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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 83 (1932)

Heft: 2

Artikel: Impfung verdorbener Waldböden

Autor: Schädelin, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765765

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

83. Jahrgang | Februar 1932 | Nummer 2

Impfung verdorbener Waldböden.

Von Prof. Dr. W. Schädelin, Zürich.

Waldböden können auf ganz verschiedene Weise ihre Fruchtbarkeit einbüßen. Je nach ihrer Herkunft und Beschaffenheit, je nach Lage, Exposition und Klima reagieren sie sehr verschieden empfindlich z. B. auf fehlerhafte Bewirtschaftung. Diese verschiedene Reaktion tritt auffällig in Erscheinung beim Kahlschlag. Lockere Sandböden etwa, die trotz Fehlens einer eigentlichen Waldbodenstruktur meist gut durchlüftet sind, werden durch Kahlschlag in der Regel kaum oder gar nicht geschädigt. Ganz anders dagegen die vorwiegend lehmigen oder gar tonigen Waldböden der schweizerischen Hochebene, die auf Kahlschlag z. B. durch Vernässung, Austrocknung oder durch Verdichtung antworten, meist verbunden mit einer Verunkrautung, die je nach dem Charakter der okkupierenden Pflanzengesellschaft für Boden und zukünftigen Bestand sich in günstigem bis ganz schlimmem Sinn auswirken kann. Langsam, oft nach vielen Jahrzehnten erst, vermögen die geschädigten Böden den früheren Zustand der Durchlüftung und Fruchtbarkeit zurück zu gewinnen und wieder gut funktionierende Waldböden zu werden — wenn nicht andere waldbauliche Mißhandlungen oder Unterlassungen die Regeneration des Bodens hintanhalten oder gar vereiteln. Folgt aber auf unsern lehmigen Waldböden dem Kahlschlag Rodung und landwirtschaftliche Benutzung, so ist der darauf nachgezogenen Waldgeneration eine recht schlimme Zukunft sicher. Nicht nur ist hier die oberste Bodenschicht durch den landwirtschaftlichen Raubbau an wichtigen Nährstoffen wie Stickstoff, Kali, Phosphor usw. verarmt, sondern, was weit schlimmer ist, sie ist durch die mechanische Bearbeitung in ihrer eigentümlichen Röhrenstruktur, der spezifischen Waldbodenstruktur, vollkommen zerstört. Nach der Wiederaufforstung allerdings zunächst noch ziemlich locker, verdichtet sich dieser Boden meist sehr bald und schließt mehr und mehr die unter der Pflugsohle liegenden Schichten wie eine dichte Kruste gegen Gasaustausch und normale Wasserbewegung ab. Siedeln sich zudem zwischen und unter dem jungen Waldbestand Heidekraut, Heidel- und Preiselbeere und dergleichen Rohhumus bildende Kleinsträucher an, so ist das Unheil in vollem Gang. Der Prozeß der Versäuerung und der Auswaschung

der Nährstoffe hebt an, und es erwächst auf solchem Boden ein kümmernder, kränkelnder, qualitativ minderwertiger Bestand von geringem Zuwachs. Ein Bestand, der Erkrankungen und Schädigungen verschiedenster Art widerstandslos anheimfällt und zeitlebens Gegenstand der Sorge und des Verdrusses bleibt für Eigentümer und Wirtschafter.

Aehnlich wirkt anhaltend ausgeübte Streunutzung.

Weniger auffallend, aber heute noch sehr häufig ist und wirkt die in der Begründung reiner gleichförmiger Bestände — besonders Fichtenbestände — und in deren fehlerhafter Durchforstung bestehende Behandlung.

Ausgeplünderte Bestände, Plenterwaltungen so gut wie Schlagwälder, deren Böden häufig von einem überaus dichten und dicken Heidelbeerteppich überwuchert und verschlechtert sind, und deren oft elende Bestockung von übler Bestandesbehandlung und schlimmer Abbauwirtschaft zeugt, dürfen hier nicht vergessen bleiben. Ihrer sind leider noch allzu viele zu finden in unsern Wäldern.

So wären der Mittel und Wege des Menschen zur Verschlechterung der Produktionsbedingungen des Waldes, im besondern zur Mißhandlung des noch so viele und tiefe Geheimnisse bergenden Waldbodens, gar manche aufzuzählen.

Wie aber steht es denn heute mit der Wiederherstellung des Waldbodens? Stehen uns erprobte, bewährte und wirtschaftlich zu rechtfertigende Verfahren zu Gebote, und zeigen sich vielleicht neue Wege nach diesem erstrebenswerten Ziel?

Landwirtschaftlich benutzte Böden würden wir heute jedenfalls nicht wieder direkt aufforsten wie früher, sondern wir würden das indirekte Verfahren einschlagen und uns die Hilfe einer Vorbauholzart sichern, wie das mit vollem Recht mehr und mehr bei Aufforstungen von Weiden im Gebirge üblich ist.

Im übrigen werden zur Erneuerung der Fruchtbarkeit des Waldbodens verschiedene Verfahren angewendet.

In nordischen Ländern, besonders in Schweden, Finnland und Nordrußland, wird heute noch wie von alters her die sogenannte Brandkultur getrieben, die in früheren Jahrhunderten auch in Mitteleuropa, ja, nach Großmann[1] sogar noch in den 1870er Jahren im Solothurner Jura üblich war. Dieses Verfahren unterliegt landschaftlich verschiedenen Modifikationen. Im nördlichen Schweden, wo Naturverjüngung wegen der dicken Rohhumusdecken meist unmöglich wäre, besteht die Brandkultur im Verbrennen des liegengelassenen, mehr oder weniger getrockneten Reisigs und Astholzes. Das Feuer teilt sich

[1] Großmann, Forstliche Reiseskizzen aus Finnland. „Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen", 1927, S. 275.

der Rohhumusschicht mit, die mitverbrennt, soweit sie durch Besonnung und Bewindung genügend ausgetrocknet ist. Die auf diesen manchmal sehr ausgedehnten, viele Hektar großen Schlägen übergehaltenen Samenbäume, ausschließlich Föhren, werden vom Feuer zwar teilweise beschädigt, sind aber durch ihre Borke meist hinreichend geschützt, so daß sie die natürliche Verjüngung des Waldes gewährleisten können. Der Rohhumus wird durch das Feuer auf die billigste und einfachste Weise beseitigt, und durch die zurückgebliebene Holz- und Humusasche wird der Boden so weit entsäuert und gedüngt, daß er dem anfliegenden Föhren- und Birkensamen ein vorzügliches Keimbett bietet. Die unmittelbare Wiederbestockung solcher Brandflächen vollzieht sich denn auch bei zweckmäßiger Handhabung des Brandverfahrens in der Regel ohne Schwierigkeit, und auch das spätere Gedeihen dieser Brandbestände ist erfahrungsgemäß gut.[1] Da diese Brandkultur unter den heute herrschenden Verhältnissen bei uns nicht anwendbar ist, so hat es keinen Sinn, hier näher darauf einzutreten.

Im Gegensatz zu diesem billigen Verfahren im Norden stehen jene bei uns üblichen Verbesserungen des Waldbodens, die durch Bodenbearbeitung bewirkt werden.

Als selbständiges Verfahren wird Bodenbearbeitung in der Schweiz wohl am häufigsten und zuweilen auf nicht unerheblichen Flächen anläßlich von Buchensamenjahren vorgenommen, hauptsächlich auf windbestrichenen Westexpositionen, die der natürlichen Verjüngung meist besondere Schwierigkeiten bereiten. Ferner in verjüngungsbedürftigen Althölzern (Buche, Tanne, Fichte), wo der Boden durch Heidelbeerwuchs und Rohhumus dick überlagert ist und keine Naturverjüngung mehr aufkommen läßt, höchstens plätzeweise und spärlich etwa die Tanne. Mit Karst und Haue wird hier gehackt, der Wurzelfilz der Heidelbeerstauden zerfetzt und zerhauen, der Luft wenigstens stellenweise Zutritt gewährt zum mineralischen Boden, und dessen Mischung mit dem Humus so gut wie möglich herbeigeführt.

Wenn auch in Samenjahren diese Bodenbearbeitung nicht selten gute Erfolge zeitigt, so ist sie doch teuer und keineswegs zuverlässig. Die Fichte versagt dabei häufig, Buche und Tanne mindestens nicht selten, besonders in niederschlagsarmen Frühjahren.

Daß dabei die Bodenversäuerung irgendwie am Mißerfolg beteiligt ist, wurde von manchen Praktikern schon lange vermutet, und so taten sie denn da und dort folgerichtig den weiteren Schritt, indem sie mit der Bodenbearbeitung verbanden die entsäuernde Bodendüngung mit Kalk, sei es in Form von fein zerteiltem kohlensauren, oder wirksamer

---

[1] Henrik Hesselmann, Studien über die Humusdecke des Nadelwaldes. Meddelanden från Statens Försöksanstalt, 1925, Heft 22, S. 508.

von gebranntem Kalk (Aetzkalk). Diese auf Erfahrung sich stützende Waldbodendüngung in Verbindung mit Bodenbearbeitung wurde bei uns der hohen Kosten halber jedoch meist nur auf kleinen Flächen, mehr versuchsweise und in der Regel nicht methodisch ausgeführt. Meist hatte die Bodenverbesserung damit ihr frühzeitiges Ende gefunden. Höchstens, daß von unternehmenden Forstleuten vereinzelte, gewissermaßen bruchstückweise Versuche gemacht wurden, die, weil sie nur auf einer zusammenhanglosen Ueberlegung beruhten, zum voraus schon dem Fehlschlagen ausgeliefert waren; so die an verschiedenen Orten versuchte, wohl durch die Gründüngung in Forstgärten angeregte Bodenverbesserung mittels Lupinen, oder gar der einst vielbelachte Versuch eines sehr geradlinigen und zu Kurzschluß geneigten goldlautern Kollegen, der, ausgehend von der Tatsache, daß der Regenwurm ein überaus nützlicher Bodenverbesserer ist, kurzerhand Regenwürmer sammeln und davon ein erkleckliches Quantum verzetten ließ in einem Bestand, dessen Boden durch Kahlschlag und landwirtschaftliche Benutzung früher schwer geschädigt worden war. Die diktatorische Erwartung ungesäumter und restloser Pflichterfüllung durch diese unglücklichen Kolonisten wurde offenbar enttäuscht, denn wenn man danach fragte, bekam man etwas zu hören.

Solche frisch-fröhlichen Vorstöße sind aber gar nicht so lächerlich und unnütz, wie es zunächst den Anschein hat. Negative Ergebnisse sind auch Resultate. Sie regen zu weitern Ueberlegungen an, und ich gestehe gern, daß jener einst lokal einer gewissen Berühmtheit sich erfreuende Versuch mir die erste Anregung gegeben hat zu einer später unternommenen Pröbelei, über die aus der Erinnerung zu berichten mir hier gestattet sei. Ich folge dabei den Gedankengängen, die mich damals leiteten.

Im Sädelbachwald bei Bern, Abteilung 5, in einer Meereshöhe von etwa 700—750 m ü. M.,[1] stockt ein heute zirka 80—90jähriger Bestand, hervorgegangen z. T. aus Saat von Fichte, Föhre und Lärche auf vorher vorübergehend landwirtschaftlich benutztem Waldboden. Plätzeweise findet sich auch natürliche Verjüngung von Buche und Tanne. Letztere kommt überdies vor in jüngeren Gruppen eingepflanzt, vermutlich zur Schließung von Schneedruck- oder Dürrholzlücken, sowie zerstreut angeflogen aus den westlich bis nördlich angrenzenden ursprünglichen, vom Kahlschlag verschont gebliebenen ungleichalterigen Mischbeständen von Fichte, Tanne und Buche, sowie beigemischten Föhren und Traubeneichen der Abteilungen 1 und 2.

---

[1] Meteorologische Mittelwerte von Bern, der nächsten Beobachtungsstation, 572 m ü. M.: Lufttemperatur: Jahresmittel 7,9° C (Juli + 18,0° C, Januar — 2,2° C). Niederschlagsmenge: Jahresmittel 922 mm, davon im Sommer 528 mm in 76 Niederschlagstagen fallend.

Meines Erinnerns wiegt in Abt. 5 — soweit der Boden landwirtschaftlich benutzt wurde — die Fichte der Stammzahl nach vor. Ihr folgt die Föhre. Buche und Tanne treten diesen beiden Holzarten gegenüber zurück, und die Lärche hat sich nur in wenigen, rauhborkigen, astigen und meist krummen Exemplaren erhalten. Der Bestand ist mager und schlechtwüchsig. Er gehörte mit seiner kümmerlichen Gesamtentwicklung und der schütteren gelblichen Benadelung der Fichten neben denjenigen einzelner Abteilungen des Staatswaldes auf dem Frienisberg zu den elendesten Beständen, die ich je zu bewirtschaften hatte. Die unterste Pflanzenschicht besteht der Hauptsache nach flächenweise aus einem meist ziemlich dichten und zusammenhängenden Heidelbeerfilz, der einerseits im Bereich eines kleinen Wasserlaufes, Joggelisgraben genannt, stellenweise unterbrochen ist von Sphagnumpolstern, der aber anderseits gegen den flachen und ziemlich trockenen Höhenrücken zu, überall da wo die Buche erhalten geblieben ist, mehr und mehr abgelöst wird von einer lockeren Moosdecke mit Plätzen unzersetzter Laubstreue mehrerer Jahrgänge.

Der bis zum Jahr 1900 herrschende Mangel jeder Durchforstung — es fanden meines Wissens vorher nur Dürrholzaushiebe statt und Nutzungen von Schneedruckholz — war nicht geeignet, Zustand und Wachstum des Bestandes zu verbessern. Kleine Lücken, herrührend vom Schneedruck vom September 1896 und von Dürrholz, wurden teils mit Buchen, teils mit Tannen ausgepflanzt. Auch diese Pflanzen zeigten auffällig stockenden Wuchs. Der ganze Bestand, das Sorgenkind des seit 1899 tätigen neuen Wirtschafters, war augenscheinlich nicht imstand, aus eigenen Kräften in Schwung zu kommen. Die Ursache des Versagens mußte vor allem im Boden liegen.

Hervorgegangen aus Meeresmolasse, zeigt dieser meist tiefgründige, feinkörnige, lockere, lehmhaltige und auffallend gelbe Sandboden in der obersten, von den Waldbäumen durchwurzelten Schicht nur wenig Spuren mehr von Ablagerungen der letzten Eiszeit (Rhone- und Aaregletscher), die ihn mineralisch hätten bereichern können. Insbesondere erwies er sich als kalkarm. Auf Salzsäure reagierte er gar nicht. Trotzdem hätte dieser Boden seiner Lockerheit und seines Gehaltes an lehmigen Bestandteilen halber zu guten Produktionsleistungen befähigt sein müssen.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden nach Kahlhieb des ursprünglichen, in seiner Holzartenzusammensetzung mit den Abteilungen 1 und 2 übereinstimmenden Bestandes auf den am besten geeigneten Flächen die Stöcke gerodet und der Boden einige Jahre landwirtschaftlich benutzt. Dadurch wurde die Waldbodenstruktur in der obersten Bodenschicht so gründlich zerstört, daß noch im Jahr 1922 keinerlei Anzeichen irgendeiner beginnenden Wiederherstellung zu bemerken waren,

trotz der seit 1900 wiederholten Durchforstungseingriffe. Der Boden muß offenbar sehr bald nach seiner Wiederbestockung durch die aus der Umgebung einwandernde Heidelbeere besiedelt worden sein, die bis zu Beginn dieses Jahrhunderts Rohhumuspolster bis über 20 cm Dicke bildete. Die kräftigsten Heidelbeerstauden maßen bis 1 m Höhe und wiesen Stämmchen auf von mehr als Bleistiftdicke. Eine weitere Auflockerung des ohnehin wenig dichten Kronenschlusses wäre nur für die Heidelbeere von Vorteil gewesen, und eine Regeneration von Bestand und Boden durch die Axt in Verbindung mit Unterpflanzungen hätte sicher vieler Jahrzehnte bedurft.

Die Ueberlegungen, wie diesem Boden und Bestand bald aufzuhelfen sei, führten zu dem Entschluß, nach einem zweckmäßigen und nicht zu teuren Verfahren der Bodenverbesserung zu suchen. Daß dabei eine Hauptursache der Versäuerung und des daraus durch Auswaschung folgenden augenscheinlichen Nahrungsmangels die Heidelbeer-Rohhumusdecke war, schien mir damals unbezweifelbar. Anderseits zeigten Bodeneinschläge, die leider nur etwa 40 cm tief im mineralischen Boden gemacht wurden und nirgends in die gewachsene Bodenschicht hinabreichten, insofern eine sehr günstige physikalische Beschaffenheit des obersten Bodens, als sie einen auffallend mürben und lockeren Zustand verriet. Er hatte sich in den vielen Jahren keineswegs etwa merklich gesetzt und verdichtet, wie man hätte erwarten dürfen. Die Luftkapazität war zweifellos an sich vollkommen genügend, nur ließ der Boden dieser Schicht jene spezifische Röhren- und Kapillarstruktur gänzlich vermissen, die einzig den Gasaustausch bis in die tieferen wurzelbewohnten Schichten ermöglicht und gewährleistet.

Diese den alten tätigen, seit Generationen ungleichförmige Mischbestände tragenden lehmigen Waldböden, besonders in gut bewirtschafteten Plenterwäldern eigentümliche Struktur konnte nur wiedergewonnen werden, wenn es gelang, die Vorbedingungen zu schaffen für die Wiederbesiedelung des Waldbodens durch den Regenwurm. Diese schienen mir zu liegen in einer reichen Bakterien- und Mikroflora des Bodens, und diese wiederum konnte in zweckmäßiger Lebensgemeinschaft nur in einem Boden gedeihen, der beträchtlich weniger sauer sein mußte als der vorhandene. Es galt demnach, zuerst irgendwie die Hauptursache der Versäuerung zu beseitigen, den Heidelbeerwuchs samt dem filzigen Rohhumus. Sodann galt es, den Boden zu entsäuern, sowie zu düngen durch Zufuhr von Kalk und, wie die gelbliche Farbe der Fichtennadeln verriet, durch Mobilisation des bisher im Humus gebundenen, von den Bäumen nicht verwertbaren Stickstoffes.

Ich legte mir den Plan meines Vorgehens zurecht und begann im Vorfrühling 1922 damit, eine besonders geeignete Fläche von beiläufig 1 ha am mäßig geneigten Nordhang der Abt. 5 zu einem vorläufigen

Versuch abzustecken. Der Heidelbeerfilz wurde sodann mit der Haue quartierweise abgeschält, wobei jedoch die unterste, kaum oder gar keine Textur mehr zeigende Humusschicht von wechselnder Dicke nicht mit weggehackt wurde, sondern an Ort und Stelle liegenblieb. Die abgeschälten Heidelbeerstauden samt dem filzigen Rohhumus wurden an geradlinig dem stärksten Gefälle nach laufende Wälle gehäuft und behufs beschleunigten Abbaues mit pulverisiertem Aetzkalk durchstreut. Erinnere ich mich recht, so waren die Wälle 5 m voneinander entfernt. Deren Höhe betrug anfänglich bis gegen 1 m.

Als der Boden in dieser Weise von dem auflagernden Rohhumus befreit war, wurde er behackt in horizontalen, 30 cm breiten Streifen mit gegenseitig 80 cm Mittenabstand. Dabei kam der übriggelassene Auflagehumus mit dem mineralischen Boden in Mischung, denn er sollte den Stickstoff liefern.

Da es sich diesmal nicht darum handeln konnte, die schon oft erprobte Wirkung des Kalkes neuerdings festzustellen, sondern darum, einen Schritt weiter zu gehen, und zwar in der Richtung einer biologischen Bodenverbesserung, nämlich durch Bodenimpfung, so wurden vorerst in vier Quartieren die behackten Streifen gekalkt zur Entsäuerung und Düngung, indem auf jeden der 5 m langen Streifen 1 Liter Aetzkalk kam, der durch Wasserzugabe in pulverisierte Form gebracht, bequem und gleichmäßig aus einer 1 Liter fassenden Konservenbüchse eingestreut werden konnte.

Etwa 14 Tage später, als angenommen werden durfte, daß der Kalk völlig gelöscht war — es hatte inzwischen geregnet — wurden alle vier Quartiere mit Buchenwildlingen bestellt mittels Spaltpflanzung in die gekalkten Streifen. Der Pflanzenabstand betrug 60 cm. Der Verband dieser Unterpflanzung betrug mithin 80/60 cm.

Diese so vorbereiteten Flächen wurden hierauf wie folgt behandelt: In einem ungefähr 150—200 m entfernten, aus Naturverjüngung hervorgegangenen Mischbestand von Buche, Tanne und Fichte im Alter von 60—80 Jahren wurden quadratische Schollen ausgestochen von je 30 cm Seitenlänge und 10 cm Dicke aus dem von Waldmeister und Sauerklee gebildeten dichten Teppich des in voller Gare befindlichen, sehr guten Waldbodens. Diese Schollen sollten als Infektionszentren dienen. Sie wurden sorgfältig, unter Erhaltung ihres natürlichen Verbandes, in die Versuchsfläche I hinauftransportiert und dort in die vorbereiteten, je 2—3 m voneinander entfernten, genau gleich großen Löcher bodeneben eingepaßt. Die Meinung dabei war, die Fläche mit einer Anzahl selbständig lebens- und vermehrungsfähiger Kolonien bodenverbessernder Lebewesen zu bestellen, im natürlichen Verbande einer kleinen Lebensgemeinschaft. Es wurde von diesen Kolonien erwartet, sie würden sich im Lauf der Zeit als Regenerationszentren erweisen und

im verödeten Boden die verlorengegangene Besiedelung erneuern. Der Boden der Kontrollfläche I blieb ungeimpft.

Da sich das Schollenverfahren als umständlich und teuer erwies, so wurde eine Versuchsfläche II einfach mit guter garer Walderde gleicher Herkunft wie bei I breitwürfig überstreut. Die beiderseits aufgehäuften Rohhumuswälle erwiesen sich dabei als erwünschte Isoliermittel der Versuchs- und der Kontrollflächen. Daß eine Infektion der letzteren sorgfältig vermieden wurde, versteht sich.

Um noch ein weiteres, Erfolg versprechendes Impfverfahren ausprobieren zu können, wurde an geeigneter Stelle ein großer Komposthaufen angelegt mit abwechselnden Lagen von Buchenlaubstreue und guter Walderde. Den Streueschichten wurden etwas Kalk und Jauche beigegeben. Dieser Kompost wurde aber erst später gar und konnte zu meiner Zeit noch nicht benutzt werden. Doch sei hier gleich beigefügt, daß mir heute das Impfverfahren mit Kompost als am zweckmäßigsten und wirksamsten erscheint. Ich habe es einige Jahre später bei dem inzwischen verstorbenen Forstmeister Arnold im Eschenberg bei Winterthur in Anwendung gesehen. Arnold gab das auf Wegen und in Gräben sonst nutzlos vermodernde Laub dem Waldboden zurück, womit er Düngung meinte, nebenher aber gewiß auch Impfung besorgte, ohne sich dessen bewußt zu sein.

Eine dritte Versuchsfläche wurde geschält und im übrigen unbearbeitet oberflächlich gekalkt, wogegen die zugehörige Kontrollfläche ungekalkt blieb. Auch diese Flächen wurden in der angegebenen Weise mit Buchen unterbaut.

Was über die Ergebnisse dieser tastenden Vorversuche mitgeteilt werden kann, hat auf kleinem Raum Platz, weil der Versuchsansteller zu Beginn des Jahres 1924 weggerufen wurde und die eingeleiteten Versuche nicht weiterführen konnte. Aber es kann doch folgendes gesagt werden:

Die geimpften Böden zeigten im Herbst 1922, noch auffallender 1923, stellenweise schon ein wesentlich besseres Aussehen als die ungeimpften. Ganz besonders war es die breitwürfig geimpfte Versuchsfläche II, die nahezu in ihrer Gesamtheit eine dunklere Farbe des Bodens zeigte. Man hatte den Eindruck, als ob in der obersten Schicht dem vorher gelben Boden schwärzlicher Mullhumus eingemischt worden wäre. Es begann eine Waldbodenflora aufzukommen, wie sie für Buchenbestände mit garem Boden kennzeichnend ist. Ferner wurden vielfach deutliche Anfänge von Regenwurmtätigkeit festgestellt. Es war nicht zu verkennen: Die Tätigkeit des Waldbodens war in Gang gebracht.

Mit diesem Ergebnis eröffnet sich eine Aussicht, solche durch Mißwirtschaft verödete Waldböden in kurzer Zeit zu regenerieren. Während

diese Böden sonst mindestens ein Menschenalter, meist ein halbes Jahrhundert oder länger Zeit brauchen, um sich mittels Durchforstung und Unterbau allein allmählich und zudem in der Mehrzahl der Fälle nur unvollkommen zu verbessern, steht uns in der noch auszubauenden biologischen Methode ein Weg offen, in wenigen Jahren an das erstrebte Ziel zu gelangen. Der Zeitgewinn ist auf alle Fälle groß und geht mindestens in die Jahrzehnte. Zeit ist Geld. Was in diesen so gewonnenen Jahrzehnten an Holzzuwachs und Holzqualität und damit an Wirtschaftserfolg gewonnen werden kann, entzieht sich noch der Berechnung. Ueber diesen dauernden Gewinn, der selbstverständlich nur in Verbindung mit einwandfreier Bestandeserziehung auf diesem Weg vollständig erzielt werden kann, müssen exakte Versuche erst noch Zahlen erbringen. Wünschenswert wäre dabei natürlich, wenn schon in der Anlage der Versuche selber das wirtschaftliche Moment gebührend berücksichtigt würde. Denn allgemeine praktische Bedeutung gewinnt eine Methode erst dann, wenn ihre Wirtschaftlichkeit erwiesen ist.

Daneben mögen noch folgende Beobachtungen erwähnt werden. Die untergepflanzten Buchenwildlinge der gekalkten Felder entwickelten sich kräftiger, zeigten derbere Knospen, und im Herbst verfärbte sich ihr Laub reichlich 14 Tage später als jenes der auf ungekalkten und ungeimpften Feldern gepflanzten Buchen.

Die die Versuchsfelder isolierenden Rohhumuswälle waren schon 1923 tief zusammengesunken und in raschem Abbau begriffen.

Ein nachträgliches Ausrupfen der da und dort übriggebliebenen und wieder ausschlagenden Heidelbeerstauden erwies sich im Interesse der aufkommenden guten Bodenflora und des Waldbodens selber als wünschenswert und sogar notwendig.

Wie man sieht, wurden die Impfversuche nur auf schmaler Basis primitiv und wenig methodisch vorgenommen. Sie entbehrten jeder exakt wissenschaftlichen Ausgestaltung und Grundlegung durch die sonst unerläßlichen Untersuchungen in bodenphysikalischer, chemischer, bakteriologischer und geobotanischer Richtung sowohl, als auch in ertragskundlicher Hinsicht. Sie stellen dar zahlenmäßig unbestimmte Ergebnisse einer auf Beobachtung und Erfahrung ruhenden, zwar mit einigem Instinkt verfahrenden, aber viele höchst komplizierte Zwischenglieder der ganzen, heute erst fragmentarisch erforschten Kette von Ursachen und Wirkungen sorglos überspringenden Gedankenreihe. Entschuldigend fällt ins Gewicht der Umstand, daß der mit Arbeit reich gesegnete Praktiker nicht über die nötige Zeit, und weder über die unentbehrlichen Mittel, noch über die zur Anstellung einwandfreier wissenschaftlicher Versuche erforderliche Anleitung und Erfahrung verfügte. Diese Pröbelei ist nicht über die Stufe eines Vorversuches hinauf gelangt. Sie erscheint mir aber heute noch der Beachtung wert.

Vielleicht, daß der angesponnene Faden irgend einmal aufgenommen wird. Das wäre wichtig und aussichtsreich. Wichtig deshalb, weil dergleichen verödete Böden namentlich auf Meeresmolasse in der schweizerischen Hochebene häufig sind. So finden sie sich auf dem Höhenrücken des Frienisberges im bernischen Seeland; sodann in einem besonders auffallenden Beispiel im Brandiswald bei Biglen (Emmental). Ferner finden sich nur allzu oft durch Heidel- und Preiselbeer-Rohhumus versäuerte und z. T. podsolidierte Böden. Um nur zwei weitere Beispiele aus dem Kanton Bern zu nennen: auf den Höhenzügen Kurzenberg—Ringgis—Kapf und, über Nagelfluh, von der Falkenfluh über Heimenschwand bis Röthenbach. Auch in der Zentral- und Ostschweiz ließen sich manche Beispiele aufzählen, so im Gebiet Hohe Ronc—Gottschalken- und Zugerberg, nicht zu vergessen der Voralpen- und Hochgebirgswaldgebiete, wo zu den Rohhumus bildenden Beersträuchern noch die Alpenrose sich gesellt und der Bodenfruchtbarkeit auf großen Gebieten weidlich Abbruch tut. Es wäre demnach mehr als genug Gelegenheit geboten, biologische Verfahren der Bodenregeneration auszuproben und — anzuwenden!

Nachdem die Vergangenheit bis in die Gegenwart hinein vorwiegend Abbau am Waldbodenkapital getrieben hat, ist es hohe Zeit sich der Pflicht des Aufbaues zu erinnern und dabei nicht vor Opfern zurückzuschrecken, die wir zum Wohl kommender Geschlechter zu bringen haben; denn die Forstwirtschaft der letzten hundert Jahre hat in vielen Fällen in anerkennenswertem Opfersinn zwar den Holzvorrat der Wälder geäufnet, das Grundkapital aber, nämlich die Fruchtbarkeit des Waldbodens, angegriffen und abgebaut in einseitigem Streben nach höchstem Reinertrag. Das sehen wir heute deutlich ein. Einsicht verpflichtet. Darum müssen auch wir sanieren und aufbauen auf allen Gebieten, wenn wir bestehen wollen, einer Zeit zum Trotz, in der die Menschheit stöhnt und leidet unter den Auswirkungen einer Geistesverfassung, die in ethischer Richtung weit zurückgeblieben ist hinter der rapiden Entwicklung der Wissenschaft und Technik und ihrer Folge, der riesigen Bevölkerungsvermehrung.

Das Ulmensterben.

Von Helen Großmann.

(Institut für spezielle Botanik der E. T. H.)

Im Jahre 1919 beobachtete man in Südholland eine damals unbekannte Krankheit der Ulmen, die rasch um sich griff und vielerorts verheerend wirkte (14 und 15). Die Ulme ist nämlich in Holland der wichtigste Baum und wird als Zier- und Nutzbaum in Alleen und Parkanlagen, namentlich aber zur Befestigung der Deiche viel gepflanzt.