

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 74 (1923)
Heft: 11

Artikel: Bericht über die Eichenstudienreise vom 4. - 9. Juni 1923
Autor: Bader, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765756>

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: 05.05.2025

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



Phot. Dr. S. Burger, Zürich

Abgebedte natürliche Eichenerjüngung

Staatswaldung Katharimental, Zangjuchde (Gemeinde Dießenhofen, Kanton Oburgau)

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

74. Jahrgang

November 1923

Nr 11

Bericht über die Eichenstudienreise

vom 4.—9. Juni 1923.

Die Beobachtung, wie die Eiche seit Jahrzehnten auch auf ihren besten Standorten mehr und mehr zurückgedrängt wurde, ließ berechtigte Bedenken für die Zukunft aufkommen und drängte dazu, nach Mitteln und Wegen zu suchen, wie nicht nur dieses beständige Zurückgehen aufgehalten, sondern das Interesse für die vermehrte Nachzucht am erfolgreichsten geweckt werden könnte. Als erster hat sich Prof. Dr. Engler mit dem eingehenden Studium der Eiche befaßt, und seiner Initiative vor allem ist die Durchführung der Studienreise zu verdanken, die diejenigen Praktiker, für welche die Eichenwirtschaft zur Hauptsache in Frage kommt, über die vorteilhafteste Verjüngung, Pflege usw. aufzuklären hatte.

Am Montag den 4. Juni begrüßte der eidg. Oberforstinspektor, Herr M. Petitmermet, die 25 Teilnehmer, die sich im Schlosse zu Neuenburg eingefunden hatten und orientierte sie kurz über das Reiseprogramm. In einer sechstägigen Exkursion durch die wichtigsten Eichenwäldungen des schweizerischen Mittellandes, vom Neuenburger- bis zum Bodensee, sollte durch die Erläuterungen der betreffenden Wirtschaftler, die angestellten Untersuchungen der forstlichen Versuchsanstalt, durch Diskussionen und Vergleiche jedem die Möglichkeit geboten werden, sich Aufschluß über die wichtigsten, die künftige Bewirtschaftung der Eiche berührenden Fragen zu verschaffen.

In Vertretung von Prof. Dr. Engler, der leider infolge Krankheit an der Teilnahme verhindert war, referierte Dr. Burger über die Geschichte der Eichenwirtschaft, den Zweck der einzelnen Versuchsfelder, die vorläufigen Ergebnisse der angestellten Untersuchungen, über unsern Inlandsbedarf usw. Er wies auf die Ursachen des Rückganges der Eiche hin und skizzierte die Begleitungen zur Hebung der Produktion, die nachfolgend, zusammen mit den wichtigsten Schlußfolgerungen, welche aus den jeweiligen gegenseitigen Erörterungen resultierten, niedergelegt sind.

1. Standortansprüche, vergleichende Betrachtungen zwischen Stiel- und Traubeneiche.

Die Eiche gehört zu unsern anspruchsvollen Holzarten. Wohl kann sie natürlich auch auf geringen Böden ihr Dasein fristen; vorzügliches

zu leisten vermag sie aber, wie die zahlreichen besuchten Bestände bewiesen haben, nur auf tiefgründigem, sandigem Lehmboden, oder lehmigem Sandboden. Hier erwächst sie zu geradschäftigen Bäumen, liefert ausgezeichnetes Qualitätsholz und kann in Mischung mit andern Holzarten mit Leichtigkeit erzogen werden. Wenn wir der Eiche in Zukunft wieder zu größerer Verbreitung verhelfen wollen, gilt deshalb zum voraus der Grundsatz, ihr nur die besten Böden zu reservieren, weil sie nur dort in finanzieller Hinsicht zu konkurrieren imstande ist und einen solchen Zuwachs aufweist, mit dem die in weiten Kreisen (Korporationen, Gemeinden usw.) gegen die Neubegründung gehegten Vorurteile zerstreut werden können. Es kann sich daher auch nicht darum handeln, sie überall da wieder nachzuziehen, wo sie sich als Altholz vorfindet, auf Standorten, wo sie nur geringwertige Sortimente liefert; vielfach wird sie leistungsfähigeren Holzarten weichen, und umgekehrt anderwärts, wo sie eigentlich als standortsgemäß zu bezeichnen ist, sich einen Platz erobern müssen.

Untersucht man nun unsere beiden Arten, die Stiel- und Traubeneiche, in ihrem Verhalten zu den wichtigsten Bodenarten des Mittellandes, so ist zu konstatieren, daß die erstere vorwiegend schwere, mineralreiche Moräneböden, die Traubeneiche dagegen eher die lockereren Molasseböden bestockt. Lockerheit und Durchlässigkeit des Bodens sind für die Stieleiche nicht notwendig, wohl aber ist große Feuchtigkeit zu gutem Gedeihen unerlässlich. Sie erträgt sogar stockende Mäße, die dann umgekehrt der mehr auf trockeneren Standorten vorkommenden Traubeneiche keineswegs behagt. Auch in bezug auf das Wärmebedürfnis sind Unterschiede zu beobachten. Die Traubeneiche ist in dieser Beziehung entschieden anspruchsvoller, geht deshalb weniger weit nach Norden, bevorzugt mehr Südexpositionen und überläßt die schattigen Nordlagen der Stieleiche.

Diese Trennung, die uns ein wertvoller Fingerzeig vorab für die künstliche Nachzucht ist, können wir nun allerdings nur da mit Sicherheit beobachten, wo die Eiche seit altersher heimisch ist; vielfach sind durch den Menschen die Unterschiede verwischt, da bis jetzt ziemlich wahllos, ohne irgendwelche Rücksicht auf die Bodenbeschaffenheit, Stiel- und Traubeneichen verwendet wurden.

2. Betriebsarten; vorteilhafteste Beimischungen und deren Einfluß auf das Wachstum der Eichen.

Der Eichenniederwald, der einst in gewissen Gegenden eine nicht unwichtige Rolle als Gerbstofflieferant spielte, gehört gegenwärtig so gut wie der Vergangenheit an. Freilich wird es noch längere Zeit gehen, bis die betreffenden Böden, die infolge rasch aufeinanderfolgender Hiebe (alle 10—15 Jahre) ausgewaschen, verhärtet und verhaudet sind, wieder in einen auch nur einigermaßen guten Zustand übergeführt sind. In Frage kommen für unsere Betrachtungen hier lediglich die Hoch- und Mittel-

waldungen, auf die sich auch während der Exkursion die Studien ausschließlich beschränkten.

Der Mittelwald, der überhaupt noch als solcher betrieben wird, tritt uns nur noch in den Kantonen Zürich und Thurgau vor Augen, und zwar auch hier nur mehr in stark reduziertem Umfange, da seit Dezennien dessen Überführung in Hochwald als erstrebenswertes Wirtschaftsziel hingestellt wurde. Von der frühern, womöglich noch mit landwirtschaftlicher Zwischennutzung verbundenen radikalen Umwandlung, von der ausgedehnte reine Fichten- und Föhrenbestände mit ganz vereinzelt Eichenüberständern Zeugnis ablegen, ist man nun glücklicherweise so gut wie abgekommen und, wie in den besuchten Staatswaldungen Mellingen (Aargau), Kreuzlingen und Ratharinenthal (Thurgau), Geißberg (Schaffhausen), zum allmählichen Betriebswechsel übergegangen. Die Unterholzschläge werden eingestellt und die Bestände eigentlich als Hochwaldungen behandelt. Mit Recht wurde im Hinblick auf das stete Zurückdrängen der Mittelwaldform die Frage aufgeworfen, ob es richtig und wünschenswert sei, sämtliche Mittelwaldungen in Hochwald überzuführen, oder ob es nicht vielmehr angezeigt wäre, einen Teil auch weiterhin als solche zu bewirtschaften. Die Ansichten gingen auseinander; doch herrschte die Meinung vor, daß bei günstigen Bodenverhältnissen, reichlichem Oberholzbestand und geeignetem Unterholz die Beibehaltung dieser Betriebsart zu empfehlen ist. Bei richtiger wirtschaftlicher Behandlung ist entschieden auch der Mittelwald lohnend, und es wäre zum mindesten verfehlt, in dem bis anhin üblichen rapiden Tempo die noch vorhandenen Überreste zum Verschwinden zu bringen. Ihm verdanken wir in den nordschweizerischen Kantonen die noch vorhandenen wertvollen Eichen, denn sie sind dessen charakteristischste Vertreter. Mit ihrem lichten Schirm eignen sie sich vorzüglich als Oberständler, weil unter ihnen sämtliche im Niederwald heimischen Holzarten gedeihen können und ansehnliche Erträge abwerfen.

Eigentliche, also nicht aus übergehaltenem Mittelwald entstandene Hochwaldbestände finden wir in der Gemeindewaldung Boudry, im Staatswald Galm bei Murten und im Bürgerwald Büren. Es sind dies wohl die ausgedehntesten und schönsten Eichengebiete, die die Schweiz überhaupt aufzuweisen hat. Die beiden letztgenannten stellen, wie aus den geschichtlichen Aufklärungen hervorging, sog. Hutwaldungen dar; d. h. es wurden einzelne Waldteile nach erfolgtem Schlag eingezäunt und für den Weidebetrieb so lange geschlossen, bis der aus natürlichem Aufschlag oder künstlicher Saat aufgewachsene Jungwuchs genügend erstarkt war.

In den soeben erwähnten Beständen, wie auch in der schönen Schloßwaldung Greng bei Murten kommt die Eiche immer in Mischung mit andern Holzarten vor, und zwar fast ausschließlich mit Tannen, Fichten oder Buchen im Zwischen- oder Unterstand. Reine Eichenwaldungen sind wirtschaftlich und finanziell verwerflich, da der Boden stark der Vergrasung

und Verhärtung ausgesetzt wäre und die Massenproduktion deswegen und in Rücksicht auf den naturgemäß lichten Schluß sehr zu wünschen übrig ließe. Nur in Vergesellschaftung mit den genannten Holzarten können wir wirklich rationelle Eichenwirtschaft treiben. Speziell in der Bürgerwaldung Büren ist die Fichte von jeher die wichtigste Begleiterin der Eiche und hat sich auch immer aufs vorteilhafteste bewährt. Auf den schweren, teilweise nassen Böden trägt nämlich die Nadelstreu viel mehr zur Lockerung des Bodens bei als die Laubstreu; die Erde wird leichter und tätiger. Dies, zusammen mit dem Umstand, daß für eine möglichst ständige Bedeckung der Eichenstämme durch das ungleichalterige Nadelholz gesorgt wird, ohne die Bodenbestrahlung zu verhindern, muß als die wichtigste Ursache der Entstehung dieses ausgezeichneten Qualitätsholzes, wie es in Büren zu finden ist, bezeichnet werden. Die Mischung mit Nadelholz — seien es nun Fichten oder Tannen — die sicher vom rein finanziellen Standpunkt aus als am vorteilhaftesten angesprochen werden muß, darf aber etwa keineswegs als allgemeines Ziel betrachtet werden, vielmehr ist von Fall zu Fall zu prüfen, ob nicht waldbauliche Erwägungen für die Wahl einer andern Holzart, wie beispielsweise Buchen oder Hainbuchen, ausschlaggebend sind. Die Berücksichtigung der Buche wird vor allem da am Platze sein, wo es sich um hitzige Standorte handelt, also auf Kalkboden, wo das langsam sich zersetzende Buchenlaub die Feuchtigkeit am besten zurückzuhalten vermag. (Staatswald Geißberg bei Schaffhausen.)

Die Untersuchungen des Einflusses des Unterholzes auf den Zustand des Bodens, auf Wachstum, Gesundheit und Verjüngung der Eiche, wie auch Erhebungen über die Rentabilität der Eichenzucht in reinen und gemischten Beständen, werden gegenwärtig von der forstlichen Versuchsanstalt durchgeführt. Die erst vor zwei Jahren in Boudry angelegten Versuchsflächen lassen selbstverständlich noch keine Schlußfolgerungen zu, dagegen liegen bereits Resultate der Untersuchungen in Büren über den Einfluß des getrennten Tannen- und Buchen-Untermuchses vor, wobei sich gezeigt hat, daß der Zuwachs in der mit Tannen unterpflanzten Fläche bedeutend größer ist als in der mit Buchen unterbauten, daß dagegen die Wuchsformen im letztgenannten Komplex bessere sind. Es ist dies auf die bekannten heliotropischen Erscheinungen bei den Laubhölzern zurückzuführen.

3. Natürliche Verjüngung der Eiche im Hoch- und Mittelwald; vorteilhafteste Betriebsformen.

Soll der Forderung der vermehrten Eichennachzucht nachgelebt werden können, sind vor allem die Wege unzweideutig festzulegen, auf denen dieses Ziel am schnellsten und sichersten erreicht werden kann. In den Vordergrund muß dabei selbstverständlich die natürliche Verjüngung gestellt werden, vorausgesetzt, daß die Möglichkeit, eine solche zu erhalten, über-

haupt vorhanden ist. Die Vorteile derselben sind allgemein bekannt, so daß darauf nicht eingetreten zu werden braucht; es sei lediglich bemerkt, daß sie speziell für die Eiche deswegen von besonderer Wichtigkeit ist, weil bei ihr wie kaum bei einer andern Holzart die Pflanzung auf Schwierigkeiten stößt, und gewisse Nachteile mit ihr immer in Kauf genommen werden müssen. Von weiterer grundlegender Bedeutung ist, wie die Versuchsanstalt unzweideutig festgestellt hat und wie überall, wo auf die Verjüngung hingearbeitet wurde, konstatiert werden mußte: die rasche und vollständige Abdeckung der jungen Pflanzen, wenn wir nicht riskieren wollen, daß die neue Generation wieder verschwindet oder Schattenformen annimmt, die unter Umständen allerdings noch jahrelang ein kümmerliches Dasein zu fristen vermögen. Besonders empfindlich ist die junge Eiche, wie die Exkursionsteilnehmer in den Staatswäldungen Mellingen, Kreuzlingen und Geißberg Gelegenheit hatten zu beobachten, gegen die Traufe der alten Mutterbäume; sie zeigt also auch in dieser Beziehung ein von der Buche merklich verschiedenes Verhalten. Die Mißerfolge, die mancher Praktiker zu buchen hatte, sind wohl in erster Linie auf die Unkenntnis dieses Unterschiedes zurückzuführen. Es muß demnach der Wirtschaftler zum Voraus mit der baldigen Nutzung der in Verjüngung stehenden Althölzer rechnen, oder wenn er diese noch länger überhalten will, mit der Neubegründung zuwarten. Es sei auch an dieser Stelle auf die wichtige Tatsache hingewiesen, daß Rehschaden durch Knospenverbiß an vollständig freistehenden Verjüngungen unvergleichlich seltener zu bemerken ist, da diese eben in wenigen Jahren dem Zahn des Wildes entwachsen sind.

Die Einleitung zur Verjüngung selber kann auf verschiedene Arten geschehen. Weitaus am häufigsten wird der Löcherhieb angewendet, schon weil bei diesem Vorgehen auf die Pflege der Alteichen die größte Rücksicht genommen werden kann. Die wertvollen Exemplare können so lange geschont und die übrigen Partien des Waldes geschlossen erhalten werden. Im Hochwald geht man nun, wenn ein Mastjahr eintritt, so vor, daß man auf der zur Verjüngung vorgesehenen Partie das Altholz stark lichtet und vorhandenes Unter- oder Füllholz radikal wegnimmt. Hat sich dann eine befriedigende Verjüngung eingestellt, wird innert zwei bis drei Jahren gänzlich abgeräumt und in der Nähe der Horste eine Nachlichtung vorgenommen.

Besonders wichtig ist das rasche Aufkommen des Jungwuchses im Mittelwald im Hinblick auf die schnell wachsenden Stockausschläge. Hier wird man am besten die Oberständler gleichzeitig mit dem Unterholz wegnehmen; den jungen Pflänzchen kommt so sofort der volle Lichtgenuß zu, und dies wird weiter zur Folge haben, daß die Säuberungskosten auf ein Minimum reduziert werden können. Im allgemeinen erfolgte früher die Nachzucht der Kernwüchse im Mittelwald derart, daß man nach erfolgtem Schlag sog. Heister in größern Abständen einpflanzte, eine Me-

thode, die sich speziell bei der Eiche nicht bewährte. Diese großen Pflanzen, die unmöglich ohne starke Wurzelbeschädigung versetzt werden konnten, kränkelten oft lange Jahre, wurden bald von den Stockauschlägen überholt und gingen, wenn ihnen nicht durch häufiges Zurückdämmen der letztern Hilfe gebracht wurde, zugrunde. Die Schwierigkeit, solche einzelnen Pflanzen überhaupt aufbringen zu können, verbunden mit den unverhältnismäßig hohen Auslagen, war wohl der Hauptgrund der verstärkten Tendenz der Überführung in Hochwald.

Diese Art und Weise des Vorgehens, wobei ungleichalterige und je nach den örtlichen Verhältnissen bald größere, bald kleinere, über den ganzen Wald verstreute Verjüngungszentren entstehen, gab zu lebhafter Diskussion Veranlassung. Besonders wurde geltend gemacht, daß, so sehr diese Betriebsart für andere Holzarten, wie Tanne, Buche usw. ihre Berechtigung habe, sie für die Eiche keineswegs passe, und daß diese Holzart mit Vorteil nur in reinen gleichalterigen Beständen erzogen und bewirtschaftet werden könne, wobei speziell auf die französische Eichen-Wirtschaft hingewiesen wurde. Wenn auch in Betrachtung lediglich der Horste, die in den ersten Entwicklungsjahren sich befinden, Bedenken aufkommen könnten, lassen doch die älteren, 20—30 jährigen Gruppen, wie sie besonders in den Gemeindewaldungen Dießenhofen und Buchthalen anzutreffen sind und die sich sehr schön in Mischung mit andern Holzarten ausnehmen, keinen Zweifel darüber, daß die horstweise Bestandesbegründung ohne Befürchtungen in bezug auf das spätere Gedeihen sich durchführen läßt. Wenn man darauf Bedacht nimmt, die Horste möglichst rein und genügend groß (mindestens zirka 5 a) aufzuziehen und wenn man ihnen durch primäre Verjüngung zudem einen Altersvorsprung gibt, ist nicht einzusehen, wie diese Wirtschaft von Mißerfolg begleitet sein soll.

Nicht selten wird der Femes- mit dem Saumschlagbetrieb verbunden, und zwar nicht nur aus forstpolitischen Gründen, die es ratsam erscheinen lassen, mancherorts dem Kahlschlagsystem noch etwelche Zugeständnisse zu machen, sondern aus der Erfahrung heraus, daß dies tatsächlich eine der Eiche sehr zusagende Betriebsform darstellt.

Daß der Stockrodung, deren äußerst nachteilige Folgen hinlänglich bekannt sind, von den Praktikern auch bei der Eichenwirtschaft jegliche Berechtigung abgesprochen wurde, verdient im Hinblick auf die regen des- bezüglichen Auseinandersetzungen anlässlich der Besichtigung der Gemeindewaldung Derendingen festgehalten zu werden.

Die Notwendigkeit der vorstehend erwähnten raschen Abräumung des Eichen-Altholzes bei eingeleiteter Verjüngung läßt Bedenken in bezug auf eine vorteilhafte Verwertung auftauchen, da namentlich das Eichenholz im Preise starken Schwankungen unterworfen ist, denen sich der Wirtschaftler tunlichst anzupassen hat. Wirtschaftliche und finanzielle Rücksichten, die miteinander Hand in Hand gehen sollten, können so unter

Umständen in Widerspruch geraten, weshalb die Frage aufgeworfen wird: Können bei günstiger Marktkonjunktur Eichen, die aus waldbaulichen Gründen gefällt werden mußten, mit Vorteil geschnitten oder ungeschnitten gelagert werden, bis eine bessere Absatzmöglichkeit eintritt? Die Schwierigkeiten, die sich einem solchen Vorgehen entgegenstellen, sind im wesentlichen folgende: Vor allem ist darauf hinzuweisen, daß der Eichenhandel ein zwar lukratives Geschäft bedeutet, das indessen für die Forstverwaltung in vielen Fällen mit einem Risiko verbunden ist. In bezug auf die Einschnitte bestünde freilich die Möglichkeit, sich über die verlangten Stärken Klarheit zu verschaffen, dagegen dürfte es jedenfalls sehr schwierig sein, Sägereien aufzutreiben, die bereit sind, die Eichen zu sägen. Auch die Methode, die Eichen ungeschnitten zu lagern, findet, obgleich eine Qualitätsverminderung kaum erfolgen würde, deswegen keinen Anklang, weil erfahrungsgemäß solche Eichen später gerne als sogenannte „Ladengauer“ betrachtet werden. Die herrschenden Ansichten gehen dahin, bei niedrigen Eichenpreisen die Nutzung immerhin auf das tunlichste zu beschränken, das angefallene Material aber auf den Markt zu bringen, selbst wenn eine gewisse Einbuße in Kauf genommen werden muß. Bald macht der Produzent, bald der Käufer einen etwas größern Gewinn; eine zu große Ängstlichkeit in der kaufmännischen Verwertung wäre nicht gerechtfertigt.

4. Künstliche Nachzucht; Ergebnisse der Versuche in den Probeflächen.

Ist die natürliche Verjüngung ausgeschlossen, sei es, daß keine Samenjahre eintreffen, oder daß überhaupt keine Samenbäume vorhanden sind, so ist zur künstlichen Begründung überzugehen. Die forstliche Versuchsanstalt hat hierfür mit ihren Probeflächen in der Gemeindewaldung Neuendorf und der Staatswaldung Mellingen wertvolle Aufschlüsse gegeben, die hier zur Hauptsache angeführt seien. Vor allem zeigt sich bei sämtlichen Versuchen ein frappanter Unterschied zwischen Kulturen, die aus ein- und dreijährigen Sämlingen hervorgegangen sind. Die letztern sind nämlich bedeutend kleiner, was jedenfalls mit der Beschädigung der Pfahlwurzel zusammenhängt, die bei einer Länge von 70–90 cm ganz unvermeidlich ist. Zudem können die Wurzeln nur schwer mehr in die natürliche Lage gebracht werden. Man lasse also die Sämlinge nicht mehrere Jahre in der Pflanzschule, sondern verwende sie schon als einjährige Pflänzchen. Die Kultur wird damit nicht nur billiger, sie ist auch dem Unkraut rascher entwachsen. Ein Unterschied, der wahrscheinlich auch auf die Wurzelbeschädigung zurückzuführen ist, tritt ferner zu Tage bei der Verwendung von einjährigen Sämlingen aus Pflanzschulen oder natürlichen Verjüngungen. Die Kulturen aus gezogenem Material sind merklich zurückgeblieben. Herbstplan-

zung verdient gegenüber der Frühjahrspflanzung, wie die Versuche des weitern bewiesen haben, den Vorzug. Vergleichende Betrachtungen zwischen den beiden Arten lassen erkennen, daß die Stieleiche rascher wächst als die Traubeneiche. Sie leidet deshalb auch weniger vom Frost, da sie bald der gefährlichen Zone entwachsen ist. Ein Unterschied in der Frostepfindlichkeit selber bei gleich großen Pflanzen ist nicht vorhanden. Größte Bedeutung ist dem Pflanzenabstand beizulegen, der wohl zu weit, aber nie zu eng gewählt werden kann. Vorausgesetzt, daß genügend Kulturmateriale vorhanden ist, sollte mindestens auf 60 cm Entfernung gesetzt werden. Je weitständiger die Pflanzung erfolgt, um so astiger und sperriger werden die Eichen und um so weniger setzt die natürliche Astreinigung ein, während umgekehrt bei möglichster Anlehnung an die dicht aufwachsende natürliche Verjüngung schöne, schlanke Buchsformen erhalten werden.

Vorteilhafter aber noch als die künstliche Nachzucht durch Pflanzung, ist diejenige durch Saat und zwar durch Stufen- oder Leiterfaat. Wie die Versuchsanstalt auch hier durch genaue Notierungen festgestellt hat, ist sie hinsichtlich des Arbeitsaufwandes zudem die billigste Kulturmethode. In der Burgerwaldung Büren gelangte sie seit Jahren fast ausschließlich zur Anwendung.

5. Pflege der Jungwüchse und Behandlung im spätern Alter.

Vergleicht man das Wachstum der Eiche im besondern mit Buchen und Fichten, zeigt sich auf den verschiedenen Standorten eine auffallende Differenz. Konnte nämlich in Murten und Büren die Wahrnehmung gemacht werden, daß die Eiche, gehörige Freistellung vorausgesetzt, den genannten beiden Holzarten vorwächst, ist zu konstatieren, daß sie zum Beispiel in den nordschweizerischen Gebieten, sich selber überlassen, nur selten bestehen kann. Hier sind gleichzeitig sich einstellende Buchen und Fichten von Anfang an rücksichtslos herauszuhauen; d. h. wo eventuell Schneedruckschädigungen zu befürchten sind, begnügt man sich mit bloßer Rappung, damit die schlanken jungen Eichen weniger zusammengedrückt werden. Ungefähr mit dem 15. Jahr wird in den Jungwüchsen der erste Läuterungshieb vorgenommen, der aber keinesfalls stark sein darf, sondern sich gewissermaßen nur mit dem abgehenden Material zu befassen hat. Starke Eingriffe wird man überhaupt vermeiden und sich mehr an den Grundsatz halten „häufig und dafür mäßig durchforsten“. Langsamer wachsende Nebenholzarten sind dabei zu schonen, denn diese haben die Aufgabe, die auserlesenen Bäume „zähm zu halten“ und in die Höhe zu drängen. Eine Aufästung ist, wie allgemein bei natürlichen Verjüngungen, nicht nötig, da die natürliche Astreinigung frühzeitig einsetzt. Es kann sich höchstensfalls darum handeln, Doppelgipfel oder vereinzelte gröbere Äste zu beseitigen.

Besondere Aufmerksamkeit ist den Durchforstungen natürlich dort zu schenken, wo die Eiche nicht in Gruppen, sondern einzeln dem Bestande beigemischt ist. Liegen dabei die Verhältnisse wie in der Gemeindewaldung Buchthalen, wo die Eiche auf einem ihr sehr zusagenden Boden wächst, wird es leicht sein, sie dauernd in Mischung zu erhalten, dagegen dürfte dies auf unpassenden Standorten auf Schwierigkeiten stoßen und nur durch gehörige Eingriffe in den herrschenden Bestandesteil möglich sein.

Ungefähr vom 40. bis 50. Jahre an ist durch intensiveres Vorgehen auf eine günstigere Kronenentwicklung hinzuarbeiten. Fehlt dann in diesen immer lichter werdenden Beständen ein natürlicher Unter- oder Nebenbestand, muß er künstlich durch Untersaat oder Pflanzung geschaffen werden. Der Buchen-Untermwuchs in der Staatswaldung Galm ist ein solcher in großem Maßstab durchgeführter Unterbau, dem neben der Erhaltung der Bodenkräfte noch die weitere wichtige Aufgabe zufällt, die Entstehung von Kiebbästen zu verhindern. Der eigentliche Zweck dieser Wasserreiserbildung, die dann auftritt, wenn der Stamm der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, dürfte der wahrscheinlichsten Theorie nach in einer Schutzwirkung bestehen. Die Eiche sucht die Cambiumgewebe des Stammes vor zu hoher Temperatur zu schützen und umgibt diesen mit einem mehr oder weniger dichten Kranz von Zweigen, der begreiflicherweise einen wesentlichen Teil der für die Krone bestimmten Nährlösungen für sich beansprucht. Eine beträchtliche Wertverminderung des Stammholzes ist die Folge dieser Schutzvorrichtung, die sich auch durch öftere Aufästung nicht vollständig bekämpfen läßt, sondern allein durch eine beständige Beschattung zu verhindern ist.

* * *

Zum Schlusse mögen noch ganz kurz einige Angaben aus dem Vortrage von Dr. Fankhauser über die Eichenwirtschaft in Frankreich und Deutschland folgen.

In der Staatswaldung Bourbonnaie, auf die die Ausführungen einerseits Bezug haben, wird zum voraus für die ganze Waldung eine bestimmte Schlagreihenfolge festgelegt und die Verjüngung in den 150- bis 200 jährigen Beständen in der Weise eingeleitet, daß man in einem Samenjahr das Unterholz (Buche, Hagebuche) und zirka $\frac{1}{3}$ der Althölzer beseitigt und zwar durch Rodung, da großer Wert auf einen saubern Boden gelegt wird. Nach erfolgtem Aufschlag räumt man innert spätestens vier Jahren vollständig ab. Sind Samenbuchen vorhanden, wird heute dahin getrachtet, gleichzeitig mit der Eiche auch die Buche zu verjüngen. Lückenhafter Aufschlag wird mit dreijährigen Pflanzen, denen vorher die Pfahlwurzeln abgestochen werden, ergänzt. Im 60. bis 80. Jahr erfolgt die Umpflanzung mit Buche und Hagebuche.

Im Speßart erzieht man die Verjüngung nicht gleichmäßig auf großer Fläche, sondern es wird mehr gruppenweise gewirtschaftet (Gruppen von

$\frac{1}{2}$ bis 1 ha Größe), wobei der Eiche die besten Bodenpartien zugewiesen werden. Die seltenen Mastjahre bewirken, daß sehr häufig zur künstlichen Unterfaat geschritten werden muß, die, falls sie mangelhaft aufgegangen sein sollte, ebenfalls mit dreijährigen Sämlingen ergänzt wird. Auf einen dichten Jungwuchs wird großes Gewicht gelegt. Wenn immer möglich, wird mittelft einer sorgfältigen Durchforstung unter oder neben der Eiche die Buche aufgezogen; wo sie fehlt, wird auch hier unterpflanzt.

Andelfingen, im September 1923.

D. Bader, Forstmeister.

Die Bakterien des Waldbodens.

Von Prof. Dr. M. Duggeli, Zürich.

(Fortsetzung.)

Die übrigen Bakteriengruppen des Bodens, wie Harnstoffvergärer, Denitrifizierende, Pektinvergärer usw. gelangen durch elektive Kultur zum Nachweis. Die erzielten Resultate sind Minimalzahlen in dem Sinne, als sie angeben: Es ließen sich pro Gramm feuchte Erde mindestens so viele Zellen jener spezifisch arbeitenden Bakterienart feststellen, als die angeführte Zahl mitteilt. Wenn beispielsweise in die Rubrik der Pektinvergärer die Zahl 10 000 eingetragen ist, so heißt das: In der Erdemulsion, die $\frac{1}{10\,000}$ g feuchte Erde enthielt, ließen sich noch Pektinzerseher nachweisen, nicht aber mehr in der dezimal abgestuft folgenden Menge von $\frac{1}{100\,000}$ g Erde. Wir könnten deshalb auch bemerken: Pro Gramm feuchte Erde waren feststellbar 10 000, aber weniger als 100 000 Pektinstoffe zersehende Bakterien.

Ein großer Teil, wenn nicht die erdrückende Mehrzahl, der mittelft der elektiven Kultur nachweisbaren spezifisch arbeitenden Bakteriengruppen des Bodens gedeihen in den schon besprochenen Gußkulturen von Nährgelatine und Nähragar, sowie in den hohen Schichtkulturen von Zuckeragar nicht und müssen zum Feststellen der Gesamtkeimzahl des Bodens zu jenen Resultaten zugezählt werden. Eine Ausnahme hiervon machen, da sie auf den erwähnten Kulturarten auch gedeihen, einige Harnstoffvergärer, denitrifizierende, Pektinvergärer, Buttersäurebakterien und anaërobe Eiweißzerseher. Es ist oft für den eingearbeiteten Untersuchenden nicht leicht, zu entscheiden, welche unter den mittelft elektiver Kultur nachgewiesenen Arten schon auf den Platten- und in den hohen Schichtkulturen festgestellt worden sind und welche Spezies für die elektive Kultur als neu bezeichnet werden müssen.

Es ist auch darauf aufmerksam zu machen, daß ein und dieselbe Spezies bei der Prüfung auf verschiedene Gruppen von Bodenbakterien mit Hilfe der elektiven Kultur in mehreren der verwendeten Nährsubstraten zur Entwicklung kommen kann, ein Umstand, der bei der Beurteilung der