

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 137 (1986)
Heft: 6

Artikel: Rottenaufforstung im Gebirge
Autor: Schönenberger, Walter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765167>

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: 08.02.2025

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

Rottenaufforstung im Gebirge

Von *Walter Schönenberger*

Oxf.: 232.43:(23)

(Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, CH-8903 Birmensdorf)

Künstlich begründete Bestände aus Aufforstungen tendieren dazu, einstufig, gleichaltrig, gleichförmig und kurzkrönig zu werden. Solche geschlossene Bestände sind dunkel, artenarm, fast ohne Bodenvegetation und anfällig gegenüber Schädlingen, Schneedruck und Föhn. Der naturnahe Gebirgswald ist dagegen im Idealfall rottenartig aufgebaut (Gruppenplenterwald) und hat viel inneren Waldrand mit grünen Kronen bis zum Boden. Ein derartiger Bestandaufbau ist zweifellos der Stabilität förderlich und deshalb in Gebirgswäldern mit primärer Schutzfunktion erstrebenswert. Um dieses Ziel mit geringem Risiko zu erreichen, muss die rottenartige Textur schon frühzeitig bei der Jungwuchspflege vorgezeichnet werden (*E. Zeller, 1977, A. Marugg, 1978*), oder eben schon durch eine rottenartige Auspflanzung (*J. Barandun, 1983, M. Rüedi, 1964*).

Die Idee der rottenartigen Aufforstung im Gebirge ist gewiss nicht neu, wird sie doch seit langem von Gebirgspraktikern in vielfältigen Ansätzen verwirklicht. Der Aufforstungserfolg im Gebirge wird in höchstem Masse vom Kleinstandort variiert. In fast jeder Gebirgsaufforstung sieht man nach einigen Jahren ganz deutlich Standorte mit gutem Erfolg sich abheben von anderen Stellen, wo oft alle Bäumchen abgestorben sind. Der grosse Aufforstungsversuch der EAFV auf Stillberg vom Jahre 1975 hat tiefe Einblicke in die Zusammenhänge zwischen Standort und Aufforstung erlaubt und die grosse Bedeutung des Kleinstandortes nachgewiesen. Allein schon diese Tatsache spricht gegen starre Pflanzverbände und für eine differenzierte Auspflanzung. Neben standortkundlichen Gründen gibt es noch arbeitstechnische und waldbauliche. Im folgenden wird zuerst die Zweckmässigkeit der Rottenaufforstung diskutiert und begründet, danach werden aus diesen Überlegungen Konsequenzen für die praktische Ausführung abgeleitet. Die hier beschriebenen Vorstellungen über Grösse, Abstände, Zusammensetzung, Anordnung und Entwicklung von Rotten sind langsam gereift aus den Beobachtungen in den Versuchsaufforstungen wie auch durch viele Anregungen von Praktikern und Exponenten der Gebirgswaldbaulehre (*N. Bischoff 1986, R. Kuoch 1972, E. Ott 1979, W. Trepp 1977*,

E. Zeller 1982), zumeist anlässlich von Aufforstungskursen oder Exkursionen. Im Rahmen eines Aufforstungsprojektes konnte auch die Durchführbarkeit erprobt werden.

Warum Rottenaufforstung?

In einen rottenartigen Bestandesaufbau darf man folgende Erwartungen setzen:

Bei Aufforstungen in hohen Lagen, insbesondere unter Freilandbedingungen, ist der Aufforstungserfolg immer sehr fein dem Mosaik der Mikrostandorte nachgezeichnet. Die Standortsgunst wechselt sehr kleinflächig, häufig in der Grössenordnung von wenigen Metern, in erstaunlich grossem Masse. Günstige Stellen, besonders Geländeerhebungen, sollten bevorzugt, also dichter bepflanzt werden. Ungünstige Stellen wie Runsen, Mulden, Hochstauden werden überhaupt nicht bepflanzt. Die Berücksichtigung der Kleinstandorte schon in leicht coupiertem Gelände führt automatisch zu einer Art Rottenanordnung in der Aufforstung. Eine grossflächige Aufforstung mit regelmässigem Pflanzverband ist deshalb im Gebirge nicht angezeigt.

Die Rottenstruktur im Gebirgswald erhöht die natürliche Vielfalt, denn mehr Licht gelangt in den Bestand, das bedeutet reichere Bodenvegetation, besseren Lebensraum für Vögel, Wild (Äsungsmöglichkeiten) und Insekten, letztlich bessere Gesundheit und Stabilität.

Bestände aus Rottenaufforstungen werden offen, stufig, ungleichförmig, deshalb stabiler. Der Kronenraum ist vergrössert und reicht bis zum Boden. Die spätere Bestandesverjüngung kann deshalb mit geringerem Risiko eingeleitet werden, wiederum rottenweise, da die verbleibenden Altbäume standfest sind. In geschlossenen, gleichförmigen Beständen sind Verjüngungseingriffe dagegen oft sehr riskant.

Der Schnee bleibt nicht mit voller Last auf einem geschlossenen Kronendach hängen, sondern fällt in die kleinen Lücken oder wird dort eingeweht. Die Bruchgefahr infolge Schneedruck dürfte geringer sein. Auch der Wind kann nicht so leicht Löcher in die Bestände reissen und sie immer vergrössern, da die Bestände zum vornherein offen und die Bäume deshalb abholziger und standfester sind.

Innerhalb der Rotten ist eine beschleunigte Boden- und Humusentwicklung zu erwarten, weil hier nicht mehr Freilandbedingungen herrschen. Dies könnte von entscheidender Bedeutung sein auf Standorten mit erhöhter Gefahr der Oberflächenerosion.

Bei Rottenverband schützen die randständigen Bäumchen die im Zentrum stehenden vor Wildverbiss und Fegen. Die Infektionsgefahr durch Pilze ist wahrscheinlich wegen der Zwischenräume vermindert.

Der Pflegeaufwand wird geringer wegen der besseren Zugänglichkeit, der verminderten Vegetationskonkurrenz, der geringeren Tendenz zu Gleichförmigkeit und der Konzentration der Pflanzung auf kleinere Flächen. Pro Flächeneinheit sind nicht mehr Pflanzen nötig als bei flächigem Verband, trotz geringerem Pflanzabstand.

Die Aufforstung in Rotten bedingt einen gewissen Mehraufwand bei der Pflanzung und stellt höhere Anforderungen an die Führungsqualitäten des Försters. Die Standortsgegebenheiten müssen besser erkundet, die Arbeiter besser instruiert, motiviert und überwacht werden.

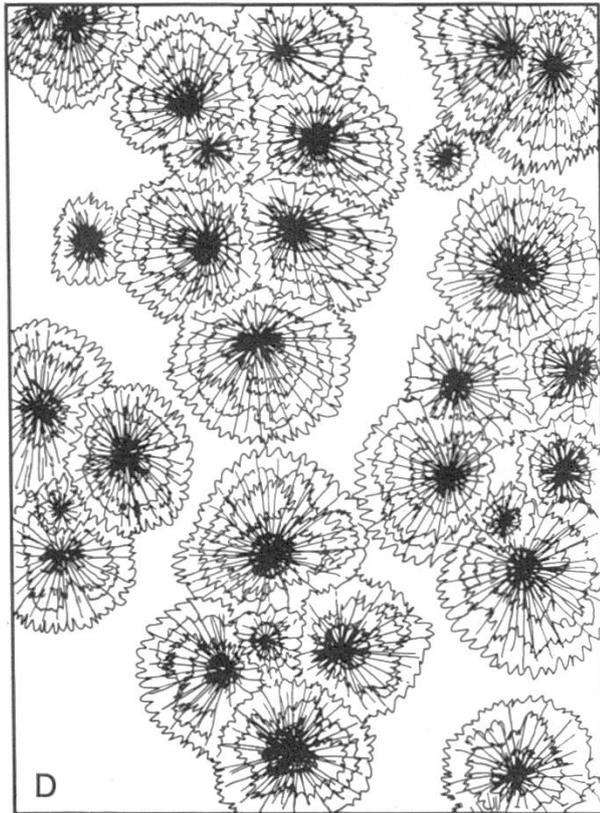
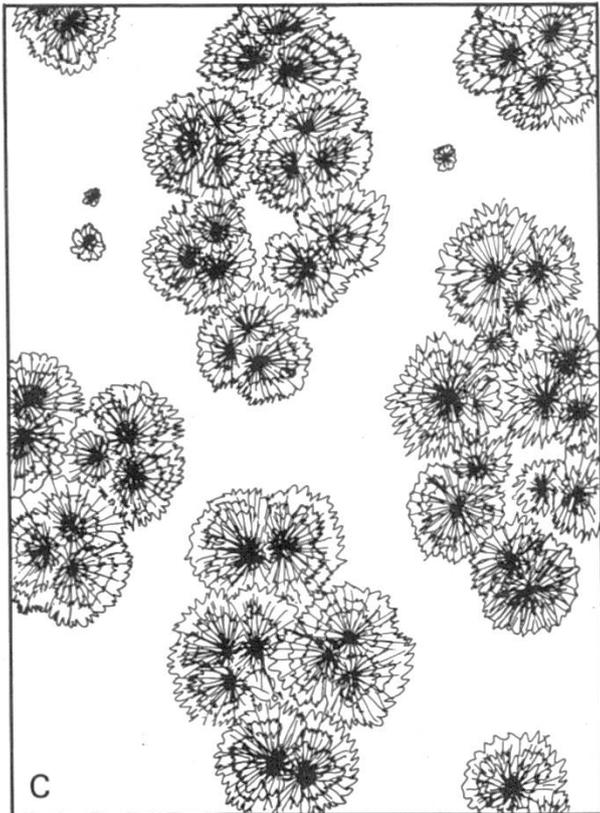
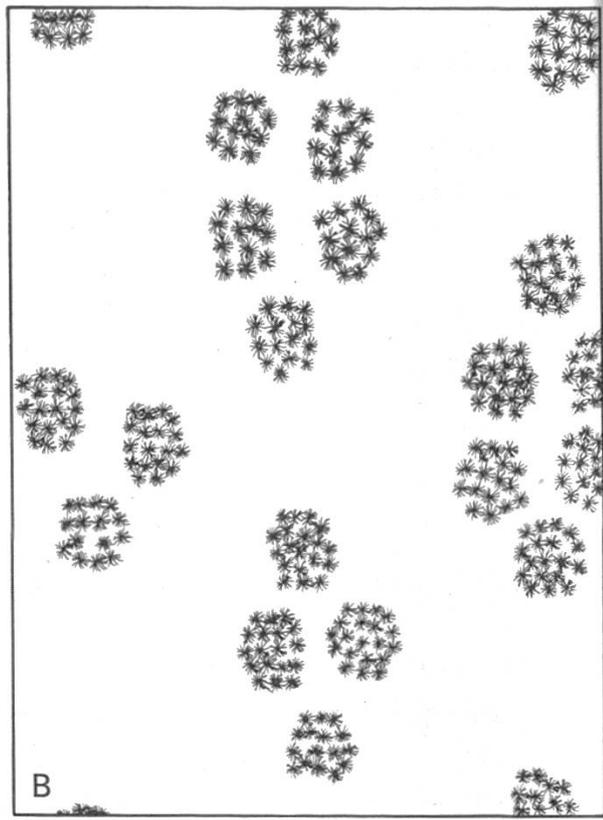
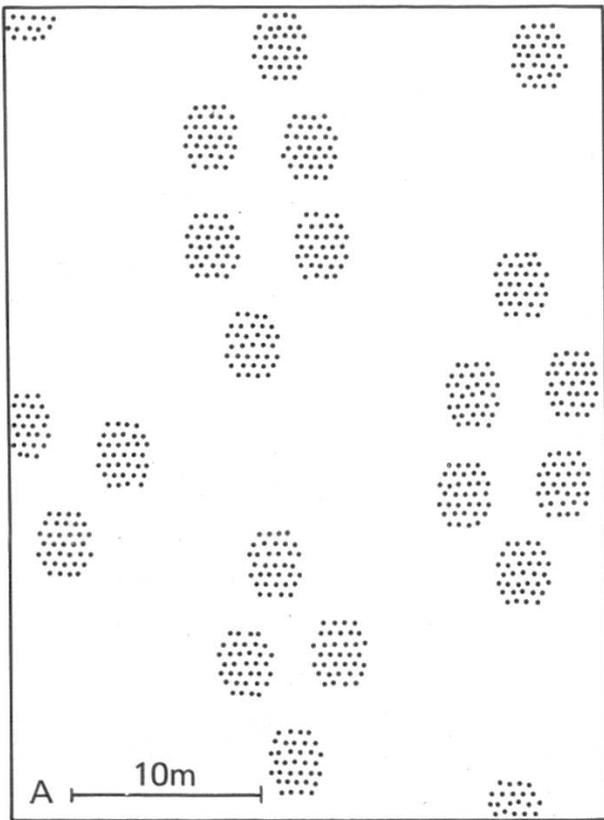
Wie gross sollen Rotten sein?

Die Grösse der Rotten richtet sich nach der zu erwartenden Baumhöhe, ist also abhängig von der Höhenlage. Der Rottendurchmesser soll eine halbe bis ganze Baumhöhe erreichen. Die Rottenform ist rundlich bis oval, mit Längsachse in Fallinie oder in der Hauptwindrichtung. In hohen Lagen ist deshalb eine Rottenbreite von 8 bis 15 m und eine Rottenlänge von 10 bis 15 m angebracht, in tieferen Lagen im Gebirgswald 5 bis 10 m mehr. Massgebend muss immer die Zielvorstellung sein: Wie soll der Bestand in 100 Jahren strukturiert sein? (*Abbildung 1 D*)

Wie wird die Rotte aufgebaut, welche Abstände?

Damit die Vorteile der Rottenstruktur schon bald nach der Auspflanzung zum Tragen kommen und um die Pflanzenzahl trotz des engen Pflanzverbandes in Grenzen zu halten, kann eine Rotte aus 3 bis 6 Kleinrotten aufgebaut werden, innerhalb derer die Bäumchen sehr eng, im Abstand von nur 40 bis 80 cm gepflanzt werden. In Waldgrenznähe ist ein sehr enger Verband angebracht, in tieferen Lagen darf er wegen des besseren Wachstums und Überlebens weiter sein. Der Kleinrottendurchmesser beträgt 2 bis 4 m, die Kleinrotte besteht aus 20 bis 40 Bäumchen (*Abbildung 1 A*). So erfolgt der Kronenschluss innerhalb der Kleinrotte rasch, im Laufe von wenigen Jahren, und die Vorteile der Rottenstruktur wirken sich frühzeitig aus (*Abbildung 1 B*). Im Hinblick auf eine Überwachung des Aufforstungserfolges wäre es sinnvoll, in jeder Kleinrotte die gleiche Anzahl Pflanzen zu verwenden.

Der Abstand zwischen den Kleinrotten kann 2 bis 3 m betragen, so dass die Kleinrotten sich in einer zweiten Phase, im Laufe von 20 bis 30 Jahren zu den endgültigen Rotten zusammenschliessen (*Abbildung 1 C*).



Der Abstand zwischen den ganzen Rotten soll im Zeitpunkt der Pflanzung mindestens der doppelten Astausladung eines ausgewachsenen Baumes entsprechen, das heisst 7 bis 10 m, damit zwischen Rotten nie ein vollständiger Zusammenschluss erfolgt. Vorsicht ist allerdings geboten auf potentiellen Lawinenanrisshängen, wo keine grossen Lücken entstehen dürfen. Immer sind die Abstände von Anfang an nach der Zielvorstellung (*Abbildung 1 D*) auszurichten.

Welche Baumarten?

Innerhalb einer Rotte nur eine Baumart verwenden, ein Baumartenwechsel von Rotte zu Rotte ist jedoch erwünscht (*Abbildung 2, Fall 1*). Besonders die aufrechten Nadelholz-Baumarten (Arve, Fichte, Lärche) eignen sich für die Rottenbildung. An wenig kritischen Stellen ohne Erosions- und Verunkrautungsgefahr können anstelle von ganzen Rotten Lücken von Rottengrösse unbepflanzt bleiben. Dieser Raum ist für eine spätere Bepflanzung (*Fall 2*) oder für Naturverjüngung bestimmt (*Fall 3*). An kritischen Stellen dagegen, zum Beispiel dort, wo Erosionsschutz notwendig ist, sollten auch die Zwischenräume vorerst mit strauchigen Vorbau-Arten (Grünerle, Legföhre, Weiden, Birke, Vogelbeere) bepflanzt werden (*Fall 4*). Dieses Verfahren ermöglicht das Entstehen von ungleichaltrigen, stufigen Beständen.

Wie die Rotten im Gelände anordnen?

Grösse, Form und Zusammensetzung der Rotten sollen nicht schematisch, sondern variabel, dem Gelände und dem Standortmosaik angepasst sein. Die Standort Beurteilung ist nicht leicht, aber schon eine ziemlich grobe Beurteilung der Geländeformen hilft schlimmste Fehler zu verhindern. Ein erstes Augen-

Abbildung 1. Beispiel einer Rottenaufforstung und ihrer Entwicklung.

- A* Pflanzungsschema. In diesem Beispiel setzen sich die künftigen Rotten aus je 3, 4, 5 oder 6 Kleinrotten zusammen (Anzahl je nach Gelände und Platzverhältnissen). Jede Kleinrotte besteht hier aus 35 Bäumchen im Abstand von 50 cm. Das ergibt einen Kleinrottendurchmesser von etwa 2,5 m. Kleinrottenabstand 2 bis 3 m. Rottenabstand 6 bis 10 m. Rottengrösse bei Pflanzung: etwa 6 m breit und 8 bis 12 m lang. Jede Rotte besteht aus einer einzigen Baumart.
- B* Nach 5 bis 10 Jahren erreichen bei diesem Pflanzverband die Kleinrotten bereits Kronenschluss. Die Pflanzenzahl hat sich reduziert.
- C* Nach wenigen Jahrzehnten beginnen sich die Kleinrotten zu berühren und wachsen zur endgültigen Rotte zusammen.
- D* Im ausgewachsenen Bestand (Alter 80 und mehr) heben sich die angelegten Rotten immer noch deutlich voneinander ab. Sie berühren sich nur stellenweise.

merk muss allfälligen Einwirkungen vom Oberhang aus gelten. In der Fortsetzung von Steinschlagrinnen, Lawinenrunsen, Wasserläufen usw. sind Aufforstungen ohne weitere Schutzmassnahmen zu gefährdet.

Auf Hängen mit einer gewissen Reliefgliederung, ganz besonders an Schatthängen, gibt es immer relativ bevorzugtere und problematischere Kleinstandorte. Hier plaziert man die Kleinrotten nach Möglichkeit um Geländevorsprünge, Baumstrünke, auf besonnere Flanken von Gländerippen usw., denn dort finden sich in der Regel die besten Standorte: Stellen mit leicht erhöhtem Strahlungs- und Wärmegenuss, die relativ früh schneefrei werden, mit eher lockerer und niedriger Zwergstrauchvegetation. Runsen, Mulden, Schneelöcher und vernässte Stellen bleiben unbepflanzt, denn sie sind häufig zu lange schneebedeckt, sehr schattig und kalt, zeigen Ansätze zu Vernässung, sind dicht von Hochstauden oder Gräsern besiedelt oder haben dicke Rohhumusauflagen. Hier lohnt sich eine Bepflanzung nicht, denn wegen der kurzen schneefreien Zeit, dem Wärmemangel und der Konkurrenz der spezialisierten Vegetation verlieren die Bäumchen rasch an Vitalität und fallen bald den parasitischen Pilzen zum Opfer.

Auf gleichmässigem Gelände ohne merkliche Standortsunterschiede kann man dagegen das Augenmerk ausschliesslich auf eine optimale Konfiguration der Rotten richten, das heisst auf Grösse und Abstände. Gerade hier besteht ohne bewusste Steuerung die Gefahr, dass gleichförmige Bestände heranwachsen.

Selbstverständlich kann und soll man mit der Rottenpflanzung auch die weiteren bekannten Schutz- und Standortsverbesserungsmassnahmen treffen, wo immer sie nützlich oder nötig sind, zum Beispiel Bermen oder Pfählungen auf Gleitsneehängen, Bodenlockerung auf verdichteten Weideböden, Bodendurchmischung bei dicken Rohhumusauflagen, vertopfte Ballenpflanzen usw.

Beispiel für Platz- und Pflanzenbedarf

Bei 36 Bäumchen pro Kleinrotte und einem Pflanzabstand von 50 cm ergibt sich ein Kleinrottendurchmesser von 2,5 m. Bei einem Kleinrottenabstand von 2 m und einem Rottenabstand von 8 m ergeben sich 42 Rotten pro ha und rund 9000 Pflanzen pro ha, wenn alle Rottenplätze ausgepflanzt werden.

Abbildung 2. Fallbeispiele zur Rottenaufforstung.

Fall 1 Aufforstung mit zwei Nadelbaumarten (a und b) gleichzeitig. Innerhalb der Rotte keine Mischung.

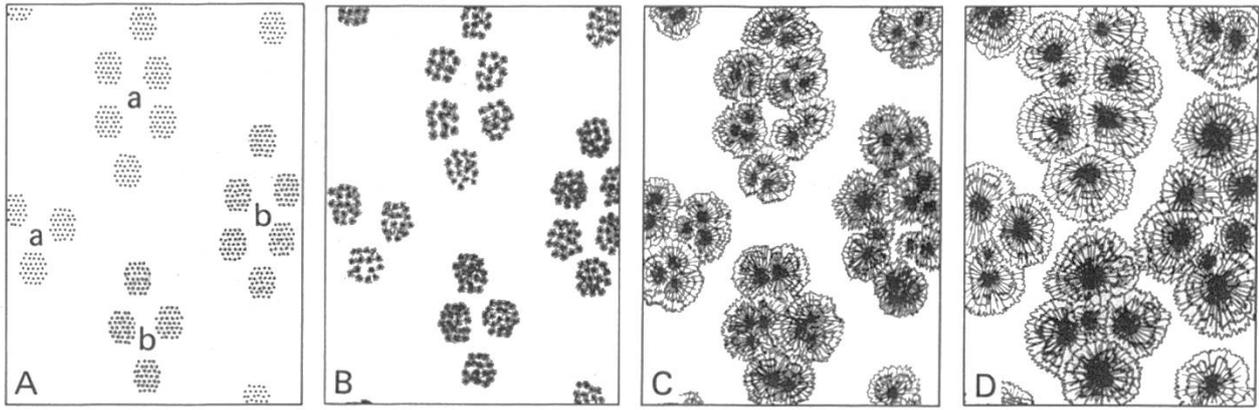
Fall 2 Aufforstung mit vorläufigen Lücken für spätere Nachpflanzung, ergibt zeitliche Staffelung.

Fall 3 Aufforstung mit Lücken für Naturverjüngung.

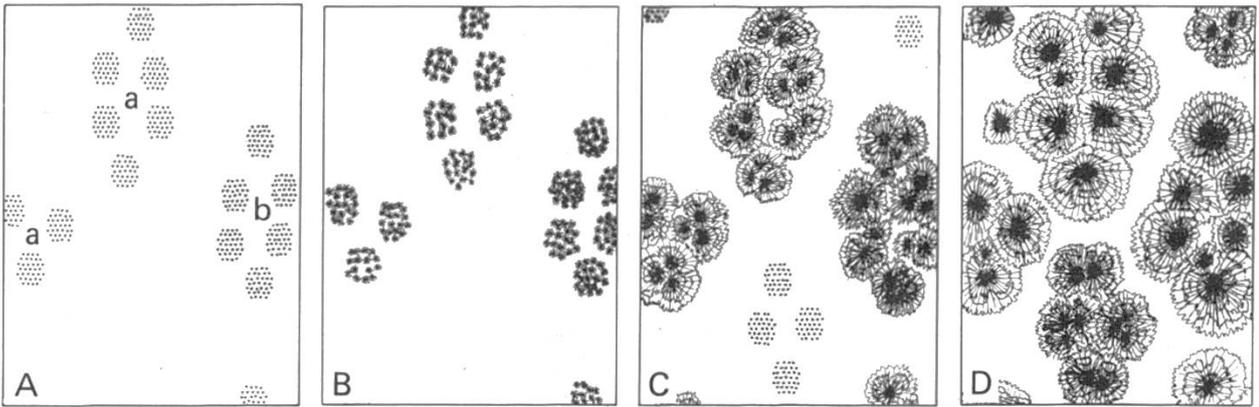
Fall 4 Aufforstung mit Nadelbaumarten in Rotten (a und b) und Laubbaum- oder Straucharten wie Grünerle, Vogelbeere oder Legföhre (c) flächendeckend dazwischen.

A Pflanzungszeitpunkt, B 5 bis 10 Jahre später, C 20 bis 30 Jahre später, D im Baumholzalter.

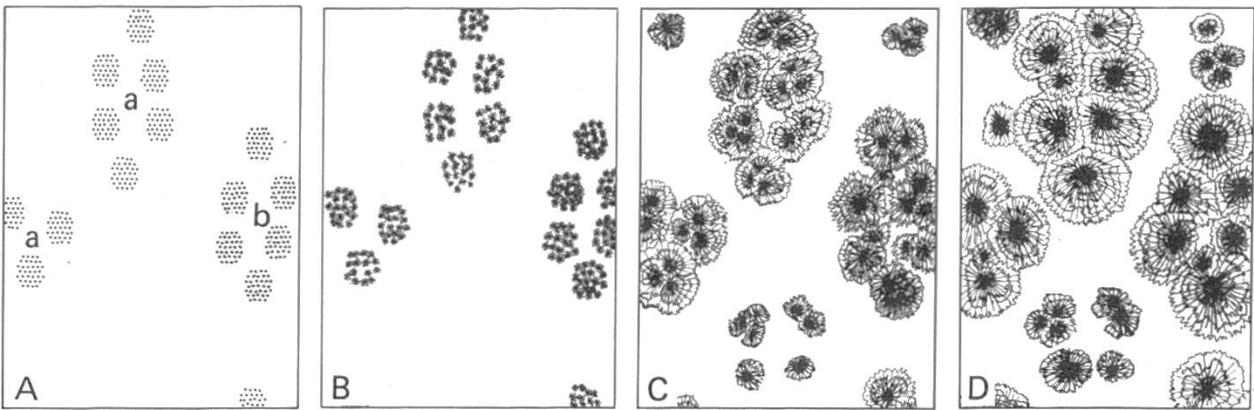
Fall 1



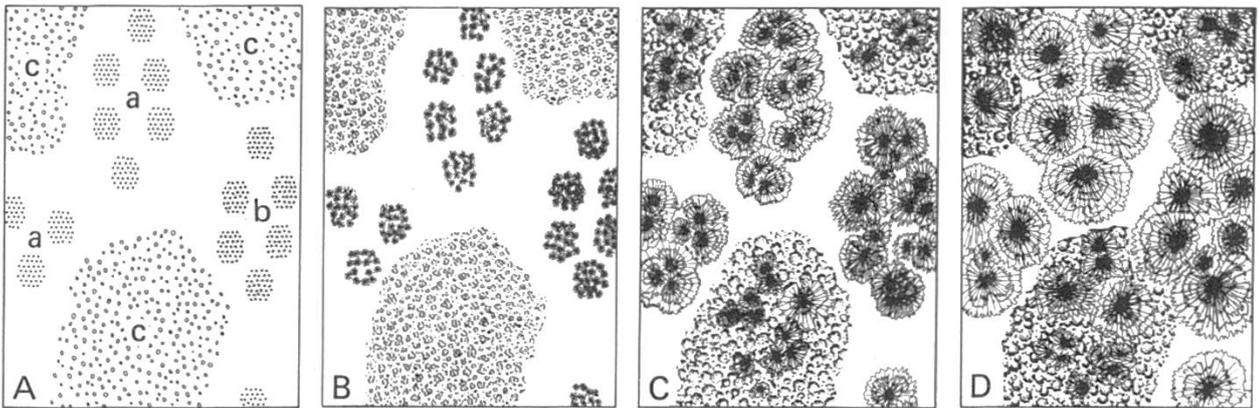
Fall 2



Fall 3



Fall 4



Anlässlich von Exkursionen und Kursen konnte ich ein grosses Erfahrungspotential von den teilnehmenden Praktikern sammeln und das hier vorgeschlagene Konzept diskutieren und erproben. Viele Anregungen erhielt ich von Nicolin Bischoff, Ernst Ott, Hans Turner und Ernst Zeller. Im Münstertal bot uns Revierförster David Baselgia die Gelegenheit, das Verfahren bei der Wiederaufforstung der Waldbrandfläche auszuprobieren. Ueli Wasem und Vincent Barbezat haben die Aufforstungsarbeiten organisiert. Allen Helfern möchte ich herzlich danken.

Résumé

Afforestation par collectifs en montagne

En montagne, les surfaces d'afforestation escarpées présentent souvent un relief tourmenté; celui-ci détermine une fine mosaïque de microstations nettement différenciées. Ne pas tenir compte de ce fait et planter en rangées systématiques équivaut à accepter un taux de mortalité important dès la première phase de développement.

Dans la mesure du possible, il est préférable, depuis le début, d'éviter les ravins, cuvettes et autres dépressions, les endroits humides à mégaphorbiaies, les épaisses couches d'humus et les surfaces où la fonte des neiges est tardive. A l'inverse, les meilleures stations, les monticules et les diverses élévations de terrain, les alentours de vieilles souches pourront être plantés serrés. Une telle réflexion dans la sélection des surfaces de plantation conduit naturellement à une afforestation par collectifs.

20 à 40 arbustes, distants de 40 à 80 cm seulement, seront ainsi plantés en petits collectifs occupant un diamètre de 2 à 4 m; chacun de ceux-ci atteint, après quelques années déjà, une telle fermeture qu'il détermine son propre microclimat interne. 3 à 6 de ces petits collectifs, répartis à une distance de 2 à 3 m les uns des autres, évolueront après quelques décennies en un groupe dont le diamètre oscille entre une demi et une longueur d'arbre (*ill. no 1*). Une distance assez grande devrait être respectée entre chaque groupe, afin d'éviter un contact entre les houppiers au stade de la futaie.

Les essences se prêtant le mieux à ce type de plantation sont avant tout l'épicéa, l'arolle et le mélèze; les feuillus de montagne et les espèces buissonnantes sont quant à eux bien adaptés en tant que peuplement transitoire et pour combler les vides entre les collectifs, là où le sol a besoin d'être protégé par une couverture végétale (*ill. no 2*). L'afforestation par collectifs ne demande pas plus de plants que le procédé traditionnel, car le boisement se fait intentionnellement en fonction de la station et de la forme du peuplement futur. Par là, le taux de survie est élevé et le peuplement résultant est étagé et stable; la protection contre les dégâts du gibier et la concurrence végétale est naturellement accrue, les opérations sylvicoles sont simplifiées.

Traduction: V. Barbezat

Literatur

- Barandun, J.* (1983): Aufforstung in hohen Lagen. Schweiz. Z. Forstwes. 134, 6: 431–441.
- Bischoff, N.* (1986): Leitfaden zur Begründung und pfleglichen Nutzung von Gebirgswäldern. Schlussbericht Gebirgswaldpflegeprojekt. Manuskript.
- Kuoch, R.* (1972): Zur Struktur und Behandlung von subalpinen Fichtenwäldern. Schweiz. Z. Forstwes. 123, 2: 77–89.
- Marugg, A.* (1978): Stangenholzdurchforstung im Gebirge. Bündnerwald 31, 6: 186–194.
- Ott, E.* (1979): Probleme der Jungwaldpflege im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwes. 130, 5: 349–366.
- Rüedi, M.* (1964): Aufforstung Fengst in der Gemeinde Sils i.D. Bündnerwald 18, 1: 30–33.
- Trepp, W.* (1977): Massnahmen zur Strukturverbesserung in Aufforstungen. Bündnerwald 30, 2: 59–67.
- Zeller, E.* (1977): Pflege von Fichtenaufforstungen im Gebirge. Bündnerwald 30, 6: 197–202.
- Zeller, E.* (1982): Stabilitätspflege im Gebirgswald. Bündnerwald 35, 6: 304–325.