

I. Original-Artikel.

(Nachdruck verboten.)

Die Naturverjüngung der Tanne in den Staatswaldungen des Bayerischen Waldes.

Vom Kgl. Regierungs- und Forstrat Abele-Landsbut.

Als „Bayerischer Wald“ wird im allgemeinen jener Landstrich des Regierungsbezirktes Niederbayern bezeichnet, welcher südöstlich von der Donau, nordwestlich von einer Linie Straubing-Fürth begrenzt und nordöstlich durch die Bayer.-Böhm. Landesgrenze abgeschlossen wird. Die folgenden Betrachtungen beziehen sich lediglich auf die innerhalb dieses Landstriches gelegenen Bayer. Staatswaldungen, welche sich auf dem der Bayer.-Böhm. Grenze entlang ziehenden, teilweise — am Groß-Arber und Rachel — bis 1458 m Höhe ansteigenden, durch zahlreiche tiefe Täler eingeschnittenen Gebirgsrücken und seinen Seiten-Ausläufern zwischen ca. 600—1400 m Meereshöhe mit einer Gesamtfläche von nahezu 40 000 ha in einer fast ununterbrochenen Kette zusammenlagern.

Das Klima zeigt alle Übergänge vom gemäßigten bis zum rauhen, je nach Exposition und Höhenlage. Schneefall tritt oft schon im Oktober ein; der Schnee bleibt meist bis Ende April, in den Nord- und Hochlagen selbst bis in den Juni hinein liegen und erreicht 2—3 m Höhe. Die Niederschlagsmenge beträgt durchschnittlich 1400 mm.

Die meist flachgewölbten Bergrücken und Köpfe gehen meist in sanft verlaufende, zum Teil aber auch in steil abfallende Gehänge mit häufig wechselnden Expositionen über. Als vorherrschend können die südlichen und westlichen Expositionen betrachtet werden, während nördliche Expositionen nur in untergeordnetem Maße vorkommen.

Das Grundgestein bilden hauptsächlich Gneiß und Granit in verschiedenen Formen und Übergängen. Der Boden besteht aus Sand und Ton in wechselndem Mischungsverhältnisse, ist größtenteils locker, frisch und humusreich. Da und dort, namentlich an Steilhängen und in höheren Lagen, bedeckt ihn loses Trümmergestein. Im allgemeinen

bietet der Boden bei den reichlichen Niederschlägen für den Baumwuchs sehr günstige Verhältnisse und es sind auf großen Flächen Standorte bester Qualität vorhanden.

Beim Vorherrschen von Mischbeständen ist der Bodenzustand überwiegend ein sehr günstiger. Bei lockerem Bestandschluß tritt aber alsbald starker Gras- und Unkrautwuchs ein.

Bis zu durchschnittlich 1200 m Meereshöhe bilden Fichten- und Tannenbestände mit teils reichlicherer, teils geringerer Buchen-Beimischung die Hauptbestandsform; sie sind vorwiegend ein Produkt früherer Plenterwirtschaft. Fast 5000 ha dieser Bestandsform (d. i. mehr als 12% des ganzen in Frage stehenden Waldgebietes) tragen Holz im Alter von 170—200 und noch mehr Jahren. Meistenteils schon stark verlichtet und verunkrautet, mit einem kaum 60—70% der Standortleistung entsprechenden Holzvorrat, stehen diese Bestände gegenwärtig und jedenfalls noch für lange Zeit im Vordergrund der Wirtschaft.

Das Ziel der Wirtschaft ist auf die Erziehung von Mischbeständen gerichtet, welche in der Endausformung die Fichte mit 50%, die Tanne mit 20% und die Buche mit 30% enthalten. Soweit es die Bestands- und Standortverhältnisse zulassen, wird dieses Ziel auf dem Wege der Naturverjüngung zu erreichen gesucht — bezüglich der Tanne bisher mit fast ohne jeden Erfolg — trotz ihres starken Vorherrschens im Altholze und trotz standortsgemäßer Wirtschaft. Die Naturverjüngung der Tanne begegnet eben hier den gleichen Schwierigkeiten und Hindernissen, wie sie aus anderen Waldgebieten und ähnlichen Verhältnissen (Frankenwald, Schwarzwald, Vogesen usw.) bekannt geworden sind. Auf ausgedehnten Flächen, wo die Tanne früher heimisch war und die unbestrittene Herrschaft hatte, ist sie nahezu vollständig verschwunden. Speziell im besprochenen Waldgebiete sind die unter 100 Jahren liegenden 20jährigen Altersstufen dieser Holzart — gegenüber 68,6% über 100 Jahre alten Tannenaltbeständen nur mehr mit je 4,2—8,5% vertreten. Und während vormals die Tanne dortselbst bis zu 1200 m einen sehr erheblichen Anteil an der Bestockung hatte, wird sie in der künftigen Generation über 950 m Höhe wohl nur mehr eine sehr bescheidene Vertretung haben.

Angeichts der fast allgemeinen Verbreitung der Kalamität in den deutschen Mittelgebirgen haben sich Wissenschaft und Praxis wiederholt mit der Ergründung der Ursachen beschäftigt. Die Anschauungen in der Praxis gehen meist recht weit auseinander: bald wird die Unfruchtbarkeit der alten Stämme und die ungenügende Keimkraft des Samens, bald

das Rehwild, bald der Bodenzustand als ausschließliche oder mitwirkende Ursache des Fehlschlagens der Tannennaturbesamung bezeichnet.

Ein Forsteinrichtungswerk aus dem Jahre 1905 für die Staatswaldungen des Lufen- und Dreifesselgebietes führt den Mißerfolg auf die „vorhandenen Rohhumusschichten“ zurück. „Die Tanne liebe bei tiefgründigem frischem Boden vorzugsweise wärmere Lagen und erfordere in den ersten Lebensjahren einen hinreichenden Zufluß von Wärme und Luft; die junge Tannenpflanze vermöge sich unter den gegebenen Verhältnissen nicht zu entwickeln, weil die Bodendecke nicht gehörig zersetzt und locker und der Boden mit einer Rohhumusschicht überlagert sei.“ Zum Zwecke der Naturverjüngung wurde daher „Entfernung der Rohhumusschichten bis auf den mineralischen Boden“ empfohlen. Maßnahmen größeren Umfangs in diesem Sinne mußten — hauptsächlich der Kostspieligkeit halber, nachdem die Streu nur selten verkäuflich war — unterbleiben; aber auch Versuche geringerer Ausdehnung hatten — im besonderen wohl wegen ungenügender Samenerzeugung der alten Tannen und rascher Verunkrautung der bearbeiteten Flächen — keinen Erfolg.

Im Jahre 1903 nahmen die generellen Betriebspläne für die Staatswaldungen des Rachelgebietes folgendermaßen Stellung zur vorliegenden Frage: „Es besteht kein Zweifel, daß die Tanne den ihr zukommenden Anteil (an der Verjüngung) nicht erhalten hat. In den Verjüngungen der Tieflagen findet sich nur stellenweise die Tanne in belangvollerer Ausdehnung, in den Lagen von 800 m aufwärts kommen gesicherte Tannengruppen überhaupt selten vor. Das „Zurücktreten der Tanne,“ fahren die fraglichen Erörterungen fort, „dürfte auf 2 Ursachen zurückzuführen sein: in erster Linie auf die schädigende gemeinsame Einwirkung von Buchenlaub und hohen Schneeauflagerungen, in zweiter Linie aber auf die Verunkrautung der von den Naturereignissen der 70er Jahre betroffenen Bestände und die notgedrungen langsame Wirtschaft in denselben. Es ist bekannt, daß sich hier, wie auch sonst im Bayerischen Walde, in Beständen mit günstiger Bodenverfassung häufig Tannenanflug einfindet und, soweit er nicht durch Laubauflagerung zum Absterben gebracht wird, selbst bei ziemlich dunkler Stellung 2—3 Jahre erhält. Vielfache Vergleiche haben jedoch gezeigt, daß, wenn dann nicht gelichtet wird, das Verschwinden oder Kümmeren der Tannenpflanzen schon bei einer Beschattung eintritt, welche dem langsamen Fortwachsen der Buche noch genügt, insbesondere da, wo der Schirm durch Buchen gebildet wird. Andererseits leidet bei etwas stärkerer Lichtung die in der Jugend zarte und schwache Tannenpflanze sehr durch das frühzeitig erscheinende Unkraut (*Senecio Fuchsii*) und — bei größerem Lichteinfluß —

durch Himbeere. Aus diesen Gründen hat sich zwar in den durchplenterten Beständen der Buchenausschlag erhalten, die Tannen sind aber notwendig infolge der Beschattung des sich wieder schließenden Altholzes oder unter dem Unkraut und der vorwachsenden Buchenbesamung langsam zugrunde gegangen. — Soll deshalb Tannenanflug erhalten werden, so muß ziemlich früh gruppenweise Auslichtung und bei Erscheinen von Unkraut ein zweimaliges Ausschneiden erfolgen. In den noch wenig durchhauenen Altbeständen findet sich zurzeit viel Tannenbesamung, die in solcher Weise erhalten und bei entsprechender vorgreifender Wirtschaft gegen die später ankommenden Fichten gesichert werden kann. Belangvolle Wildbeschädigungen sind nur in bestimmten Örtlichkeiten (sonnige Flecken mit frühem Schneeabgang) zu fürchten.“

In einer Abhandlung „Die Buche im Nistriftkomplex“ (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1900, S. 261) werden von Forstmeister Blum-Mschaffenburg, früher Spiegelau, die Verhältnisse des fraglichen Wirtschaftsgebietes folgendermaßen besprochen und beurteilt:

„Es kommen hier Bestände in Frage, die einerseits in der Hauptsache einen an sich schwer zersetzbaren Abfall (Buchenlaub, Fruchtschalen usw.) liefern, andererseits teilweise nunmehr einen derartig mangelhaften Schluß haben, daß namentlich auf Südhängen im Sommer zeitweise die Bodenbede ganz austrocknet und die zur normalen Verwesung nötige Feuchtigkeit nicht mehr vorhanden ist. Erwägt man ferner, daß die mineralische Zusammensetzung des Waldbodens und das Klima der Verwesung der organischen Abfallstoffe keineswegs günstig sind, so mag ermesst werden, daß sich in denjenigen Bestandteilen, in welchen eine Streuentnahme nicht stattfindet, bedeutende Rohhumusmassen angesammelt haben; die Böden sind vertorft und dadurch ohne kostspielige tiefgehende Bearbeitung absolut ungeeignete Keimstätten für Buchen-, Tannen- und Fichtenfamen. Tatsächlich hat auch seit 2 Jahrzehnten jedes Samenjahr auf diesen Böden versagt und nirgends ist junger Vorwuchs zu sehen. Was an solchen vorhanden ist, stammt aus der Zeit kurz nach dem Jahre 1875, wo der Boden von Urwaldzeiten her noch in normaler Verfassung war.“ Das Rohwild erachtet Forstmeister Blum — nach einer persönlichen Erklärung dem Verfasser gegenüber — nicht für unbeteiligt an dem Versagen der Tannenverjüngung.

Forstmeister Rauh-Pforzheim klagt gelegentlich der 43. Versammlung des Badischen Forstvereins (Forstw. Centrbl.-Bl. 1901, S. 589) darüber, daß „natürliche Tannenverjüngung, wenn kein Schutz erfolgt, durch Wild an verschiedenen Örtlichkeiten in Frage gestellt wird, und daß Weißtannenkulturen vielen Orts ohne Schutzmaßnahmen nicht aufzubringen sind“.

Den Grund „für diese schlimme Erfahrung“ sucht Forstmeister Rauh „in der hohen Bodenfeuchtigkeit, in Folge deren nur saure Gräser zu wachsen vermögen. Das Wild finde daher in dem großen geschlossenen Waldkomplexe keine entsprechende Nahrung und müsse hiernach die Holzpflanzen angreifen.“

In recht interessanter Weise hat Oberforstmeister Pilz-Strasbourg gelegentlich der Versammlung des Elsässisch-Lothringen'schen Forstvereins zu Kolmar im Jahre 1898 über die Verhältnisse der Tannenverjüngung in den Süd- und Mittel-Bozengen berichtet:

„Von Verjüngung ist in den überalten Tannenorten nicht viel zu sehen. An Licht hat es ja in den altgewordenen Beständen nachgerade nicht gefehlt, auch Samen fliegt genug an, sei es auch aus Nachbarorten, aber eine Verjüngung will sich nicht mehr einstellen. Es ist der Zustand des Bodens, der die Antwort auf das „Warum“ gibt. Der Boden hat seine Eigenschaft als gutes Keimbett verloren. Bekanntlich braucht der Samen, um zu keimen, eine gleichförmige mäßige Feuchtigkeit, eine Wärme von mindestens $+6^{\circ}$ R., Schutz gegen erhebliche nächtliche Abkühlung und hinreichenden Luftzutritt zur Sauerstoffaufnahme. Diese Bedingungen finden sich am vollkommensten in einem lockeren, mit mildem Humus gemischtem Mineralboden, am wenigsten günstig dort, wo sich ein starker Bodenüberzug von Moos, Heide, Heidelbeeren, dichtem Gras oder auch Rohhumus vorfindet. In sehr dichten Überzügen findet wohl das Samenkorn bei günstigen Witterungsverhältnissen noch die Bedingungen zur Keimung, aber nicht die Keimpflanze diejenigen zum Anwachsen und zur Weiterentwicklung; denn dazu bedarf sie vor allem der Möglichkeit, ihre Wurzeln so rasch als möglich in den gelockerten Mineralboden zu versenken, wo sie unabhängiger von dem wechselnden Feuchtigkeitszustand der obersten Bodenschichten wird und vor den Nachteilen der Sommerdürre bewahrt bleibt. Auch kommt hinzu, daß bei starkem Bodenüberzug der jungen Keimpflanze allerhand Gefahren durch Überwachsen, Feuchtigkeitsentzug, Begünstigung der Spätfrostgefahr, Überlagern usw. drohen.

Alle die genannten ungünstigen Eigenschaften des Bodens finden sich in den alten verlichteten Tannenbeständen, je nach dem Grundgestein und Feuchtigkeitsgrad, in der einen oder anderen Form. Der durch die Schlußunterbrechung verstärkte Zutritt von Luft und Sonne, sowie der verringerte Nadelabfall verursacht Verschwinden der Moosdecke, Bodenverhärtung und Bodenaustrocknung und die freudige Entwicklung der Bodenbedecken.

Das Bild, das die alten Tannenorte zeigen, ist somit nach allen Seiten hin wenig erfreulich. Wenn man weiter bedenkt, daß die Be-

stände anfangen qualitativ schlechter zu werden, daß von einem Massenzuwachs nicht mehr die Rede ist, die Bodenkraft zurückgeht und ein ständiger Anfall von Abstandshölzern zu immer größerer Verlichtung führt, so braucht man nicht Bodenreinerträger zu sein, um zu entscheiden, daß die baldige Verjüngung angezeigt ist.“

Professor Dr. Neger-Tharandt stellt gelegentlich der 50. Versammlung des Sächsischen Forstvereins (Allg. Forst- u. Jagdztg. 1907, S. 71) die Tatsache fest, daß „die Tanne in den letzten Jahrhunderten in den deutschen Mittelgebirgen sehr zurückgegangen sei und zwar von einer Hauptholzart zu meist nur noch in Fichtenbeständen eingeprengten Horsten“. Er führt „die Hauptursache des Absterbens in erster Linie zurück auf Eingriffe der Forstwirtschaft in die natürliche Bestandsbildung, auf durch die Forstkultur veränderte Lebensbedingungen, insonderheit auf den angewendeten Kahlschlagbetrieb, der direkt und indirekt der Tanne den Untergang bereite. Sekundär aber trügen Insekten und Pilze — namentlich ein parasitär auftretender Basidiomycete (*Corticium amorphum*) zur rascheren Vernichtung jener Holzart nicht unwesentlich bei. Durch die für die Tannenverjüngung infolge der plötzlichen Freistellung unmittelbar verhängnisvolle, immer mehr vorherrschende Fichtenwirtschaft mit Kahlschlagbetrieb sei die Tanne aus ihrem ehemaligen Areal immer mehr verdrängt worden. In Betracht kämen aber dabei noch indirekte ungünstige Wirkungen (Verwilderung des Bodens, Beeinträchtigung der Tannenhörste in ihrer Wasserversorgung durch die umgebenden Fichtenbestände) da einmal der Transpirationsverlust der Fichte infolge ihres den Boden intensiver ausnützenden Wurzelsystems dreimal so groß sei als der der Tanne, und außerdem die Menge der durch einen geschlossenen Fichtenbestand vom Boden ferne gehaltenen Niederschläge viel größer sei als in jedem anderen Bestande.“

Aus allem ergibt sich, wie sehr sich Wissenschaft und Praxis seit langem mit der Ergreifung der Ursachen des auffälligen Rückgangs der Tanne in den deutschen Mittelgebirgen beschäftigt haben, ebenso aber wie sehr die Meinungen teilweise auseinandergehen und wie sehr die ganze Frage — trotz bisher tätiger Forschung — noch der Klärung bedarf.

Diesen Verhältnissen entsprang der Gedanke, durch ausgedehnte Versuche im besprochenen Waldgebiete zur Lösung der immerhin wichtigen Frage einiges beizutragen.

Die Versuche erstreckten sich — unter Berücksichtigung der vorkommenden verschiedenartigen Standort- und Bodenverhältnisse — auf 4 Forstämter; namentlich waren der Einfluß der Bodenbedcke, der

Trockentorf-Bildungen und des Lichtes, sowie der Wildschaden Gegenstand näherer Beobachtung.

Im ganzen dienten den Versuchen innerhalb der 4 Forstämter 25 Versuchsgruppen mit je 60 qm Fläche.

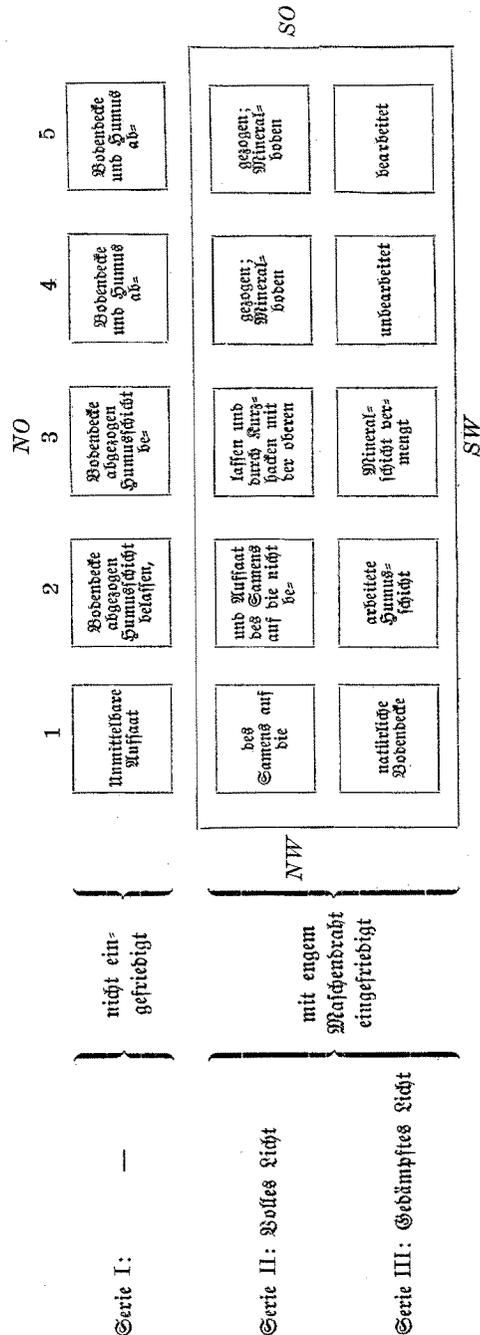
Nebiges Schema nebst feinen Erläuterungen läßt die Anordnung und Einrichtung der einzelnen Versuchsgruppen ersehen:

Alle Versuchsgruppen hatten Lage nach gleicher Himmelsrichtung, — und zwar so, wie die Zeichnung ersehen läßt.

Die nicht eingefriedigte Serie I hatte die Bestimmung, die Schädigungen an der Tannenbesamung durch Rehwild zu erheben, während den mit Maschendraht eingefriedigten Serien II und III die Aufgabe zufiel, die Wirkung vollen bezw. gedämpften Lichtes auf das Ankommen und die Entwicklung der Besamung festzustellen.

(Gedämpftes Licht war einerseits gegeben durch die natürliche Seitenbeschränkung des Bestandes, andererseits wurde es künstlich hergestellt durch leichtes Deckreisig auf Lattenrahmen, welche 0,5 m über dem Boden auf Pföcken ruhten.) —

Durch die mit 1 bezeichneten Versuchsfelder



folgte untersucht werden, wie sich die Keimung des Samens und die weitere Entwicklung der Besamung unter dem Einflusse der im Versuchsgebiete vorkommenden verschiedenen Formen der natürlichen Bodendecke (Moos, Heidelbeerkraut, Unkraut, Laub) gestaltet, während die Versuchsfelder 2 mit 5 die Wirkung verschiedenartiger Bodenbearbeitung auf das Anschlagen und die Weiterentwicklung der Besamung festzustellen hatten.

Über den Versuchsgruppen wurde sämtliches aufstehende Holz abgeräumt und rings um dieselben in einer 5 m breiten, gegen S, SW und W auf 7—8 m erweiterten Zone aus hochkronigem schwächerem Material des Haupt- und Nebenbestandes eine leichte Schirmstellung gegeben.

Auf dem Quadratmeter Versuchsfläche wurden 10 g, somit für eine Versuchsfläche à 4 qm im ganzen 40 g Samen verwendet. Der Samen wurde zum größten Teile von ca. 200jährigen Tannen des Versuchsgebietes genommen. Entsprechend der Tätigkeit der Natur, wurde der Samen lediglich oberflächlich auf der Bodendecke ausgestreut, ohne demselben Deckung zu geben.

Die im Frühjahr 1904 eingeleiteten Versuche nahmen 4 Jahre bezw. Vegetationsperioden in Anspruch. Jahr für Jahr je zweimal — nach Schneeabgang und im Spätherbste — wurden die in den einzelnen Versuchsflächen vorhandenen Tannensämlinge genau abgezählt. Im 2., 3. und 4. Versuchsjahre nachgekommene Naturbesamung blieb bei den Zählungen selbstredend unberücksichtigt.

Neben diesen periodischen Erhebungen hatten fortgesetzt aufmerksame Beobachtungen der Versuchsflächen einherzugehen und waren alle wesentlichen Vorgänge, namentlich auch Beschädigungen und Abgänge durch Wild, Vögel, Insekten, Pilze usw. sorgsam aufzuzeichnen. —

Veränderungen, die sich im Verlaufe der Versuchszeit an der Bodendecke und an der Beschirmung der Versuchsflächen ergaben, durften nicht aufgehoben werden.

Für die Aufnahme der laufenden Beobachtungsergebnisse, namentlich der periodischen Abzählungen, dienten Lagerbücher. Jede Versuchsgruppe hatte ein eigenes Folium und für jede derselben war eine genaue Beschreibung nach I. Lage, II. Boden, III. Holzbestand zu geben.

In Betracht waren zu ziehen unter:

- I. Lage: Absolute Höhe, Exposition und Neigung.
- II. Boden: 1. Grundgestein, 2. Mineralische Zusammensetzung, 3. Steinbeimengung, 4. Humusgehalt und zwar Mächtigkeit und Beschaffenheit der auf dem Boden lagernden Humusschicht, sodann Mächtigkeit der humusgefärbten Bodenschicht. 5. Tiefgründigkeit.

6. Windigkeit. 7. Feuchtigkeit. 8. Farbe. 9. Bodendecke und Bodenflora.

III. Holzbestand: 1. Zusammensetzung nach Holzarten. 2. Wuchs und Schluß. 3. Schirmstand in der unmittelbaren Umgebung der Versuchsgruppe.

Der Beschreibung der Versuchsgruppen waren auch Angaben über die Provenienz des verwendeten Samens sowie über die Zeit der Aussaat anzufügen.

Mit dem Jahre 1907 — nach vierjähriger Dauer — konnten die Versuche abgeschlossen werden, nachdem erfahrungsmäßig vier- und mehrjährige Tannensämlinge in der Regel als gesichert betrachtet werden dürfen.

Über die Ergebnisse der Versuche ist folgendes zu berichten:

I. Ergebnisse der Keimung.

Wie sich diese im Durchschnitte — bei vollem Lichte und unter den besonderen Standortseinflüssen und Verhältnissen des Versuchsgebietes — gestalten, soll die folgende Zusammenstellung zeigen. Auf 1 qm Versuchsfläche ergaben sich aus 10 g Samen

auf Versuchsfläche	Keimlinge					im Durch- schnitt
	1	2	3	4	5	
a) im Durchschnitte (Serie II)	9	27	42	48	50	35
b) in leichtem Moos und lockerem Heidelbeerkraut	7	14	30	49	55	31
c) auf starker Laubdecke	13	35	45	52	41	37
d) auf schwach grasnarbigem Boden	5	32	64	65	72	48

Am vollkommensten war hiernach allgemein der Keimungsprozeß in den Versuchsflächen 3 mit 5 (den bearbeiteten Flächen). Innerhalb dieser Versuchsreihe haben sich bemerkenswerte Verschiedenheiten nicht ergeben; besonders stehen hier nur hervor die günstigen Ergebnisse unter d, die zunächst wohl als Produkt der den konkreten Standorten eigenen besonderen Bodenfrische anzusehen sind.

Unter b fällt auf das dürftige Keimungsergebnis in Versuchsfeld 2; es zeigt, wie wenig der Abzug von leichtem Moos und lockerem Heidelbeerkraut das Keimungsergebnis zu fördern vermag, wenn nicht auch eine Bearbeitung der Humusbildungen und oberen Bodenschichten stattfindet.

In Versuchsfläche 1 (natürliche Bodendecke) ist verhältnismäßig am günstigsten das Resultat unter c (dicke Laubdecke); das entgegengesetzte

— schlechteste — Ergebnis weist in dieser Versuchsreihe d (Grasnarbe) auf. Die Resultate unter c sind auffallend günstig und scheinen sich mit anderweitigen Beobachtungen in der Praxis nicht ganz zu decken: konnte doch so und so oft festgestellt werden, daß bei einer großen Anzahl Sämlingen die Keimungsenergie zum Durchbrechen der dichten Laubdecke nicht hinreichte und daß dieselben sodann mit vertrockneter und eingeschrumpter radícula zu Boden fielen und eingingen. Eine Erklärung des auffallenden Versuchsergebnisses könnte vielleicht darin gefunden werden, daß das unter dem Einflusse der lange dauernden mächtigen Schneelage fest auf den Boden gepreßte und von hoher Winterfeuchtigkeit gesättigte Laubbett für den Keimungsprozeß besonders zusagebde Verhältnisse schuf.

Die durch die Versuche in Feld 1 (natürliche Bodendecke) festgestellten ungünstigen Wirkungen einer — auch nur leichten — Gräser- und Unkräuterdecke auf den Keimungsprozeß (siehe d) werden durch anderweitige Beobachtungen durchaus gestützt. —

II. Entwicklung der Besamung in der 4jährigen Versuchszeit.

Auf allen 25 Versuchsgruppen wurden im Frühjahr 1904 — nach vollendeter Keimung — gezählt:

auf Versuchs-	1	2	3	4	5	im ganzen
fläche	2411	6873	11649	13105	14660	48668 Sämlinge
	= 5%	= 14%	= 24%	= 27%	= 30%	= 100%

Am Schlusse der 4jährigen Versuchszeit waren noch da:

	329	1457	2249	2853	3226	10114 Sämlinge
	= 3%	= 15%	= 22%	= 28%	= 32%	= 100%

oder in Prozenten des ursprünglichen Besamungsstandes

	14%	21%	19%	22%	22%	21% (durchschnittl.)
--	-----	-----	-----	-----	-----	----------------------

Der Abgang innerhalb der 4jährigen Versuchszeit war daher allgemein sehr erheblich und hat im Durchschnitte 79% der ursprünglichen Besamung betragen. —

Wird das Ergebnis der Versuche in den 3 Serien verglichen, so ergibt sich zwischen dem Besamungsstande Frühjahr 1904 (a) und jenem am Schlusse des Jahres 1907 (b) folgendes Verhältnis:

Versuchsfläche		1	2	3	4	5	im ganzen
Serie I (Wilbschaden)	a)	732	2289	3958	4413	5143	16535
	b)	92	373	410	515	476	1866
Serie II (Volles Licht)	a)	838	2553	4077	4631	4813	16912
	b)	133	706	1152	1505	1764	5260

Versuchsfläche	1	2	3	4	5	im ganzen
Serie III (Gebämpftes Licht)	(a) 841	2031	3614	4061	4704	15251
	(b) 104	378	687	833	986	2988

In Prozenten des ursprünglichen Befamungsstandes ausgedrückt, gestaltet sich hiernach der Stand der Befamung am Schlusse der 4-jährigen Versuchszeit folgendermaßen:

						durchschnittlich	
	%	%	%	%	%	%	
Serie I:	13	16	10	12	9	11	
" II:	15	28	28	32	37	31	
" III:	12	18	19	21	21	19	

Abgesehen von Versuchsfläche 1, deren Resultate sich gegenseitig wenig unterscheiden, zeigt hiernach Serie II (voller Lichteinfluß) das weitaus günstigste Ergebnis; hier hat sich gegenüber Serie I und III ein erheblich höherer Prozentsatz von Sämlingen (31%) erhalten.

Läßt man die Resultate in Serie I und III, um alle der Befamung und ihrer weiteren Entwicklung abträglichen Einflüsse anderer Art auszuschalten, unberücksichtigt und beschränkt man die folgenden Betrachtungen auf Serie II, so ergibt sich für die Versuchszeit und die einzelnen Versuchsjahre folgender Stand an Sämlingen:

auf Versuchsfläche	1	2	3	4	5	im ganzen
Frühjahr 1904	838	2553	4077	4631	4813	16912
" 1905	444	1406	2251	2811	2977	9756
" 1906	255	1014	1572	1935	2166	6942
" 1907	136	776	1263	1658	1888	5721
Herbst 1907	133	706	1152	1505	1764	5260

In Prozenten der jeweils vorausgehenden letzten Erhebungsziffer ausgedrückt, betrug daher der Abgang in den einzelnen Versuchsjahren

in Versuchsfläche	1	2	3	4	5	durchschnittlich
	%	%	%	%	%	%
im 1. Versuchsjahre	53	45	45	39	38	42
" 2. "	43	28	30	31	27	29
" 3. "	47	23	20	14	13	18
" 4. "	2	9	9	9	7	8

Hiernach verminderte sich der Abgang im Durchschnitte von Jahr zu Jahr ganz erheblich; er war weitaus am größten im 1. Versuchsjahre (42% der Reimungszahl), um schließlich im 4. (letzten) Versuchsjahre auf 8% (der letzten Erhebungsziffer) zu sinken. Dagegen unterscheiden sich die Ergebnisse in den einzelnen Versuchsflächen — abgesehen von der im Naturzustande verbliebenen Versuchsfläche 1, wo

sich der Abgang in den drei ersten Versuchsjahren in nahezu gleichem Verhältnisse vollzog und weit über jenen in den übrigen Versuchsfeldern (2 mit 5) erhebt, — gegenseitig nicht wesentlich; am günstigsten verhalten sich Versuchsfelder 4 und 5.

Auf Versuchsfeld 1 (natürliche Bodenbedeckung) war zum Schluß der 4jährigen Versuchsperiode durchschnittlich noch soviel Besamung da (133 Sämlinge pro Ar), daß dieselbe als genügend erachtet werden könnte. Es muß aber in Berücksichtigung gezogen werden, daß auf ca. 8% der Versuchsfelder zum Schluß der Versuchszeit überhaupt keine Pflanzen mehr, auf ca. 21% der Versuchsfelder im Höchstfalle nur mehr 25 Pflanzen pro Ar und auf ca. 8% der Versuchsfelder im Höchstfalle nur mehr 50 Pflanzen pro Ar vorhanden waren, daß hiernach im ganzen auf mindestens ca. 37% der Versuchsfelder 1 die Besamung für praktische Wirtschaft als durchaus ungenügend anzusehen ist.

Wird weiter noch in Betracht gezogen, daß pro Ar 1 kg Samen (und zwar durchgehend sehr hochwertiges Saatgut) in Verwendung kam, daß im Jahre der Versuchsanlage auch die Natur einigen Samen streute, so wird man sich kaum der Überzeugung verschließen können, daß die Natur allein, ohne daß ihr Wirken (durch Bodenbearbeitung) von des Wirtschafters Hand kräftigst unterstützt wird, unter den gegebenen Verhältnissen eine halbwegs ausreichende Besamung nicht herzustellen vermag.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Ziele und Methoden der Forsteinrichtung.

Vom Geheimen Oberforstrat i. P. Frey zu Darmstadt.

Wir haben in unserer unter obiger Überschrift im Novemberheft des Forstwissenschaftlichen Centralblatts von 1908 veröffentlichten Abhandlung dargelegt, auf welche Weise bei Ausführung von Forsteinrichtungsarbeiten eine wesentliche Vereinfachung, unter Vermeidung jeder Schablone und unter Beschränkung auf das Notwendige und Zweckmäßige, erzielt werden kann.

Wir haben jedoch versäumt, am Schluß unserer Abhandlung noch einen — unseres Erachtens — sehr wichtigen Punkt besonders hervorzuheben, der auf dem VIII. Internationalen landwirtschaftlichen Kongreß zu Wien nicht zur Sprache gekommen ist, und der bisher weder in den Lehrbüchern der Forsteinrichtung, noch in den Forsteinrichtungs-Vorschriften Deutscher Bundesstaaten eine entsprechende Würdigung gefunden hat. Wir