

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 97 (1946)

**Heft:** 11

**Artikel:** Le résultat de trente ans de coupes progressives au Malvaux de la ville de Bienne (Liesisbrunnen)

**Autor:** Badoux, Eric

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-765408>

### **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:** 29.03.2025

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

**Journal forestier suisse**  
**Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen**

97. Jahrgang

November 1946

Nummer 11

**Le résultat de trente ans  
de coupes progressives au Malvaux de la ville de Bienne  
(Liesisbrunnen)**

Par *Eric Badoux*, Zurich.

(Communication de l'Institut fédéral de recherches forestières.)

La régénération naturelle et lente de la futaie mélangée, par groupes et bouquets, et la pratique des coupes progressives de sélection ont été introduites dans les forêts biennoises, il y a 65 ans, par un sylviculteur de grand mérite, Arnold Müller<sup>1</sup>. Ce mode de traitement, dont la propagation, à la fin du siècle dernier, fut principalement l'œuvre de K. Gayer — un maître dont l'enseignement n'a pas vieilli — s'est assoupli sous la main de nos meilleurs praticiens<sup>2</sup>. Il n'a nulle part

**Explication des planches :**

*Planche page 1:* Vue d'ensemble de la placette R. F. 38 L, traitée depuis 1915 par coupes progressives, en vue de sa régénération lente, par groupes et bouquets. Mélange d'épicéa et de sapin, avec quelques feuillus. Malvaux-Sud, forêts de la ville de Bienne, 670 m.

*Planche page 2, à droite:* Intérieur de la placette R. F. 38 L. Peuplement décomposé en de nombreux groupes de recrû plus ou moins avancés, séparés par des rideaux ou groupes de vieux bois « mis en lumière ». Au premier plan, un des rares semenciers de fayard. Malvaux-Sud, forêts de la ville de Bienne.

*Planche page 2, à gauche:* Coup d'œil à travers la placette R. F. 37 B, servant de témoin à R. F. 38 L. Mélange d'épicéa et de sapin, avec quelques feuillus, maintenu très dense. Malvaux-Sud, forêts de la ville de Bienne, 690 m. (Photo E. Badoux, juillet 1946.)

**Text zu den Tafeln :**

*Tafel Seite 1:* Gesamtansicht der Versuchsfläche L. N. 38 L (Femelschlagbetrieb seit 1915). Fichten-Tannen-Mischung, mit eingesprengten Laubhölzern. Malvaux-Süd, Waldungen der Burgergemeinde Biel, 670 m ü. M.

*Tafel Seite 2, rechts:* Teilansicht der Versuchsfläche L. N. 38 L (Femelschlagbetrieb seit 1915). Zu vorderst eine der wenigen Samenbuchen. Malvaux-Süd, Waldungen der Burgergemeinde Biel.

*Tafel Seite 2, links:* Teilansicht der Versuchsfläche L. N. 37 B (Vergleichsfläche zu L. N. 38 L). Fichten-Tannen-Mischung mit eingesprengten Laubhölzern. Dichter Bestandesschluß. Malvaux-Süd, Waldungen der Burgergemeinde Biel, 690 m ü. M.

(Foto E. Badoux, Juli 1946.)

<sup>1</sup> 1856—1928. Cf., entre autres, son article: « Ueber gemischte Bestände und natürliche Verjüngungen », Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. 1901, p. 33.

<sup>2</sup> Cf. A. Engler: « Aus der Theorie und Praxis des Femelschlagbetriebes », Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. 1905, dès la p. 29, et, dans les derniers cahiers de ce journal, les articles de K. Ruedi et H. Leibundgut.

mieux été adapté aux conditions locales que dans les forêts gérées par Müller, puis par F. Haag, et qui s'étagent depuis Bienne jusqu'à la croupe du Chasseral. Afin d'étudier de près ses effets sur la production quantitative et qualitative, ainsi que sur l'allure et la forme de la renaissance des peuplements, notre institut (Flury et Burger) a installé en 1915, en dessus du Liesisbrunnen, dans la série du Malvaux-Sud, deux placettes d'essai dont l'une, servant de témoin et grande d'un demi-hectare, sera maintenue dense jusqu'à l'exploitation (éclaircie faible par le bas), cependant que l'autre, d'un hectare d'étendue, est soumise, depuis six lustres, de cinq à cinq ans, à des coupes caractérisées 1° par la concentration des prélèvements en de nombreux points d'attaque irrégulièrement distribués, en vue de dégager les groupes de semis ou d'en provoquer la venue, de faire pénétrer la lumière oblique dans leurs alentours, 2° par la sélection progressive du matériel sur pied et la mise en lumière des arbres d'élite.

La station peut être caractérisée comme suit : les deux placeaux en observation, *R. F. 37 B* et *R. F. 38 L*, séparés par un chemin, reposent sur un plateau légèrement incliné vers l'est-sud-est (de 4 à 10°) et constitué par le jurassique supérieur, dans le versant sud de la première chaîne du Jura, entre 660 et 690 m. d'altitude, à environ ½ km. à l'ouest du Taubenloch. La roche calcaire est recouverte de dépôts morainiques d'épaisseur médiocre. Le sol est un lehm frais, assez meuble et moyennement pierreux. D'après les sondages, il est plus régulièrement profond chez *R. F. 37 B* (plus de 1,5 m.) que dans la placette voisine, où la roche fissurée peut apparaître déjà à quelque 90 cm. de la surface. La lame annuelle des pluies est estimée à 110—120 cm. — Le Liesisbrunnen appartient à la zone inférieure de la hêtraie jurassique; la présence de quelques chênes rouvres rappelle la proximité relative, en aval, de la chênaie basiphile. La composition actuelle de la forêt fut déterminée par la plantation de groupes d'épicéa plus ou moins étendus dans un recrû naturel de sapin incomplet. Les feuillus (fayards, érables, quelques frênes et chênes) sont faiblement représentés (11 et 4 %). L'épicéa domine fortement chez *R. F. 37 B* (deux tiers des tiges et du bois fort), faiblement chez *R. F. 38 L*. Lorsque commença l'essai, les deux peuplements avaient été éclaircis par le haut, à de nombreuses reprises, et ne présentaient pas de différence appréciable quant à la densité. Au cours des derniers trente ans, le matériel et l'accroissement y ont évolué de la manière suivante :

Tableau 1

**Matériel sur pied, coupes et production quantitative.**

R. F. 37 B = *parcelle témoin*, simplement éclaircie par le bas.

R. F. 38 L = *parcelle traitée par coupes progressives*, en vue d'un rajeunissement lent par groupes et bouquets.

Toutes les données se rapportent à l'hectare.

Année à fin	Placette R. F. n°	Age ans	Nombre de tiges après la coupe	Hauteur moyenne (selon la formule) m.	Diam. moyen cm.	Surface terrière, m <sup>2</sup>			Volume du bois fort, m <sup>3</sup>		
						Peuplement restant	Coupes	Accroissement par an	Peuplement restant	Coupes	Accroissement par an
1915	37 B	67	818	25,3	28,3	51,4	2,3		643	23	
	38 L	73	728	25,6	29,1	48,5	6,7		611	76	
1920	37 B	72	770	27,3	30,7	57,1	1,2	1,4	762	13	26
	38 L	78	607	27,9	32,1	49,1	6,0	1,3	665	78	26
1926	37 B	78	726	29,4	32,0	58,2	2,2	0,6	820	28	15
	38 L	84	501	30,3	34,0	45,6	8,6	0,9	663	118	19
1930	37 B	82	680	29,8	34,1	62,2	2,0	1,5	891	23	24
	38 L	88	449	31,1	36,9	48,1	3,8	1,6	714	53	26
1935	37 B	87	614	30,7	36,8	65,4	3,0	1,2	959	38	21
	38 L	93	382	32,1	39,9	47,8	5,9	1,1	733	81	20
1940	37 B	92	576	31,5	38,7	67,8	2,1	0,9	1014	29	17
	38 L	98	316	32,8	43,7	47,4	6,3	1,2	743	89	20
1945	37 B	97	516	32,4	40,6	66,8	5,4	0,9	1018	78	16
	38 L	103	258	33,8	47,2	45,1	6,9	0,9	720	102	16
de 1915 à 1945											
	37 B	67—97					18,2	1,0		232	19,6
	38 L	73—103					44,2	1,1		597	21,0

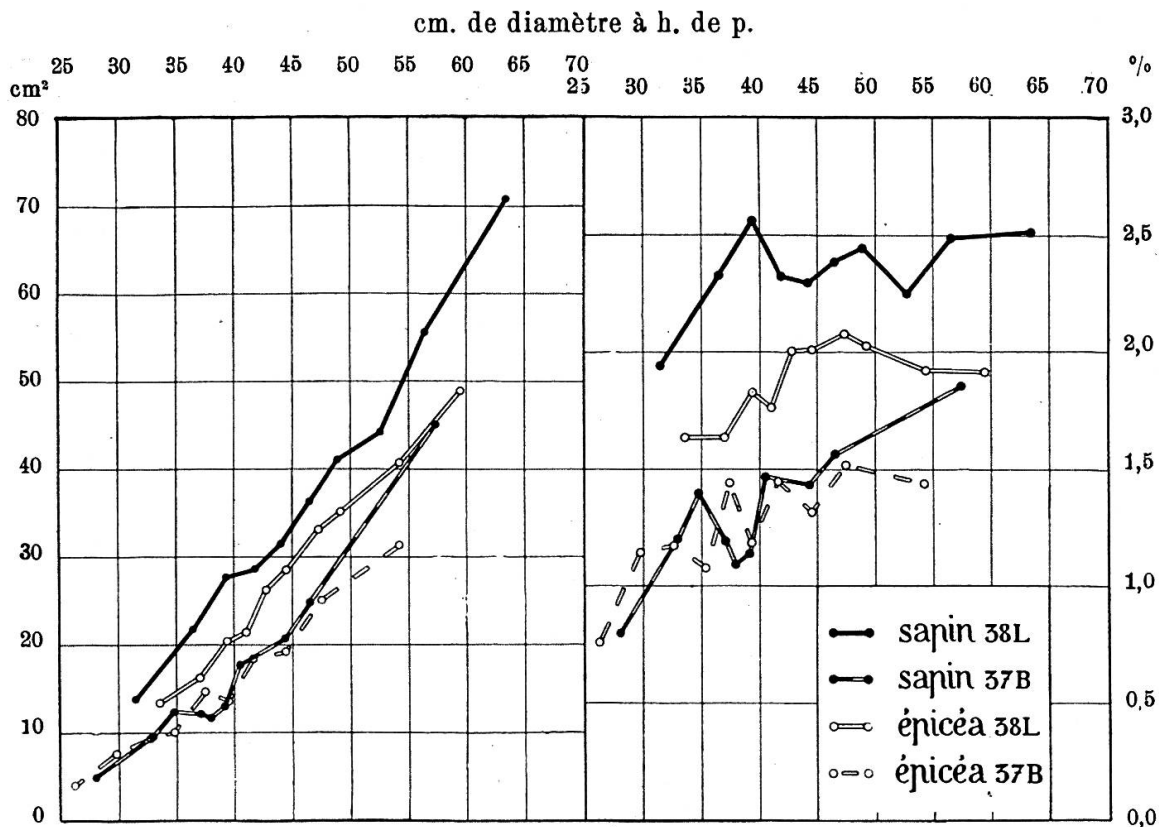
Ces résultats provisoires, relatifs à la production *quantitative*, parlent tous en faveur des coupes progressives longuement échelonnées. Dans le cas de Liesisbrunnen, il est acquis que chez R. F. 38 L, au bout de 30 ans :

- 1° Les débuts du recrû ont pu être stimulés ou provoqués, puis contrôlés et guidés, sans que la production courante soit tombée en dessous de celle de la parcelle-témoin;
- 2° le matériel sur pied a été maintenu à un niveau *très élevé* (45 m<sup>2</sup> de surf. terr. et 720 m<sup>3</sup> de bois fort !), malgré de forts prélèvements (44 m<sup>2</sup> et 597 m<sup>3</sup>);
- 3° l'accroissement a été concentré, par éliminations successives, en un nombre de tiges deux fois plus faible que celui du peuplement maintenu dense, si bien que l'arbre moyen est d'ores et déjà de près de moitié plus volumineux que chez R. F. 37 B (2,8 m<sup>3</sup> de bois fort contre 2,0 m<sup>3</sup>);

4° des revenus intermédiaires élevés (provenant de 597 arbres cubant quelque 600 m<sup>3</sup>) ont été perçus par anticipation; excellente opération financière, si l'on tient compte des intérêts accumulés.

Selon le tableau 1, les coupes progressives semblent même avoir fait augmenter la production courante d'environ 1½ m<sup>3</sup> de bois fort par ha., en moyenne. Mais il convient d'être prudent dans l'interprétation de ce gain. Plutôt qu'au mode de traitement, il doit être imputable à la distribution diverse du matériel entre les essences dans les deux placettes comparées. Toutes autres conditions égales, le sapin s'accroît à un taux sensiblement supérieur à ceux de l'épicéa et des feuillus. R. F. 38 L accuse par exemple les taux suivants (bois fort) pour l'ensemble de la période 1915—1945 : sapin 2,5 %, épicéa 2,1 %, feuillus 2,3 %. Or, ce peuplement comprend 45 % de sapins. S'il était composé de deux tiers d'épicéas, d'un quart de sapins et d'un dixième de feuillus, comme le plateau-témoin (le dosage des essences n'a guère varié durant l'essai), le taux moyen passerait de 2,32 à 2,20 % ... et le « gain »

Fig. 1.



Accroissement courant de la surface terrière, pour 10 groupes de même nombre de tiges (moyenne 1935—1945). A gauche, valeurs absolues en cm<sup>2</sup> par an, à droite, pour-cents (formule de Pressler).

Laufender Kreisflächenzuwachs, für je 10 Gruppen gleicher Stammzahl berechnet (Durchschnitt 1935—1945). Links, absolute Werte (cm<sup>2</sup> pro Jahr); rechts, Prozente (nach Presslers Formel).

d'accroissement s'évanouirait ! Ce qui subsisterait, par contre — point essentiel — c'est une production numériquement *égale*, mais plus avantageuse dans le cas des coupes progressives et de la renaissance lente, parce que réalisée en un nombre réduit d'arbres choisis et plus volumineux.

Le graphique intercalé ci-contre (fig. 1), qui se rapporte à l'accroissement courant actuel de la surface terrière, illustre bien la plus grande productivité du sapin, par rapport à l'épicéa, et sa meilleure aptitude à profiter de la mise en lumière. La composante feuillue, peu nombreuse et hétérogène, a été laissée de côté. A sa plus faible croissance, l'épicéa joint, à Malvaux, un défaut beaucoup plus grave : la carie du pied dès l'âge moyen. Depuis 1915, 4—6 % du bois fort exploité étaient radicalement pourris, et ce déchet est d'autant plus important qu'il concerne les billes de pied. Müller avait reconnu cette adaptation imparfaite de l'épicéa aux altitudes basses et moyennes des forêts de Bienne et travaillait à réduire sa part au mélange (cf. article cité).

Pour pouvoir juger de l'influence des coupes progressives de sélection sur la *qualité* de la production, il est bon d'examiner les différentes essences séparément. Les épicéas de Malvaux, quel que soit leur exotisme, présentent des formes de tiges sensiblement meilleures que les sapins bien en place; c'est du moins ce qui ressort des taxations de 1945. Quant aux feuillus, mélangés par pieds très isolés, on s'est ingénié à les conserver tels quels; ils ont donc échappé au tri. Au début de l'essai, les différences de qualité, pour une essence donnée, étaient négligeables. En 1926, après 3 coupes, elles avaient déjà pris quelque importance :

Tableau 2

Qualité de la tige des dominants et codominants en 1926, après la coupe, en %.

Essence	Placette R. F. 37 B			Placette R. F. 38 L		
	Très belles formes	Formes passables	Mauvaises formes	Très belles formes	Formes passables	Mauvaises formes
Sapin . . .	12	61	27	20	63	17
Epicéa . . .	19	49	32	28	56	16
Feuillus . .	24	35	41	7	72	21
En moyenne .	18	50	32	24	59	17

Le résultat sélectif obtenu en 10 ans et 3 interventions apparaît déjà appréciable: il ne subsiste plus qu'un sixième de mauvaises formes chez R. F. 38 L, contre un tiers dans le peuplement abandonné à la sélection naturelle.

Nous allons actuellement plus loin dans l'appréciation différenciée des formes du fût et de la cime et distinguons, par exemple, dans la futaie adulte, 5 qualités de tiges : *o* (tiges extérieurement sans défaut), *po* (fût parfait sur deux longueurs de billes), *p* (bonne première bille), *ps* (tige mal formée, mais cependant susceptible de fournir du bois d'œuvre), *s* (arbre dont on ne peut tirer que du bois de feu ou de la râperie). En appliquant ce nouveau critère, on obtient, pour 1945, des données plus précises :

Tableau 3

Qualité de la tige des dominants et codominants en 1945, après la coupe, en %.

Essence	Placette R. F. 37 B					Placette R. F. 38 L				
	<i>o</i>	<i>po</i>	<i>p</i>	<i>ps</i>	<i>s</i>	<i>o</i>	<i>po</i>	<i>p</i>	<i>ps</i>	<i>s</i>
Sapin . . .	—	10	68	20	2	2	24	63	11	—
Epicéa . . .	5	34	45	16	—	16	42	40	2	—
Feuillus . . .	—	16	16	52	16	—	11	33	56	—
En moyenne	4	26	47	21	2	10	33	50	7	—

La marche de la sélection apparaît nettement: 7 coupes, échelonnées sur 30 ans, ont fait disparaître, chez R. F. 38 L, tous les arbres de très mauvaise forme, réduit à 7 % (21 % chez R. F. 37 B) la part des simples mal formés (*ps*) et poussé à 43 % (contre 30 %) celle des sujets d'élite, dont les deux premières billes sont extérieurement sans défaut. Ainsi, les coupes progressives d'amélioration, permettant la régénération lente du massif, joignent, dans le cas que nous examinons, à l'avantage d'une production concentrée en un nombre relativement faible d'arbres volumineux celui d'un *tri efficace*.

Le résultat de ces opérations, c'est, à l'heure actuelle, un peuplement décomposé en un grand nombre de groupes de recrû plus ou moins avancés, séparés par des rideaux ou bouquets de vieux bois qui, choisis et éclaircis avec soin, bien mis en lumière, constituent une réserve de grand prix. Voir les planches, pages 1 et 2.

Le rythme lent de la *régénération* en facilite la conduite rationnelle. Le *fayard*, qui est dans son optimum, tapisse le sol avant que l'écran des cimes ne se lézarde (voir la planche 2, à gauche, où une brosse continue de recrû attend le moindre afflux de lumière pour se développer) et s'élance dès qu'on lui donne jour et espace. Au Liesisbrunnen, sa tendance à l'envahissement est patente. Si l'on a cru devoir sous-planter des hêtres dans R. F. 38 L, à deux reprises, c'est que la création semi-artificielle du vieux peuplement y a réduit le nombre des porte-graines à très

peu de chose, non que la renaissance du fayard y présente la moindre difficulté. Si l'on précipitait les coupes et laissait la lumière entrer à flots, au bout d'un petit nombre d'années, sur toute la surface, les feuillus — l'érable sycomore et même le frêne s'installent aussi assez abondamment — submergeraient les *sapins* avec lesquels ils se sont partagé le terrain côte à côte pendant la période d'attente (ce phénomène s'est par exemple produit sur de nombreux points du bois de Vigneule). Par contre, en ouvrant ici et là de petites clairières, séparées par des parties assez sombres pour que le fayard y soit jugulé, on crée les conditions nécessaires au développement du recrû des deux essences, le hêtre (et ses comparses) s'affirmant dans les placeaux clairs, le sapin s'accommodant au mieux de la lumière oblique, dans toutes les transitions entre l'éclairage tamisé et la pénombre. L'*épicéa* prend pied dans et sous les hêtres des placeaux ouverts et bénéficie de trouées plus ou moins occasionnelles. Où il n'est pas capable de rattraper et dépasser ses concurrents, on le dégage en supprimant ou écimant ses voisins. Car chacune de nos coupes est suivie, la vidange une fois effectuée, de soins cultureux très poussés, essentiels pour le réglage du mélange et la sélection du matériel qui entre en lice. Ce mode de régénération provoquera naturellement un dosage des essences assez différent de l'actuel. L'*épicéa* ne conservera pas la première place<sup>1</sup>, et les feuillus gagneront du terrain. La forêt se rapprochera de son état naturel, avec moins de carie, une irrégularité de profil marquée, enfin un mélange par groupes assez grands pour que les possibilités de tri ne soient pas illusoires. Il faut insister sur ce dernier point: la sélection n'est réelle que lorsqu'il y a de quoi choisir, le choix est lié à l'idée du groupe.

### Zusammenfassung

Zur Untersuchung der Auswirkungen des Femelschlagbetriebes auf gemischte Hochwaldbestände hat die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (Flury und Burger) im Jahre 1915 in den Waldungen der Burgergemeinde Biel, oberhalb Liesisbrunnen (Malvaux-Sud), zwei Versuchsfelder angelegt.

Das schwach gegen ESE geneigte Gelände liegt in einer Höhe von 660 bis 690 m über Meer; die Juraformationen überkleisternde Gletscherablagerungen bilden das Muttergestein. Der Bestand, hervorgegangen aus einer lückigen Tannennaturverjüngung und ergänzt durch eingepflanzte Fichtengruppen, stockt auf frischem, lehmigem Boden, der infolge einer mäßigen Geröllbeimengung aufgelockert erscheint. Pflanzengeographisch liegt das Versuchsareal an der untern Grenze des jurassischen Buchenwaldes; das häufige Auftreten von Eichen und ihren Begleitholzarten deutet auf die un-

<sup>1</sup> A moins que le *Dreyfusia* n'en fasse décider autrement !



mittelbare Nähe des Eichenmischwaldes. Vor der Anlage des Versuches bestand die waldbauliche Behandlung in einer regelmäßig wiederholten Hochdurchforstung. Beide Versuchsflächen wiesen keine wesentliche Unterschiede in der Bestockung auf.

Die Eingriffe in die beiden Versuchsflächen erfolgen seit 1915 alle fünf Jahre, und zwar erfährt sie die Vergleichsfläche L. N. 37 B ( $\frac{1}{2}$  ha) in Form einer Niederdurchforstung (B-C-Grad). Die Behandlung der eigentlichen Versuchsfläche L. N. 38 L (1 ha) besteht in Femelhieben zur Einleitung und Erweiterung der Verjüngungen und in der positiven Auslese- und Lichtwuchsdurchforstung des Baum- und Altholzes.

Die vorläufigen Untersuchungsergebnisse sprechen eindeutig für den Femelschlagbetrieb. Die Verjüngung konnte eingeleitet und ausgedehnt werden, ohne daß der laufende Zuwachs unter denjenigen der Vergleichsfläche sank. Der Vorrat erreichte den außerordentlich hohen Stand von 45 m<sup>2</sup> Kreisfläche oder 720 m<sup>3</sup>, obwohl in den 30 Jahren 44 m<sup>2</sup> oder 597 m<sup>3</sup> genutzt wurden. Die finanzielle Bedeutung der entsprechenden Erträge, unter der Berücksichtigung der noch vorhandenen Reserven und des noch zu erwartenden Zuwachses, ist beachtlich. Durch die erfolgten Eingriffe wurde der Zuwachs in der Versuchsfläche auf die halbe Stammzahl der Vergleichsfläche konzentriert; der Mittelstamm der Versuchsfläche weist heute den anderthalbfachen Inhalt des Mittelstammes der Vergleichsfläche auf. Die graphische Darstellung Nr. 1 zeigt an Hand des Kreisflächenzuwachses die günstige Reaktion auf Freistellung bei der Weißtanne; sie ist der Fichte hier deutlich überlegen, wozu natürlich auch der häufige Rotfäulebefall das Seinige beiträgt. Der günstige Einfluß der Auslesedurchforstung auf die Qualität des Bestandesmaterials läßt sich aus den Tabellen Nr. 2 und 3 ersehen. Sieben Eingriffe innert 30 Jahren haben auf der Fläche L. N. 38 L alle sehr fehlerhaften Formen zum Verschwinden gebracht, die schlechtgeformten, aber nutzholztüchtigen Elemente sind auf 7 % zurückgegangen (21 % bei der Vergleichsfläche), 43 % (30 %) werden als Elitebäume bezeichnet.

Der heutige Bestand der Versuchsfläche weist eine größere Anzahl von Verjüngungszentren in verschieden vorgerückten Stadien auf, die voneinander durch Gruppen, Horste oder Streifen von Altholz getrennt sind. Das Baum- und Altholz selber stellt heute eine kostbare Vorrats- und Wertreserve dar. Das zeitlich gedehnte Fortschreiten der Verjüngung erleichtert deren Lenkung. Hier, in ihrem Optimum, deckt die Buche durch ihren Aufschlag den Boden, noch bevor der Schirm des Altholzes zu locker wird: Die langsame Erweiterung der Verjüngungszentren verhindert das Überhandnehmen der Laubhölzer; im Seitenlicht der Zentren können sich Weißtannengruppen entwickeln. Die Fichte siedelt sich in und unter der Buchenverjüngung, in zufälligen Lücken und Löchern, an. Wo es ihr nicht gelingt, die Konkurrenten zu überwachsen, wird sie durch Entfernen oder Köpfen der benachbarten Laubhölzer begünstigt. Häufige pflegliche Maßnahmen in den Jungwüchsen und Dickungen dienen in erster Linie der Mischungsregulierung und der qualitativen Förderung des zukünftigen Hauptbestandes. In der kommenden Zeit wird sich der Bestand immer mehr seinem natürlichen Zustand nähern und durch seine Stufigkeit und Mischung der Holzarten in Gruppen die gewünschten Auslesemöglichkeiten bieten.

*Surber.*