der Entwässerung eine Verbesserung des Standortes durch einen Vorbau anzustreben. Neben Weiß- und Alpenerle (je nach Höhenlage), verschiedenen schmal- und breitblättrigen Weidenarten kommen unter Umständen auch die Haarbirke, das Pulverholz, auf humosen Böden die Vogelbeere und die aufrechte Bergföhre in Frage.

Namentlich bei ausgedehnten Weideaufforstungen ist die Baumartenwahl oft schwierig. Die Pflanzensoziologie kann sie zwar entschieden erleichtern; aber leider wurden in den letzten Jahren unsere pflanzensoziologischen Kenntnisse in den Voralpen nicht in demselben Maß wie im Mittelland oder Jura vertieft. Erst die neuesten, mit Hilfe des Wald- und Holzforschungsfonds von der Forstlichen Versuchsanstalt durchgeführten Untersuchungen werden uns bald wenigstens für Teilgebiete zuverlässigere Unterlagen vermitteln.

Der rasche Wechsel der Standorte im Flyschgebiet ruft bei Aufforstungen einer sorgfältigen *Standortskartierung* und *kleinflächigen Baumartenwahl*. Die bisher übliche gleichmäßige Aufforstung großer Flächen hat nicht nur zu vielen Pflanzenausfällen geführt, sondern durch die Entstehung von Lücken sind auch die angrenzenden Flächen gefährdet worden.

Die Projektierung von Aufforstungen im Flyschgebiet setzt aus allen diesen Gründen umfassende Kenntnisse voraus. Richtige Standortbeurteilung und Baumartenwahl sind für die Aufstellung von Aufforstungsprojekten gleichermaßen wichtig wie wirtschaftliche, verkehrs-, kultur- und verbautechnische Überlegungen.

Für die *praktische Durchführung der Flyschaufforstungen* verfügen unsere Praktiker, wie A e r n i, D a s e n, F a n k h a u s e r, I s e n e g g e r, J u n g o, K n o b e l †, O e c h s l i n, O m l i n u. a., über reiche Erfahrungen, die in zahlreichen Veröffentlichungen niedergelegt sind. Insbesondere die Schrift des verstorbenen Eidg. Oberforstinspektors E. H e ß «Neue Wege im Aufforstungswesen» (6) hat eine einheitliche Aufforstungstechnik sehr gefördert. Die von ihm vertretenen Grundsätze sind mehr und mehr als richtig anerkannt und wissenschaftlich untermauert worden. So ist es heute bei jeder Aufforstung unser Bestreben, nach Möglichkeit den natürlichen Wiederbewaldungsvorgang einzuleiten, abzukürzen oder nachzuahmen. Durch den Vorbau mit Pionierholzarten werden entweder besonders wichtige Sukzessionsstadien nachgebildet, oder es wird eine beschleunigte natürliche Sukzession eingeleitet, welche die kostspielige Pflanzung der definitiven Baumarten möglichst erübrigen soll. Nur unter besonders günstigen Bedingungen ergibt sich in Flyschaufforstungen die Möglichkeit, die Pionier-

stadien zu überspringen und von Anfang an die Baumarten des Schlußbestandes einzubringen.

Zahlreiche gelungene Aufforstungen zeugen davon, daß trotz aller Schwierigkeiten die Wiederbewaldung der Wildbacheinzugsgebiete in den Flyschzonen in verhältnismäßig kurzer Zeit möglich ist. Viele Beispiele zeigen aber auch, daß mit der Begründung von Aufforstungen noch keine dauerhaften, leistungsfähigen Schutzwaldungen geschaffen sind. *Der Pflege der Aufforstungen wurde vielfach ungenügende Aufmerksamkeit geschenkt.* Sowohl zur Erzielung der nachhaltig bestmöglichen Schutzwirkung als auch zur Mehrung des Ertrages erfordern die Aufforstungen eine intensive Pflege. Der Schädlinische Erziehungsbetrieb erweist sich auch hier als das wirksamste Mittel zur Erzielung leistungsfähiger, wertvoller und gesunder Bestände. Dabei werden die Möglichkeiten zur Holzerzeugung in Flyschaufforstungen meistens unterschätzt. Bei hinreichender Aufschließung der Flächen und zweckmäßiger Pflege der Kulturen sind hier mengenmäßige Erträge möglich, die vielfach über dem Durchschnitt unserer Gebirgswälder liegen. Weil im Gegensatz zu den Aufforstungen im Hochgebirge, die fast ausschließlich eine Schutzaufgabe erfüllen, viele Aufforstungen im Flyschgebiet *die Erziehung eigentlicher Wirtschaftswälder* ohne Einschränkung ihrer Schutzfunktionen erlauben, ist auch die lückenlose, folgerichtige Ausführung aller Pflegeeingriffe gerechtfertigt.

Die Pfliegerückstände sind jedoch heute in den ältesten Flyschaufforstungen beträchtlich. Außer Ertragsverlusten ergeben sich daraus unmittelbare Gefahren für die Bestände. Die zu dichten, auf großer Fläche gleichaltrigen und oft zudem aus Saatgut ungeeigneter Provenienz hervorgegangenen Fichtenbestände sind durch Pilzkrankheiten, Schnee und Wind gefährdet. Zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit dieser Bestände und zur Vermeidung ihres Zerfalls besteht die vorrangigste Aufgabe der Bestandserziehung darin, neben der Qualitäts-

Bild 1

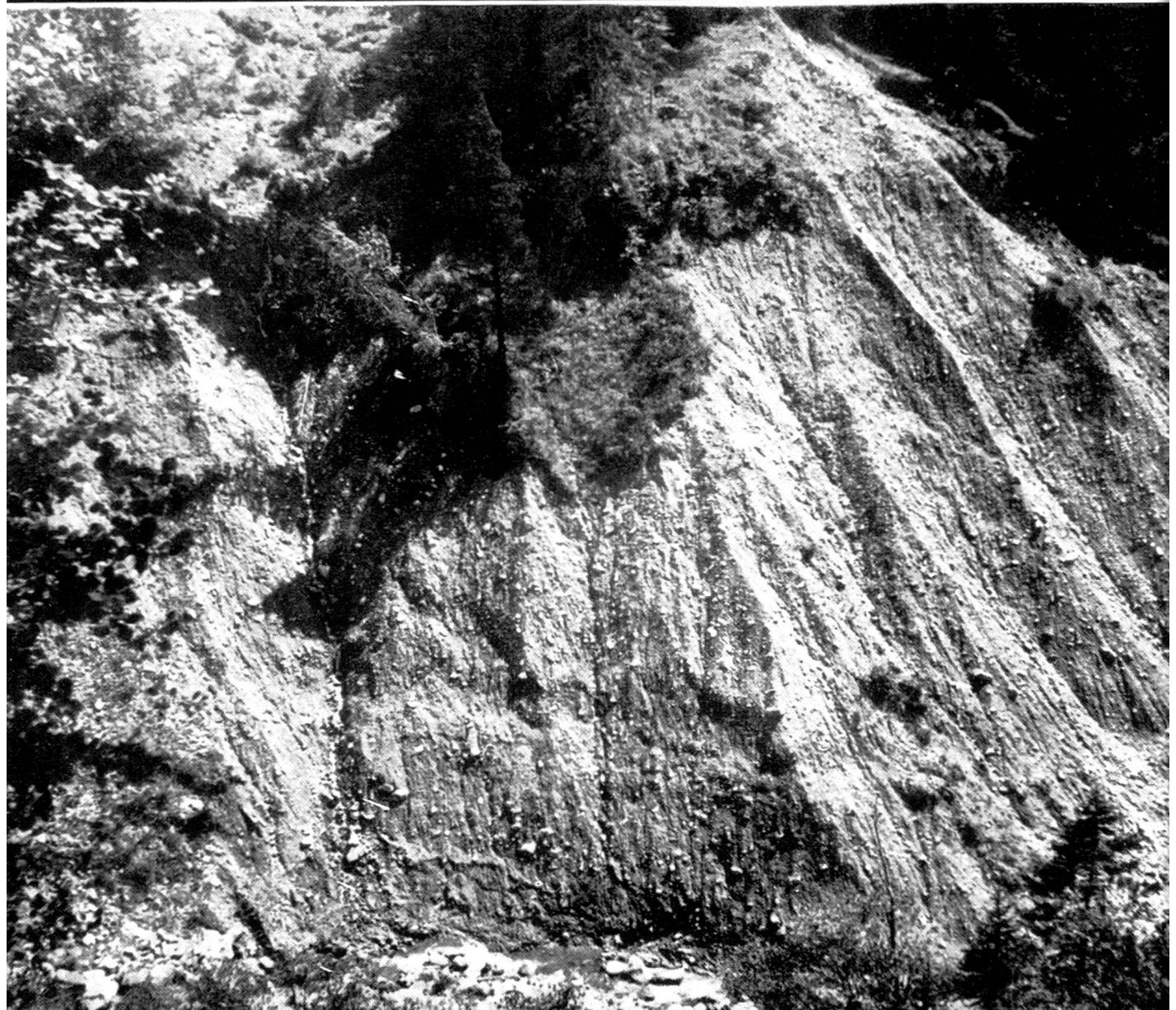
Flyschgebiet des Kantons Obwalden, Großes Schlierental. Wenig produktive, stark vernäbte Weide- und Streueflächen wechseln mit aufgelöstem Weidewald ab. Durch eine sorgfältige Ausscheidung von Wald und Weide, entsprechende Meliorationen und Aufforstungen könnte die alpwirtschaftliche und forstliche Ertragsfähigkeit bedeutend gehoben werden

Tableau 1

Région du flysch dans le canton d'Obwald; Grosses Schlierental. Des pâturages et des prés à litière peu productifs, marécageux alternent avec la forêt parcourue fragmentée. Une séparation soigneuse de la forêt et du pâturage, des améliorations foncières et des reboisements pourraient améliorer d'une manière appréciable les conditions de production pastorales et forestières

Foto: A. Kurth





steigerung die verhältnismäßig kräftigen, standfesten, vollkronigen und lebensstüchtigen Bestandeglieder zu begünstigen. Beiläufig wird man auch danach trachten, die einstufigen Bestände in einen mehrstufigen Aufbau überzuführen.

Der Mangel einer hinreichenden Pflege vieler älterer Flyschaufforstungen beruht vielfach auf der *ungelösten Transportfrage*. Die genügende Erschließung der Aufforstungsflächen erweist sich nämlich auch hier als die grundlegende Voraussetzung für Bestandespflege und wirtschaftliche Ausnützung der Bestände. Erst mit dem Vorhandensein zweckmäßiger Transporteinrichtungen können die anfallenden Produkte lohnend abgesetzt werden. Nur zu häufig ist jedoch die Erschließung der Aufforstungen unzulänglich. Zwar wird in den meisten Fällen die verkehrstechnische Erschließung projektiert; aber vielfach läßt man es beim Projekt bewenden, weil zunächst die bereits bestehenden Begehungswege ausreichen und die Neuerstellung von Transportanlagen die eigentliche Aufforstung unverhältnismäßig hoch belasten würde. Die Aufschiebung der Erschließungsarbeiten auf einen spätern Termin mag sich für kurze Zeit rechtfertigen, aber nur in seltenen Fällen hat sie sich als zweckmäßig erwiesen. Es zeigt sich immer wieder, daß die Projekte auch später aus Geldmangel zurückgestellt werden. Als Folge bleiben die Kulturen mitunter bis ins Durchforstungsalter ungepflegt,

Bild 2

Der Lätzenbach, einer der vielen Seitenbäche der Giswiler Laui (Kanton Obwalden), hat sich durch Seiten- und Tiefenerosion unter Rufenbildung im Flyschschutt eingegraben. Die Stabilisierung der ausgedehnten Verrüfungen erfordert neben kostspieligen Bachverbauungen umfangreiche Aufforstungen und Waldwiederherstellungen im Einzugsgebiet

Tableau 2

Le Lätzenbach, l'un des nombreux affluents de la Giswiler Laui (canton d'Obwald), a creusé un ravin dans les éboulis du flysch par érosion latérale et en profondeur. La stabilisation des affouillements étendus exige des corrections de torrent coûteuses, de vastes reboisements et restaurations de forêts dans le bassin de réception

Foto: A. Kurth

Bild 3

Rüfe in Flyschschutt (bei Beatenberg, Kanton Bern). Ohne technische Stabilisierungsmaßnahmen schreitet die Verrüfung rasch weiter. Jegliche Besiedelung durch Vegetation ist ohne menschliches Eingreifen wegen der Erosion ausgeschlossen

Tableau 3

Ravinement dans des éboulis du flysch (près Beatenberg, canton de Berne). S'il n'est pas stabilisé artificiellement, le ravinement gagne rapidement. Sans intervention humaine, l'établissement de toute végétation est rendu impossible par l'érosion

Foto: W. Schmidt

weil die zunächst anfallenden Sortimente mangels Transportgelegenheiten nicht gewinnbringend abgesetzt werden können.

Bei Aufforstungen in produktiven Lagen wird deshalb zweckmäßig von allem Anfang an mit dem Ausbau des Wegnetzes begonnen, selbst wenn dadurch die jährlichen Aufforstungsflächen vermindert werden müssen. Eine starke zeitliche Staffelung der Kulturen erweist sich ja ohnehin erfahrungsgemäß stets als Vorteil.

Um die Wirtschaftlichkeit der Transportanlagen zu erhöhen, erscheint es angebracht, neben den forstlichen Belangen auch die alpwirtschaftlichen Bedürfnisse angemessen zu berücksichtigen. Aus dem gleichen Grund dürfen auch Eigentumsgrenzen keine Hindernisse für eine großzügige Erschließung bilden (K r e b s , 7).

Sowohl im Hinblick auf die angestrebten Schutzwirkungen als auch zur rationelleren Erschließung und zur Verbilligung der Bodenverbesserungs- und Kulturarbeiten empfiehlt sich die Begründung möglichst großer und zusammenhängender Aufforstungskomplexe. Die Überlegenheit solcher Aufforstungen gegenüber kleinflächigen, zerstückelten und weit herum zerstreuten Kulturen zeigt sich also in mancher Hinsicht.

Die Forderung nach möglichst großen Aufforstungsflächen erfordert sorgfältig erwogene *Gesamtaufforstungspläne* für die einzelnen Flyschgebiete. Es handelt sich dabei um *Probleme der Planung*, die oft weit über den forstlichen Aufgabenkreis hinausgehen. Die zu lösenden volkswirtschaftlichen, forst- und landwirtschaftlichen und verbautechnischen Probleme bilden einen umfassenden Fragenkomplex, der nicht nur unter dem Gesichtswinkel des einzelnen Fachspezialisten betrachtet werden darf. Die *vermehrte Koordination* der verschiedenen gearteten, aber auf das gleiche Ziel gerichteten Interessen ist deshalb ein unbedingtes Erfordernis und eine grundlegende Voraussetzung einer wirksamen Gebirgshilfe.

Zusammenfassung

1. Die Sanierung der Wasserabflußverhältnisse ist in den Flyschzonen eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit, denn Bachverbau, Flußkorrekturen und die Behebung von Unwetterschäden stellen bereits eine solche finanzielle Belastung der Gemeinden und des Staates dar, daß mit allen Mitteln eine Beschränkung auf das unumgängliche Maß anzustreben ist.
2. Die Aufforstung ist erfahrungsgemäß ein verhältnismäßig billiges, wirtschaftliches und namentlich wirksames Mittel zum Ausgleich des Wasserabflusses.
3. Die wirksame Wildbachsanierung in den Flyschgebieten erfordert großflächige Aufforstungen von mindestens 40 000 ha.

4. Die Natur der Flyschgebiete erschwert die alp- und forstwirtschaftliche Sanierung, denn die Böden sind von Natur aus bindig und schwer und neigen bei den hohen Niederschlägen zur Vernässung. Kostspielige Entwässerungen sind deshalb vielfach nicht zu umgehen. Der richtigen Baumartenwahl kommt entscheidende Bedeutung zu.
5. Die Flyschaufforstung kann durch wissenschaftliche Forschung erfolgreicher und billiger gestaltet werden.
6. Zur Erhöhung der Schutzwirkungen und zur Mehrung des Ertrags ist notwendig, die Aufforstungen durch intensive Pflege und eine rationelle Aufschließung in nachhaltig bewirtschafteten Wald überzuführen.
7. Bei Flyschaufforstungen ist schon in absehbarer Zeit auch mit einem finanziellen Ertrag zu rechnen.
8. Zur Steigerung des volkswirtschaftlichen Nutzens der Flyschaufforstungen ist eine Koordination aller interessierten Kreise erforderlich.
9. Die Aufforstungen dienen der allgemeinen Gebirgswohlfahrt und wirken deshalb der Gebirgsflucht entgegen.

Résumé

Considérations économiques, scientifiques et sylvicoles sur les reboisements du flysch

Les régions du flysch contiennent parmi les torrents les plus pernicioeux pour le pays tout entier. Le reboisement des bassins de réception, combiné avec les travaux de génie civil strictement indispensables, permettra d'éteindre ces torrents. Il procurera aussi du travail et des gains à des populations montagnardes pauvres, enclines à délaisser leur vallée natale. Il créera des peuplements aptes à livrer du bois et un certain rendement financier. Devant être complété par des améliorations d'alpages, il exercera une influence heureuse sur l'économie alpestre. Tous ces arguments montrent l'importance économique des reboisements déjà effectués dans le flysch et justifient la continuation énergique de l'œuvre commencée. Pour régulariser le régime des torrents actuels, il faudrait reboiser 40 000 ha. Bien que le reboisement soit le moyen de lutte le meilleur marché contre les torrents, il charge lourdement les propriétaires et doit être subventionné.

Les régions du flysch posent de nombreuses questions à la science. On ne sait pas exactement comment agit le drainage; on ignore encore les conditions climatologiques ou celles de l'évolution de la végétation. Mais les recherches scientifiques permettront d'élucider ces problèmes et, par là, à la fois de réduire les frais et d'augmenter les chances de succès.

La sylviculture est rendue difficile par le petit nombre d'essences conformes à la station. Un traitement intensif des nouveaux peuplements d'après les principes modernes, éprouvés par l'expérience pratique, assure seule la

réussite des travaux. Un réseau de chemins rationnel ne doit pas manquer. La coordination des efforts de tous les milieux intéressés est nécessaire. J.-B. C.

Zitierte Literatur

1. *Burger, H.*: Der Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, **XVIII**, 1. Heft 1934; **XXIII**, 1. Heft 1943; **XXIV**, 1. Heft 1945.
2. *Burger, H.*: Physikalische Eigenschaften von Wald- und Freilandböden. V. Mitteilung: Entwässerungen und Aufforstungen. Mitt. d. Schweiz. Anst. f. das forstl. Versuchswesen, **XX**, 1. Heft 1937.
3. *Engler, A.*: Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitt. d. Eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, **XII**, 1919.
4. *Fabijanowski, J.*: Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Exposition, Relief, Mikroklima und Vegetation in der Fallätsche. Beitr. geobot. Landesaufnahme der Schweiz, **29**, Bern 1950.
5. *Gutzwiller, R.*: Beobachtungen über das Vorkommen der Weiden (*Salices*) in schweizerischen Flyschgebieten. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1950.
6. *Heß, E.*: Neue Wege im Aufforstungswesen. Beiheft Nr. **15** z. d. Ztschr. d. Schweiz. Forstvereins, Bern 1936.
7. *Krebs, E.*: Planungstechnische Gesichtspunkte zum Waldstraßenbau. Zeitschrift Plan, **9**, 1. Heft 1952.
8. *Leibundgut, H.*, und *Grünig, P.*: Vermehrungsversuche mit Weidenarten aus schweizerischen Flyschgebieten. Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, **XXVII**, 1951.
9. *Ramser, E.*: Die Holzkastendrainage. Alpwirtschaftl. Monatsblätter, **71**, 1937.
10. *Ramser, E.*, und *Tschumi, E.*: Alpwirtschaft. 1. Aufl. Frauenfeld 1945.

Rimboschimenti naturali e artificiali

Di A. Cotta, Robella Monferrato (Asti)

(23.3)

Potrà sembrare una perdita di tempo il trattare di un argomento ormai sviscerato in tutte le sue parti, di una pratica diventata comune in tutte le più diverse parti del mondo; se non che il continuo progredire della scienza porta spesso a considerare problemi vecchi sotto aspetti nuovi.

L'introduzione dei principi sociologici getta sulla ricostruzione del bosco una luce tutta diversa da quella del passato; fra l'altro porta a una netta distinzione fra rimboschimenti naturali e artificiali; distinzione non formale bensì sostanziale, in quanto i primi segnano un progressivo miglioramento ambientale, i secondi invece una più o meno intensa degradazione.

Il più o meno rapido ritorno del bosco naturale, senza intervento alcuno del selvicoltore, dipende dallo stato dell'ambiente.

Consideriamo uno dei casi meno gravi di degradazione: quello di una foresta primitiva abbattuta a scopo commerciale. Ne verrà asportato soltanto il legname mercantile; tutto il resto resterà sul posto: fusti