**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:** 14.12.2025

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

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

## Organ des Schweizerischen Forstvereins

83. Jabrgang

Jebruar 1932

Mummer 2

## Impfung verdorbener Waldböden.

Von Prof. Dr. B. Schädelin, Zürich.

Waldböden können auf ganz verschiedene Weise ihre Fruchtbarkeit Je nach ihrer Herkunft und Beschaffenheit, je nach Lage, Exposition und Klima reagieren sie sehr verschieden empfindlich z. B. fehlerhafte Bewirtschaftung. Diese verschiedene Reaktion tritt in Erscheinung beim Rahlschlag. Lockere Sandböden auffällig etwa, die trot 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 zufünftigen Bestand sich in günstigem bis ganz schlimmem Sinn auswirken tann. Langsam, oft nach vielen Jahrzehnten erst, vermögen die geschädigten Böden den früheren Zustand der Durchlüftung und Fruchtbar= feit zurück zu gewinnen und wieder gut funktionierende Waldböden zu werden — wenn nicht andere waldbauliche Mißhandlungen oder Un= terlassungen die Regeneration des Bodens hintanhalten oder gar ver-Folgt aber auf unsern lehmigen Waldböden dem Kahlschlag Rodung und Landwirtschaftliche Benugung, so ist der darauf nachgezogenen Waldgeneration eine recht schlimme Zukunft sicher. Nicht nur ist hier die oberste Bodenschicht durch den landwirt= schaftlichen 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 loder, verdichtet sich dieser Boden meist sehr bald und schließt mehr und mehr die unter der Pflugsohle liegenden Schichten wie eine dichte Kruste gegen Gasaus= tausch und normale Wasserbewegung ab. Siedeln sich zudem zwischen und unter dem jungen Waldbestand Heidekraut, Beidel= und Preisel= beere und dergleichen Rohhumus bildende Kleinsträucher an, so ist das Unheil in vollem Gang. Der Prozeß der Verfäuerung und der Auswaschung

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

Aehnlich wirkt anhaltend ausgeübte Streunutung.

Weniger auffallend, aber heute noch sehr häusig ist und wirkt die in der Begründung reiner gleich förmiger Bestände — besonders Fichtenbestände — und in deren sehlerhafter Vurch forstung bestehende Behandlung.

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

So wären der Mittel und Wege des Menschen zur Verschlechterung der Produktionsbedingungen des Waldes, im besondern zur Mißhandslung 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 wirtsschaftlich zu rechtfertigende Verfahren zu Gebote, und zeigen sich vielsleicht neue Wege nach diesem erstrebenswerten Ziel?

Landwirtschaftlich benutte Böden würden wir heute jedenfalls nicht wieder direkt aufforsten wie früher, sondern wir würden das ind i = rekte Verfahren einschlagen und uns die Hilfe einer Vorbau = holzart 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 Waldsbodens 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 Großmann¹ sogar noch in den 1870er Jah-ren im Solothurner Jura üblich war. Dieses Versahren 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 Jeuer teilt sich

¹ Großmann, Forstliche Reisestägen aus Finnland. "Schweiz. Zeitsschrift 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 Keuer 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 bictet. Die unmit= telbare Wiederbestockung solcher Brandflächen vollzieht sich denn auch bei zweckmäßiger Handhabung des Brandverfahrens in der Regel ohne Schwierigkeit, und auch das spätere Gedeihen dieser Brandbestände ift erfahrungsgemäß gut. 1 Da diese Brandkultur unter den heute herr= schenden 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 Bodens bearbeitung bewirkt werden.

Als selbständiges Versahren wird Bodenbearbeitung in der Schweiz wohl am häusigsten und zuweilen auf nicht unerheblichen Flächen ansläßlich von Buchensamenjahren vorgenommen, hauptsächlich auf windsbestrichenen Westexpositionen, die der natürlichen Verzüngung meist besondere Schwierigkeiten bereiten. Ferner in verzüngungsbedürftigen Althölzern (Buche, Tanne, Fichte), wo der Boden durch Heidelbeerwuchs und Rohhumus dich überlagert ist und keine Naturverzüngung mehr austommen läßt, höchstens plätzeweise und spärlich etwa die Tanne. Mit Karst und Haue wird hier gehackt, der Wurzelsilz der Heidelbeerstauden zersetzt 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 häusig, Buche und Tanne mindestens nicht selten, besonders in niederschlagsarmen Frühjahren.

Daß dabei die Bodenversäuerung irgendwie am Mißersolg 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 sein zerteiltem kohlensauren, oder wirksamer

<sup>1</sup> Henrif Hesselmann, Studien über die Humusdede des Nadels waldes. Meddelanden från Statens Försöksanstalt, 1925, Hest 22, S. 508.

von gebranntem Kalk (Aettalk). Diese auf Erfahrung sich stützende Baldbodendüngung 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 zusam= menhanglosen Ueberlegung beruhten, zum voraus schon dem Fehlschla= gen ausgeliefert waren; so die an verschiedenen Orten versuchte, wohl durch die Gründüngung in Forstgärten angeregte Bodenverbesserung mit= tels 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 Benutung früher schwer geschädigt worden war. Die diktatorische Erwartung ungesäumter und rest= loser 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 Sädelbach wald bei Bern, Abteilung 5, in einer Meeresshöhe 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 Baldboden. Plätzeweise sindet sich auch natürliche Berjüngung von Buche und Tanne. Letztere kommt überdies vor in jüngeren Gruppen eingepflanzt, vermutlich zur Schließung von Schneedrucks oder Dürrholzlücken, sowie zerstreut angesslogen aus den westlich bis nördlich angrenzenden ursprünglichen, vom Kahlschlag verschont gebliebenen ungleichalterigen Mischbeständen von Fichte, Tanne und Buche, sowie beigemischten Föhren und Traubenseichen der Abteilungen 1 und 2.

<sup>1</sup> Meteorologische Mittelwerte von Bern, der nächsten Becbachtungsstation, 572 m ü. M.: Lufttemperatur: Fahresmittel  $7,9\,^{\circ}$  C (Juli +  $18,0\,^{\circ}$  C, Januar -  $2,2\,^{\circ}$  C). Niederschlagsmenge: Fahresmittel 922 mm, davon im Sommer 528 mm in 76 Niederschlagstagen sallend.

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

Der bis zum Jahr 1900 herrschende Mangel jeder Durchforstung — es fanden meines Wissens vorher nur Dürrholzaushiebe statt und Rutzungen 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 tiesgründige, seinkörnige, lockere, lehmhaltige und auffallend gelbe Sandboden in der obersten, von den Waldbäumen durchwurzelten Schicht nur wenig Spuseren mehr von Ablagerungen der letzten Eiszeit (Rhones und Aaresgletscher), die ihn mineralisch hätten bereichern können. Insbesondere erwies er sich als kalkarm. Auf Salzsäure reagierte er gar nicht. Trozsdem hätte dieser Boden seiner Lockerheit und seines Gehaltes an lehmisgen Bestandteilen halber zu guten Produktionsleistungen besähigt sein müssen.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden nach Kahlhieb des ursprünglichen, in seiner Holzartenzusammensehung mit den Abteislungen 1 und 2 übereinstimmenden Bestandes auf den am besten geeigsneten Flächen die Stöcke gerodet und der Boden einige Jahre landwirtsichstlich 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,

trot der seit 1900 wiederholten Durchforstungseingrisse. 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 Aufslockerung des ohnehin wenig dichten Kronenschlusses wäre nur für die Heidelbeere von Vorteil gewesen, und eine Regeneration von Bestand und Boden durch die Art in Verbindung mit Unterpslanzungen hätte sicher vieler Jahrzehnte bedurft.

Die Ueberlegungen, wie diesem Boden und Bestand bald aufzuhelfen sei, führten zu dem Entschluß, nach einem zwedmäßigen 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-Rohhumus= decke war, schien mir damals unbezweifelbar. Anderseits zeigten Boden= einschläge, 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 gewährleiftet.

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 schassen für die Wiederbesiedelung des Waldbodens durch den Regenwurm. Diese schienen
mir zu liegen in einer reichen Bakterien- und Mikroslora 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 He i de l be er wuch s samt dem
silzigen Rohhumus. Sodann galt es, den Boden zu entsäuern, sowie
zu düngen durch Zusuhr von Kalk und, wie die gelbliche Farbe der
Fichtennadeln verriet, durch Mobilisation des bisher im Humus gebundenen, von den Bäumen nicht verwertbaren Sticksfr ses.

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 Aetskalk durchstreut. Erinnere ich mich recht, so waren die Wälle 5 m voneinander entsernt. 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 Streisen mit gegenseitig 80 cm Mittenabstand. Dabei kam der übriggelassene Auflagehumus mit dem mineralischen Boden in Mischung, denn er sollte den Stickstoff liesern.

Da es sich diesmal nicht darum handeln konnte, die schon oft erprobte Wirkung des Kalkes neuerdings sestzustellen, sondern darum, einen Schritt weiter zu gehen, und zwar in der Richtung einer bio = logischen Bodenverbesses soden verbesserung, nämlich durch Boden = impfung, so wurden vorerst in vier Quartieren die behackten Streisen gekalkt zur Entsäuerung und Düngung, indem auf jeden der 5 m langen Streisen 1 Liter Aetskalk kam, der durch Wasserzugabe in pulverisierte Form gebracht, bequem und gleichmäßig aus einer 1 Liter sassenden 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 Spaltpslanzung in die gekalkten Streisen. Der Pslanzenabstand betrug 60 cm. Der Versband dieser Unterpslanzung betrug mithin 80/60 cm.

Diese so vorbereiteten Flächen wurden hierauf wie folgt behandelt: In einem ungefähr 150—200 m entsernten, aus Naturverjüngung hersvorgegangenen Mischestand 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 besindlichen, sehr guten Waldbodens. Diese Schollen sollten als Insektionszentren dienen. Sie wurden sorgfältig, unter Erhaltung ihres natürlichen Versbandes, in die Versuchsstäche I hinauftransportiert und dort in die vorbereiteten, je 2—3 m voneinander entsernten, genau gleich großen Löcher bodeneben eingepaßt. Die Meinung dabei war, die Fläche mit einer Anzahl selbständig lebens= und vermehrungssähiger Kolonien bodenverbessender Lebensgemeinschaft. Es wurde von diesen Kolonien erwartet, sie würden sich im Lauf der Zeit als Regenerationszentren erweisen und

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

Da sich das Schollenversahren als umständlich und teuer erwies, so wurde eine Versuchsfläche II einsach mit guter garer Walderde gleischer Herkunft wie bei I breitwürfig überstreut. Die beiderseits aufgeshäuften Rohhumuswälle erwiesen sich dabei als erwünschte Jsoliermittel der Versuchs- und der Kontrollflächen. Daß eine Insektion der letzteren sorgfältig vermieden wurde, versteht sich.

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

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

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

Die geimpsten Böden zeigten im Herbst 1922, noch auffallender 1923, stellenweise schon ein wesentlich besseres Aussehen als die ungesimpsten. Ganz besonders war es die breitwürfig geimpste Versuchspläche 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 aufzusommen, wie sie sür Buchenbestände mit garem Boden kennzeichnend ist. Ferner wurden vielsach deutliche Anfänge von Regenwurmtätigkeit sestgestellt. 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 Jahr= hundert 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 Biel zu gelangen. Der Zeitgewinn ift 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 Berbindung mit einwandfreier Bestandeserziehung auf diesem Weg voll= ständig erzielt werden kann, mussen erakte Versuche erst noch Zahlen Wünschenswert wäre dabei natürlich, wenn schon in der Anlage der Versuche selber das wirtschaftliche Moment gebührend berück-Denn allgemeine praktische Bedeutung gewinnt eine sichtigt würde. Methode erst dann, wenn ihre Wirtschaftlichkeit erwiesen ist.

Daneben mögen noch folgende Beobachtungen erwähnt werden. Die untergepflanzten Buchenwildlinge der gekalkten Felder entwickelten sich fräftiger, zeigten derbere Anospen, 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 erakt wissenschaftlichen Ausgestaltung und Grundlegung durch die sonst unerläßlichen Untersuchungen in bodenphysikalischer, chemischer, bakteriologischer und geobotanischer Richtung sowohl, als auch in ertrags= fundlicher 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 Rette 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 aufgenom= men 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 ver= fäuerte und z. T. podsolidierte Böden. Um nur zwei weitere Beispiele aus dem Kanton Bern zu nennen: auf den Höhenzügen Kurzenberg-Ringgis-Rapf und, über Nagelfluh, von der Falkenfluh über Heimen= schwand 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 Gebicten weidlich Abbruch tut. Es wäre demnach mehr als genug Gelegenheit geboten, biologische Verfahren der Bodenregeneration auszuproben und — an= zuwenden!

Nachdem die Vergangenheit bis in die Gegenwart hinein vorwiegend Abbau am Waldbodenkapital getrieben hat, ist es hohe Zeit sich der Pflicht des Ausbaues 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 Holze vorrat der Wälder geäusnet, das Grundkapital aber, nämlich die Fruchtbarteit des Walder geäusnet, das Grundkapital aber, nämlich die Fruchtbarteit des Walder geäusnet, das Grundkapital aber, nämlich die Fruchtbarteit des Walder geäusnet, das Grundkapital aber, nämlich die Fruchtbarteit. Darum müssen 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 Troz, in der die Menschheit stöhnt und leidet unter den Auswirkungen einer Geistesversassung, die in ethischer Richtung weit zurückgeblieben ist hinter der rapiden Entwicklung der Wissenschung.

## Das Ulmensterben.

Von Helen Großmann. (Institut für spezielle Botanik der E. T. H.)

Im Jahre 1919 beobachtete man in Südholland eine damals unbestannte Krankheit der Ulmen, die rasch um sich griff und vielerorts versheerend wirkte (14 und 15). Die Ulme ist nämlich in Holland der wichstigste Baum und wird als Ziers und Rutbaum in Alleen und Parksanlagen, namentlich aber zur Befestigung der Deiche viel gepflanzt.