

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 93 (1942)

Heft: 11

Artikel: Bodenkundliche Bemerkungen zur Rodungsfrage mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im schweizerischen Mittelland

Autor: Pallmann, H. / Richard, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-768348>

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: 22.07.2025

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

erforderlich ist, können auf dem Wege landwirtschaftlicher Verbesserungen für das Land größere und dauerhaftere Werte geschaffen werden. Ich kann mir nicht versagen, in diesem Zusammenhang auf eine maßgebende Äußerung aus Finanzkreisen hinzuweisen, die für uns Forstleute nützliche Fingerzeige enthält. Der Redaktor der « Finanz-Revue » schreibt in einem bemerkenswerten Artikel zur Rodungsfrage: « Wir sind der Auffassung, daß der ‚schöne Wald‘ mit seinem Reichtum und seiner Bedeutung für den Haushalt der Natur nicht nur da ist, um vom Dichter besungen, sondern auch, um von der lebenden Generation respektiert zu werden. Es liegt ein ungeheurer Widerspruch darin, kommenden Generationen keine Kriegslasten überbürden, ihnen dafür aber den unentbehrlichen Wald rauben zu wollen. Geldverluste, selbst Schulden sind tragbar, gefällt Wald aber wächst nicht in dem Tempo nach, wie es die Statistik infolge früher unzureichender Erfassungsmethoden glaubhaft machen will! »

Aus solchen und ähnlichen Äußerungen ist nicht zuletzt auch ersichtlich, daß eine Stellungnahme in der Rodungsfrage, die sich von einseitigen und extremen Forderungen frei hält, von allen Seiten Zustimmung und Unterstützung erfährt. Auch die verantwortlichen Behörden, die in der Rodungsfrage des letzte Wort noch nicht gesprochen haben, werden sich schließlich der Wohlbegründetheit unseres Einspruches nicht entziehen können.

Wir wollen daher maßlose, unzutreffende oder gar gehässige Äußerungen einzelner weiterhin in ruhiger Sachlichkeit richtigstellen, uns aber davor hüten, sie allzu tragisch zu nehmen. Von einer waldfeindlichen Stimmung in unserem Volk ist keine Rede. Im Gegenteil, wir treffen heute allenthalben auf großes Verständnis für die Aufgaben unseres Waldes. Dieses Verständnis wach zu halten und zu vertiefen, ist auch in der Rodungsdiskussion die Aufgabe, die uns Forstleuten zufällt. Erfüllen wir sie als eine hohe Pflicht, nicht bloß dem Walde, sondern dem Lande gegenüber.

Bodenkundliche Bemerkungen zur Rodungsfrage mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im schweizerischen Mittelland.

Von *H. Pallmann* und *F. Richard* (Agrikulturchemisches Institut der ETH, Zürich)

A. Allgemeine Vorbemerkungen

Die durch gedrosselten Import angespannte Versorgungslage der Schweiz erfordert gebieterisch eine unablässige Steigerung der Nahrungsmittelproduktion aus eigener Scholle. 500 000 ha offenes Ackerland sind nach dem bekannten Anbauplan von *F. T. Wahlen* für die eben hinreichende, wenn auch knappe Selbstversorgung nötig. Die verlangte große Steigerung der Ackerfläche stößt auf große Schwierigkeiten. Sie kann prinzipiell auf verschiedenen Wegen erreicht werden.

1. *Umwandlung von Wiesen- und Weideland in Ackerland*

In zahlreichen Gebieten ist nach dem Urteil landwirtschaftlicher Experten das Optimum im Verhältnis Ackerland zu Grünland bereits überschritten. Zahlreiche Produktionsgebiete, besonders in den humiden Voralpenbezirken eignen sich rein klimatisch schlecht für zu ausgedehnten Ackerbau.

2. *Melioration von Naßböden*

Diese Melioration mineralischer und organischer Naßböden braucht Zeit. Die gewonnenen entwässerten Böden lassen sich oft erst im Verlaufe von Jahren wirklich verbessern, erst dann liefern sie befriedigende und sichere Ernten. Ehemals organische Naßböden (Moorböden) werden auch nach bester Melioration der nachschaffenden « Mineralkraft » ermangeln. Der Landwirt kennt vielerorts die Tücken dieses Neulandes.

Der Bund und die Kantone haben ein großes Meliorationsprogramm ausgeführt oder projektiert. Nach den Darlegungen des schweizerischen Delegierten für Arbeitsbeschaffung, Dir. *Zipfel*¹ und seines Stellvertreters Dr. *Ikle* an der Pressekonferenz vom 29. April 1942 sind im Gesamtplan für die Meliorationen mutmaßlich 800 Millionen Franken einzusetzen. Vorläufig sind 160 Millionen Franken vorgesehen, von denen der Bund bereits 100 Millionen Franken bewilligte. Dazu kommen weitere 37,7 Millionen Franken für die Meliorationen in der Linthebene und des st. gallischen Rheintales.

Für die sofortige verlangte Behebung des Ackerlandmangels kommen die Neumeliorationen kaum in Betracht.

3. *Kolmatierung flachgründiger Rohböden*

Die rasche Gewinnung landwirtschaftlichen Neulandes durch Kolmatierung flachgründiger und skelettiger Rohböden zum Beispiel in jungen Alluvialgebieten scheitert am Zeitbedarf. Die richtige Kolmatierung verlangt Jahre und Jahrzehnte. Die momentane Versorgungslage verlangt aber rasche Beschaffung notwendigen Ackerlandes.

4. *Ackerland auf Kosten des Waldes*

Die rasche Gewinnung landwirtschaftlichen und sofort produktiven Neulandes auf Kosten des Waldes erscheint als letzter Ausweg. Bei richtiger Wahl des zu rodenden Waldbestandes darf rein bodenkundlich mit einem Sofortertrag aus dem neuerschlossenen Ackerland gerechnet werden. Der landwirtschaftliche Führer verkennt die vielen berechtigten Einwände des um den Wald besorgten Försters nicht. Er weiß, daß der Wald nicht nur ein notwendiger *Holzproduzent* ist, sondern daß er überaus wichtige *Schutzfunktionen* — selten in Geldwert auszudrücken — hinsichtlich Klima (General- und Kleinklima, Hydrologie, Bodenschutz usw.) ausübt. Der einsichtige Landwirt kennt den Nutzen des Waldes für die öffentliche Hygiene und schätzt dessen ästhetische Werte im Landschaftsbild.

¹ Vgl. « Neue Zürcher-Zeitung » Nr. 679, 30. April 1942.

Im nachstehenden soll rein von der Bodenseite aus das weit-schichtige Problem erörtert werden. Eine nüchterne Beurteilung der komplexen Rodungsfrage durch Landwirte, Förster und Bodenkundler ist heute nationale Pflicht.

B. Landwirtschaftliche Zwischennutzung oder Dauernutzung des ursprünglichen Waldbodens ?

Ist der dem Wald entzogene Boden für die landwirtschaftliche *Zwischennutzung*² oder aber für die landwirtschaftliche *Dauernutzung* bestimmt ? Uns scheint die Beantwortung dieser Frage ebenso wichtig als momentan schwierig zu sein, trotz der in der Fußnote² enthaltenen Weisung, die eine Dauernutzung der gerodeten Flächen durch den Landwirt empfiehlt. Die Beantwortung ist wichtig, weil die meisten bessern Waldböden durch die landwirtschaftliche Nutzung im Gefüge und auch biologisch-chemisch weitgehend verändert werden. Die *Waldböden werden zu Freilandböden*, wie dies seit Jahren von *H. Burger*³ experimentell gezeigt werden konnte. Die nach der landwirtschaftlichen Bebauung auf solchen sekundären Freilandböden wieder Neubegründeten Waldbestände liefern — selbst bei zweckdienlicher und moderner Bestandesanlage — sehr häufig verminderte Wert- und Massenerträge. *Ph. Flury*⁴ publizierte beispielsweise 1924 hierüber eindrucksvolle Zahlen.

Auch dem kundigen Landwirt und seinen Führern sind die Nachteile des sogenannten Wald-Feldbaus bekannt. So schreibt *E. Laur*⁵ 1924 : « Die Zwischennutzung ist schädlich. Die Landwirtschaft legt daher keinen Wert mehr auf diese Wald-Feldwirtschaft. » Er hält weiter fest : « Da wo der Wald-Feldbau noch für notwendig gehalten wird, weil die Bauern zu wenig Land haben, wäre es sicher besser, einen Teil des Waldes zu roden und ihn dauernd als landwirtschaftliches Kulturland auszuscheiden, den Rest aber vollständig der Forstwirtschaft zu übergeben. » Es ist wohl zweifellos, daß durch moderne, den natürlichen

² Das an die Kantonsregierungen gerichtete Kreisschreiben des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes vom 6. Oktober 1942 stellt hierzu folgende Richtlinie auf : « Gerodete Grundstücke dürfen vor Ablauf von 20 Jahren, vom Zeitpunkt der Auszahlung des Bundesbeitrages an gerechnet, ohne Zustimmung des EVD der landwirtschaftlichen Nutzung nicht entzogen werden. Es ist vielmehr eine dauernde Nutzung anzustreben, damit die waldbaulichen Schäden, die auf zwischengenutzten Waldböden festgestellt wurden, vermieden werden. » Zit. nach « Der Holzmarkt », Nr. 3/4, Bd. 24 (23. Oktober 1942), S. 43.

³ *H. Burger* : « Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freilandböden. » Diss. ETH 1923, daneben zahlreiche Publikationen hierüber in den Mitt. d. Schweiz. Zentralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen.

⁴ *Ph. Flury* : « Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen » 1924, S. 134 f.

⁵ *E. Laur* : « Landwirtschaft und Forstwirtschaft. » Vortrag a. d. Generalvers. des Schweiz. Verbandes für Waldwirtschaft 1924, Solothurn, S. 9.

Verhältnissen des Standortes Rechnung tragende Neubegründungen von Wäldern auf vielen landwirtschaftlich zwischengenutzten Böden sich die Schäden reduzieren lassen und nicht mehr das katastrophale Ausmaß zeigen, wie bei den früher häufigen Anlagen von Fichten-Reinbeständen im Laubwaldgebiet des schweizerischen Mittellandes.

Die Beantwortung der Frage « Dauernutzung oder Zwischennutzung » erscheint auch schwierig, weil die definitive agrarpolitische Abklärung der Nachkriegslandwirtschaft zurzeit beinahe unmöglich ist. Im Jahre 1934 betrug die Fläche offenen Ackerlandes⁶ in der Schweiz 175 308 ha; sie wurde 1940 auf 212 500 ha gesteigert⁷ und soll Ende 1942 auf 300 000 ha gebracht werden. Die diesem Ziel und der weitem verlangten Steigerung entgegenstehenden Schwierigkeiten sind allbekannt. Der Direktor der Abteilung für Landwirtschaft EVD und Chef des Eidg. Kriegs-Ernährungsamtes, Dr. E. Feißt⁸, umriß die Wünsche für die Gestaltung der Nachkriegslandwirtschaft in seiner These Nr. 1, wie folgt: « Zur Verhütung der Einseitigkeit in der Produktionsform der schweizerischen Landwirtschaft ist die Aufrechterhaltung von rund 300 000 ha offenen Ackerlandes unter Beobachtung einer aufgelockerten Fruchtfolge unerläßlich. »

Die Auswahl der für die Rodung besonders geeigneten Waldbestände sollte sich weitgehend nach der Entscheidung richten: der gewonnene Boden dient der Dauernutzung oder aber nur der Zwischennutzung.

C. Waldboden und Freilandboden

1. Was ist eigentlich Boden?

Der Boden⁹ ist *mehr* als nur eine physikalische Mischung anorganischer, organischer, gasförmiger und flüssiger Komponenten. Er ist ein ungemein kompliziertes und labiles chemisches, physikalisches und biologisches System mit einem eigenen Gefüge seiner polydispersen¹⁰ Komponenten. Die Nähr- und Wirkstoffe, die Gerüstkomponenten der festen Bodenteilchen (Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ; SiO_2 usw.), die organischen Humusstoffe, die biogenen Ausscheidungs- und Stoffwechselprodukte sind je nach Bodentypus (Podsol, podsolige Braunerde, Braunerde usw.) je nach Bodenform (unentwickelte Braunerde, rostfarbener Waldboden usw.), und Bodenhorizont in Menge und Art verschieden. *Im Boden lebt es.* Die Mikroflora (Bakterien, Pilze, Algen) und die Kleintierwelt arbeiten im Bodenraum. Ihre Zusammensetzung und Menge

⁶ Stat. Erhebungen und Schätzungen a. d. Geb. d. Landwirtschaft 1938, S. 25.

⁷ Dasselbst 1941 S. 25.

⁸ E. Feißt: « Das Verhältnis von Landwirtschaft und Industrie nach dem Kriege. » Vortrag anlässlich d. Generalvers. d. Ges. für Wirtschaftsforschung a. d. ETH, Juli 1942, spez. S. 28.

⁹ H. Pallmann: « Grundzüge der Bodenbildung. » « Schweiz. Landw. Monatshefte », Nr. 6/7, 1942, S. 143—166. Verlag Benteli AG., Bern.

¹⁰ polydispers = verschieden fein zerteilt.

variieren wie auch die gesamte biologische Aktivität wiederum von Bodentyp zu Bodentyp, von Bodenform zu Bodenform, sie sind zudem selbst in den verschiedenen Horizonten ein und desselben Bodens verschieden.

Je nach dem Chemismus, der physikalischen Zerteilung (sandig, lehmig, tonig) und der biologischen Aktivität des eine bestimmte Vegetation tragenden Bodens bildet sich ein charakteristisches und metastabiles *Bodengefüge*. Die Art der Zusammenlagerung der festen Bodenteilchen zu Aggregaten (Einzelkorn, Krümel, Prismen, Klumpen usw.), die Bindungsform der Aggregatskomponenten unter sich (mehrwertige Ionen als Bindungsbrücken, lose Berührung, Kolloide als Kitte usw.), die besondere Verteilung von Luft, CO₂, Wasser und festen Phasen (Porosität, Luft und Wasserkapazität usw.) geben diesem wichtigen Bodengefüge das eigentliche Gepräge.

Ein bestimmter Boden ändert sich mit der in ihm wurzelnden Vegetation. Er ändert sich im Chemismus (Auslaugung; Anreicherung, Verschiebung der Nährstoffe im Profil. Verlagerung der Sesquioxide¹¹, der Kieselsäure, des Humus, der Tone in der Bodenschicht. Abbau oder Neubildung organischer Stoffe, wie Humus, Gerbsäuren usw.). Er wechselt nicht nur die Artenzusammensetzung seiner Lebewelt (Bakterien, Pilze, Algen, Protozoen, Kleintiere usw.), sondern unter Umständen auch die Richtung und Intensität der biologischen Prozesse (Humifizierung, Nitrifikation, Denitrifikation usw.). Das Gefüge macht diese Änderungen mit (Zerteilung, Flockung, Lockerung, Sackung, Verschlämmung) und mit dem Gefüge variieren zahlreiche wichtige Bodeneigenschaften (Wärmeleitung, Gas- und Wasserzirkulation, Wasserbindung, Erosionsresistenz usw.).

2. Der Boden und die Vegetation bilden eine Einheit

Die Bildung eines bestimmten Bodentypus richtet sich nach dem Klima einer bestimmten Gegend, sie wird beeinflusst durch die petrographische Unterlage (Chemismus, Körnung, Lagerung) und zeigt eine auffallend starke Abhängigkeit von der Pflanzengesellschaft, die auf dem werdenden oder reifen Boden wurzelt. Zwischen der Boden- und Vegetationsentwicklung bestehen bekanntlich enge Wechselbeziehungen. Der Rohboden trägt seine ihm angepaßten anspruchslosen Initialgesellschaften; mit seiner Reifung ändert sich die Vegetation: dem reifen Boden einer Gegend ist z. B. die Klimaxvegetation zugeordnet. Im schweizerischen Mittelland finden sich auf den sedimentären Mischgesteinen (Moränen, Schotter, Molassesandsteine, Nagelfluh, Hanglehne usw.) die Klimaxgesellschaft des Eichen-Hagebuchen-Waldes (*Braun-Blanquet, Lüdi, Stamm, Etter*) auf der reifen Waldbraunerde. In der subalpinen Stufe der Alpen gehört auf kalkarmen oder kalkfreien Gesteinen der saure Podsolboden (=saurer Bleicherdeboden mit mächtiger Rohhumus-

¹¹ Sesquioxide = Al₂O₃, Fe₂O₃, wichtige Gelbildner, Komponenten der Tone. Mit Humus die wesentlichsten Bestandteile des bodendichtenden Ortsteins der Bleicherden.

schicht) zum Fichten- oder Arven-Lärchen-Wald (*Braun-Blanquet, Pallmann und Haffter*).

Diese Waldgesellschaften leisten auf den ihnen von Natur aus zukommenden Böden ihr Optimum.

Durch die Rodung wird das Gleichgewicht im System « Boden-Vegetation » grundlegend gestört. Der sich im Verlaufe langer Zeiträume herangebildete Waldboden wandelt sich rasch zu einem Freilandboden um.

3. Welche Vorgänge spielen sich im Boden nach der Waldrodung ab ?

Die nach der Rodung des Waldbestandes sich im Boden abspielenden Vorgänge sind nur zum Teil genauer wissenschaftlich untersucht; sie können im Wesen und in ihrer Intensität je nach Bodentyp, Bodenform und Bodenart verschieden sein. Naturgemäß sind sie um so ausgeprägter :

- a) je weiter der spezielle Waldboden in seinen Eigenschaften vom landwirtschaftlich genutzten Boden sich unterscheidet (Podsole und podsolige Rohhumusböden zeigen im biogenen Oberhorizont die größeren Veränderungen als die Mull-Braunerden);
- b) je höher differenziert das Bodengefüge ist (Böden mit krümeliger Lockerstruktur sind empfindlicher als solche mit Einzelkornzerteilung, wie sie bei sauren oder grobdispersen Böden vorhanden sein kann; junge sandige Auenwaldböden sind unempfindlicher als reife lehmige Eichen-Hagebuchen-Braunerden);
- c) je labiler das Bodengefüge ist (entkalkte und phosphorsäurearme, oft versauerte Lehmböden sind empfindlicher als karbonathaltige, phosphorsäurereichere Böden mit echter Krümelstruktur und fester Partikelbindung);
- d) je niederschlagsreicher das Ortsklima ist (Zerteilung unechter Krümel durch aufprallende Regentropfen, ausgesprochenere Auslaugung und Tiefenwanderung der Nährstoffe und kolloider Wanderphasen);
- e) je mehr der Boden zu Vernässung durch Grund- oder Oberflächenwasser neigt (Dichtschlammung von Böden mit labilem Gefüge, Verminderung der Luftkapazität, Vermehrung der Wasserkapazität durch engerwerdende Poren).

Die möglichen Veränderungen nach der Rodung sind außerordentlich mannigfaltig und lassen sich oft schwer prognostizieren.

Die durch die Rodung bewirkten Umbildungsprozesse lassen sich häufig durch das ganze Profil hindurch verfolgen, sowohl im biogenen Oberboden als auch im petrogenen Unterteil des Profils.

a) Oberboden

Bei humusreichen Waldböden beginnt nach der Rodung, gefördert durch die landwirtschaftliche Bearbeitung, ein intensiver Humusabbau. Die sauren Rohhumusdecken (in den meisten Fichtenwäldern der subalpinen Stufe und auch im Mittelland) werden gelockert, mit der Mineralerde gemischt unterliegen sie rascher Humifizierung. Ausgedehnte

Untersuchungen unseres Institutes¹² zeigten, daß in den Rohhumusschichten versauerter Waldböden nicht nur die Wasserstoffionen, sondern auch die Nährstoffe angereichert sind, die bei der Humusmineralisation freigelegt und wurzelresorbierbar werden. Mit dem Rohhumusabbau wird der Oberboden entsäuert. Dieser Vorgang kommt dem Landwirt zugute.

Auch im Laubmischwald wird nach der Rodung ein Teil des jüngern, noch nicht stabilen Humus rasch abgebaut. Nur die eigentlichen Mullhumuskomponenten, die mit der Feinerde verkuppelt sind, bleiben länger erhalten und kommen auch dem landwirtschaftlich zu nutzenden Boden zustatten.

Wichtig ist der Rodungseinfluß auf das empfindliche Bodengefüge. Der gesunde Laubwaldboden ist gelockert. Im Laufe langer Jahre vermochten selbst in karbonatfreien Böden die Wurzelfasern, Pilzhyphen, mikrobielle Kittsubstanzen, Humusstoffe und anorganische Kolloide die Krümel zu festigen und dadurch das Lockergefüge des Bodens zu stabilisieren. Das Kronendach der Laubhölzer und die Bodenvegetation hemmten den Aufprall der Regentropfen, die nach der Rodung frei auf die Ackerscholle schlagen und die unechten Krümelchen rasch zerteilen. Diese dispergierten Feinteilchen verschlämmen bei der Versickerung des Wassers die Bodenporen, der Boden wird langsam oder rascher abgedichtet. Diese Abdichtung führt bei feindispersen Böden zum Stau des Oberflächenwassers, die Wasserhaltung des Bodens wird in den Engkapillaren vergrößert: die Vernässung ist die Folge. Zeitweise übermäßige Vernässung kann bei mangelnder Zirkulation und mangelnder Lüftung des Bodenwassers zu Reduktionsvorgängen führen, das Eisenhydroxyd geht in die wanderungsbereitere Ferroform über, die Blau- und Grünstichigkeit der Bodenschichten zeugt davon. Bei nachträglicher Austrocknung wird das Ferroeisen wieder oxydiert und als sogenannte Gleyausscheidungen in den Feinrissen des Bodens abgelagert. Die bläulich-grünen, braungefleckten Gleyböden zeugen von zeitweise übermäßiger Vernässung. Weist der Waldboden bereits diese Zeichen auf, so sei man doppelt auf der Hut, den Waldbestand zu roden.

b) U n t e r b o d e n

Die tiefwurzelnden Waldbäume, besonders die Laubhölzer im Mittelland, lockern durch die Senkwurzeln den Unterboden. Die Bewegungen des im Winde schwankenden Stammes übertragen sich stark abgeschwächt auf die absteigenden Wurzeln; diese lockern dadurch die anliegenden Bodenschichten. Sie liefern bei der schließlichen Humifizierung natürliche Drainageröhren für das Bodenwasser. Das Gefüge der tiefern Wurzelhorizonte scheint unter dem Laubwald- oder dem Weißtannen-Buchenwald-Bestand gelockert und stabil. Damit der Pflug seine Furchen ziehen kann, werden die Wurzeln bei der Rodung zum

¹² *H. Pallmann, A. Hasler, A. Schmuziger*: « Beitrag zur Kenntnis der alpinen Eisen- und Humuspodsoln. » « Z. Bodenkd. u. Pfl. Ern. » 9/10 (54/55), 1938, S. 94—122.

Teil entfernt. In die entstehenden Wurzellöcher sackt die Feinerde ab, sie wird mit dem Wasser eingeschlämmt. Nach der Entfernung des gefügestützenden Wurzelwerkes setzt sich der Unterboden, das Gefüge wird dichter, und die Wasserbewegung wird bei feindispersen Böden oft gehemmt. Es treten die Gefolgeerscheinungen auf, die bereits sub *a*) erörtert wurden. Besonders bei schweren Lehm- und Tonböden geringer oder fehlender Karbonatreserven sind diese Dichtsackungen des Unterbodens zu befürchten, bei sandigeren, kiesigeren Bodenarten sind diese Vorgänge kaum vorhanden. Solange der Boden nicht von Hause aus zur Vernässung neigt, dürften Untergrundabdichtungen für den Ackerbauer relativ ungefährlich sein. Vernässungsbereite Böden sollten hingegen nicht gerodet werden, denn der Förster hat es oft in der Hand, durch geeignete Holzartenwahl dem Unheil vorzubeugen oder es zu vermindern.

D. Welche Waldbestände sollen eventuell im Mittelland gerodet werden?

1. Die Ansprüche des Landwirtes an den Ackerboden

Der Ackerboden soll den Ackerfrüchten hinreichenden *Wurzelraum* bieten. Flachgründige Böden, wie sie oft auf harten Karbonatgesteinen vorkommen (flachgründige Humuskarbonatböden), überläßt der Bauer besser dem Förster. Physiologisch flachgründige Böden des Grundmoränengebietes mit dichtem tonigen Untergrund sind für den Ackerbau auch ungeeignet.

Die Ackerkulturen müssen im Boden *Nährstoffe* finden. Auf « ausgemergelten » Böden hohen Säuregrades und tiefgreifender Bodenkornentbasung, mit ausgesprochener Tonzerstörung oder zu grober Körnung lohnt sich die intensive Arbeit nicht. Nährstoffarme Böden vermögen unter angepaßtem Waldbestand *mehr* zu leisten. Sie bleiben dem Forstmann reserviert, für den Bauer sind sie Mist- und Handelsdüngerfresser.

Der Ackerboden soll gesund sein, locker, gut durchlüftet, *ohne* übermäßige *Vernässung*. Man überlege, ob sich die kostspielige Drainage lohne, sonst bleibt der Boden besser dem Wald reserviert.

Der gute Ackerboden soll im schweizerischen Mittelland eine bestimmte minimale *Bodenreifung* hinter sich haben. Zu junge Auenwäldböden, beispielsweise mit sandig-skelettiger Körnung, somit kleinem Nährstoffbindevermögen und geringer Wasserkapazität, sind keine guten Ackerböden.

Für dauernden Ackerbau sind die besten Böden nötig: tiefgründig, locker, nährstoffreich und mit gutem Wasserregime. Der beste Wald stockt aber auch auf besten Böden: Hieraus erklärt sich der begreifliche Widerstand des Försters. Wie sich der Bauer selbstverständlich um seine beste Kuh im Stall wehrt, so wehrt sich begreiflicherweise der Förster um seinen besten Wald auf bestem Boden, und nur unter dem harten Zwang, zusätzliches Neuland für die Produktion unserer Nahrung dem Landwirt zur Verfügung zu stellen, kann der Förster sich für die Rodung in größerem Ausmaß entschließen.

2. *Man schone weitmöglichst den aronstabreichen Eichen-Hagebuchen-Wald (Querceto-Carpinetum aretosum, Etter)*

Die Gesellschaften der Eichen-Hagebuchen-Wälder wurden in den letzten Jahren hauptsächlich von *H. Etter* eingehend pflanzensoziologisch und bodenkundlich untersucht, nachdem von *J. Braun-Blanquet*, *W. Lüdi*, *Tüxen*, *Diemont* u. a. wichtige Vorarbeit geleistet wurde.

Im schweizerischen Mittelland sind nach *H. Etter* als Teil der Braunerdeserie folgende 3 Glieder für die Rodungsdiskussion wichtig:

Bodentyp und -form:

- a) Brauner, neutraler bis schwach saurer, lehmiger bis toniger tiefgründiger Waldboden.
- b) Rostfarbener, saurer, lehmiger Waldboden mit beginnender Rohhumusdecke.
- c) Stark versauerter, entbaster, leicht podsolierter, etwas gröber körniger Waldboden der Braunerdeserie.

Waldgesellschaft:

- a) Aronstabreicher Stieleichen-Hagebuchen-Wald.
- b) Hainsimsenreicher Eichen-Hagebuchen-Wald.
- c) Traubeneichen- Birken-Wald.

Unter dem aronstabreichen Eichen-Hagebuchen-Wald findet sich die gute, mittelschwere bis schwere Braunerde von hoher biologischer Aktivität und daher von bester Garestruktur. Bei der intensiven zoogenen Bodendurchmischung werden die Laubreite mit der Feinerde vermengt und rasch abgebaut. Der entstehende Humus wird als Mull dem mineralischen Bodenmaterial einverleibt. Das starke Wurzelwerk der Laubhölzer findet in den tiefgründigen Profilen eine feste Verankerung, die Lockerung des Gesamtbodens ist offensichtlich. Das Bodenkorn ist in seiner Masse nur mäßig entbast und liefert die wertvollen basischen Nährstoffe und Koagulatoren (Mg, Ca, Na, K usw.). Zuzufolge der erst geringen Versauerung ist auch in diesem Laubmischwaldbestand der Phosphorsäuregehalt noch relativ gut. Die Tone und Tonhumuskomplexe sind gekrümelt und zeigen — bedingt durch die hohen Ca-Gehalte und das Vorhandensein der Phosphorsäure — relativ hohe Bindefestigkeit. Das Gefüge des Bodenfilters ist locker und ziemlich stabil, wenigstens so lange, als die Nährstoffpumpe des Waldes funktioniert und die zoogene Durchwühlung für ständigen Nachschub frischen Untergrundmaterials nach dem Oberprofil sorgt. Die Vernässung dieser Böden ist unter dem Eichen-Hagebuchen-Wald nur in Ausnahmefällen zu beobachten. Diese Braunerden stellen ausgezeichnete Böden dar, für den Ackerbau wohl geeignet, sofern der Tonanteil nicht allzu hoch ist.

Eine Rodung dieser für das Mittelland kennzeichnenden Waldgesellschaft soll aber nur im Ausnahmefall bewilligt werden. Sie ist eventuell berechtigt, wenn z. B. aus betriebswirtschaftlichen Gründen die Entfernung von störend ins Ackerland vorstoßenden Waldzipfeln günstig erscheint.

Der aronstabreiche Eichen-Hagebuchen-Wald ist aber vor Rodung weitgehend zu schonen; denn er weist die standortgemäßen natürlichen

Holzarten auf, die *auf keinem anderen Bodentyp* so gut gedeihen. Bei den oft angetönten Ersatzaufforstungen im Gebirge läßt sich *kein Eichen-Hagebuchen-Wald* begründen, dort ist das Gebiet des Fichten- und des Arven-Lärchen-Waldes. Im Gebirge fehlt der diesem Waldbestand nötige Boden, die Braunerde wird dort oft durch die Podsole oder die degradierten Humuskarbonatböden ersetzt. Für die Begründung des forstlich interessanten und potentiell hochproduktiven Eichen-Hagebuchen-Waldes kommt nur das Mittelland in Frage.

3. *Man schone auch weitmöglich den hainsimsenreichen Eichen-Hagebuchen-Wald vor Rodung (Querceto-Carpinetum luzuletosum Tx.)*

Unter dieser artenreichen Waldgesellschaft liegt ein saurer, rostfarbener Waldboden von mittelfeiner Körnung und labilem Gefüge. Die Versauerung ist wohl — im pH-Wert ausgedrückt — ziemlich stark. Sie umfaßt aber zum großen Teil erst die peripheren Schichten der Bodenteilchen: die Nährstoffreserven im Teilcheninnern sind meist nicht schlecht, wenn auch noch nicht erschlossen. Der dem sauren Mineralboden aufliegende Rohhumus, « anmulliger » bis fibröser Struktur, ist unter Freilandbedingung instabil, nach der Rodung würde er bald schwinden und mit ihm ein großer Teil der Bodensäuren. *Der dem hainsimsenreichen Eichen-Hagebuchen-Wald zugehörige Boden gibt keine ideale Ackererde.* Wohl zeigt er ausreichende Tiefgründigkeit in den meisten Fällen, in der Körnung ist er gut, doch sind die Oberflächen der Bodenteilchen schon zu stark entbast, und die Nachlieferung der Nährstoff- und Koagulatorionen aus dem Teilcheninnern braucht zuviel Zeit; erst durch die Verwitterung werden diese Reserven erschlossen. Als Ackerböden brauchen diese Erden viel Mist und Handelsdünger, bei solchem Aufwand tragen sie befriedigende Ernten. Doch nie wird daraus ein guter Ackerboden. *H. Stremme*¹³ zeigt bei Danziger Böden, wie groß der Einfluß des Bodentypus auf den Ernteertrag sein kann.

Mittl. Hektarerträge an Feldfrüchten auf zwei Bodentypen des Danziger Gebietes (H. Stremme)

	Auf sauren, gebleichten, und rostfarbenen Waldböden. Ertrag in dz/ha	Auf lehmigen braunen Waldböden (Braunerden). Ertrag in dz/ha
Hafer	11 dz	26 dz
Kartoffeln	100 dz	175 dz
Klee	34 dz	64 dz
Wiesenheu	32 dz	75 dz

Die beiden eben angeführten Danziger Bodentypen entsprechen ziemlich genau den unter den aronstabreichen bzw. hainsimsenreichen Eichen-Hagebuchen-Wäldern vorhandenen Böden.

¹³ *H. Stremme*: Die Bodenkartierung als wichtige Vorarbeit der Generalplanung. Im Sammelband « Die Umstellung im Siedlungswesen ». Herausgeg. *A. Muesmann*, Dresden. Julius-Hoffmann-Verlag, Stuttgart 1932. Spez. S. 86 f.

Die gebleichten und im Mittelprofil rostfarbenen Waldböden sind aber auch im Gefüge ziemlich gefährdet. Unter dem Waldbestand konnte sich das Lockergefüge erhalten. Die Krümel sind aber im sauren Boden nur unecht verkittet und zerfallen leicht bei großer Befeuchtung. Diese Böden sind leicht verschlämmbär und zeigen durch die häufige Vernäsung des Oberbodens — selbst in nur gelichteten Beständen — die ihnen innewohnende Verdichtungsbereitschaft. Nach der Rodung sind die Dichtschlammungsschäden noch viel stärker zu erwarten, wenn der Regen, ungehemmt durch Kronendach, Bodenvegetation und Humusschicht, direkt auf das mineralische Krümelchen aufprallt. Bei feinem Bodenkorn (lehmigtonige bis tonige Bodenart) ist mit starken Vernäsungen zu rechnen. Kommt ein hoher Grundwasserstand dazu, so ist der Schaden durch die Rodung doppelt groß, da durch die Dichtsackung die Wasserzirkulation und Wasserbelüftung gehemmt werden, so daß Reduktionserscheinungen im Profil mit all ihren unangenehmen Nebenwirkungen auf Bodenmikrolebewelt, auf Sesquioxiddtransport und Pflanzenwachstum auftreten können.

Auch den hainsimsenreichen Hagebuchen-Eichen-Wald überlasse man mit Vorteil dem Förster. Es sind *entwicklungsfähige* Bestände, dem sauren Boden *angepaßt*, die nicht nur potentiell hohe Massen- und Werteträge liefern können, sondern überdies den zur Degradation tendierenden *Boden schützen*. Es sind Bestände, die wertvolles Holz produzieren und durch keine Ersatzaufforstung im Gebirge ein Äquivalent finden können. Nur wenn wirkliche Dringlichkeit besteht, soll dieser Wald zur Rodung freigegeben werden.

4. Der Boden des acidiphilen Eichen-Birken-Waldes (Querceto-Betuletum Tx.) gibt einen schlechten, magern Ackerboden

H. Etter zeigt durch seine wertvollen Untersuchungen, daß dieser Waldtypus unter den im Mittelland vorhandenen Laubwäldern mit Eiche, die sauersten, ausgemergeltsten Böden bestockt, deren starke Degradation noch durch den durchlässigen Untergrund des Deckenschotters begünstigt wird.

Der Ton wird in diesen sauersten Laubwaldböden zum Teil zerstört. Es fehlen die guten Adsorptionskomplexe, und der aufgelagerte Rohhumus ist wohl ein guter Wasserbinder, aber physiologisch arm an Basen. Die Versauerung erfaßt nicht nur die peripheren Bodenteilchenpartien, sie greift tiefer, so daß die nachschaffende « Mineralkraft » schlecht ist. Nur noch die grobdispersen Bodenkomponenten (Sand und Skelett) enthalten Basenreserven, die aber zum Beispiel für den Ackerbau viel zu langsam erschlossen werden können.

Der acidiphile Eichen-Birken-Wald (Traubeneichen) stockt auf Böden, die für die Landwirtschaft von kleinstem Wert sind. Auf diesen Böden leistet wiederum der ihnen angepaßte Wald, gesamtwirtschaftlich betrachtet, das Beste. Die momentane Vorratsarmut und oft schlechte Qualität dieser Bestände sind sicher durch richtige technische Bewirtschaftung zu verbessern.

5. *Wenn gerodet werden muß, dann zuerst die im Mittelland standortsfremden Fichten-Reinbestände.*

Bodenkundlich und waldsoziologisch betrachtet, eignen sich viele der nicht standortsgemäßen reinen und gleichaltrigen Fichtenbestände des Mittellandes für die Rodung. Gegen die Rodung solcher Bestände werden wohl vom Förster zahlreiche Einwände gemacht, wie Rücksicht auf hohe Erwartungswerte jüngerer, oder auf große — wohl vorübergehende — Zuwachsleistung reiner Fichtenbestände mittleren Alters. Man weist auch häufig auf die Gefährdung der Nachbarbestände hin, die durch Wind, starke Besonnung nach der Rodung des vorgelagerten Waldes Schaden nehmen könnten. Es herrscht vielerorts die Ansicht vor, daß die « schlecht sich bezahlt machenden » Mittelwäldungen in erster Linie — also vor den Fichten-Reinkulturen — gerodet werden sollten, da in diesen Mittelwäldern « neben einigen Eichen nur Minderwertiges wuchere ». Es ist aber stets darauf hinzuweisen, daß gerade diese Mittelwälder meistens eine Holzartenzusammensetzung besitzen, die in ihrer Reichhaltigkeit einzig dasteht und die im Gebirge nicht wieder begründet werden können, im Gegensatz zum Fichtenwald, der dort beheimatet ist.

Im Einzelfall der vorhandenen Rodungsprojekte müssen selbstredend alle forstlichen Gegebenheiten (Bestandesaufbau, Produktivität, Einfluß auf Nachbarbestände, Windschutz, Boden, Wirtschaftlichkeit usw.) mit aller Objektivität studiert werden, wobei den Fragen des Wasserhaushaltes im Boden, des Kleinklimas, des Landschaftsbildes, der Eigentumsrechte, Servituten, besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß.

Die reinen Fichtenbestände eignen sich aber grundsätzlich am besten zur Rodung: sie sind im Mittelland standortsfremd, sie sind auch heute ständige Sorgenkinder des Försters, trotz oft hohen Massenzuwachsen. Der häufig erzielte hohe Geldertrag aus diesen Beständen läßt aber leider die vielen schweren und nachhaltig schlimmen Auswirkungen vergessen (Bodendegradation, Untergrundabdichtung, Verschlechterung des Wasserregimes, Schwierigkeiten der natürlichen Verjüngung, Krankheiten, Windwurf, Schneedruckschäden usw.).

Für die landwirtschaftliche Dauernutzung können nur an sich gute Böden in Frage kommen. *Es dürfen daher nur solche Fi-Reinbestände gerodet werden, die noch auf an sich gesunden Böden stocken* und die durch die weitere Belassung unter den Fichten sicher nachhaltig geschädigt werden. Solche geeigneten Böden mit erst beginnender Degradation finden sich recht häufig auf mittelschweren, karbonatreichern und mineralkräftigen Unterlagen des Moränen-, Schotter-, Hanglehm-, Molassesandstein- und Nagelfluhgebietes. Die hohe Pufferreserve an CaCO_3 oder Ca-Ion hemmte trotz standortsfremder Bestockung die zu rasche Versauerung, Gefügedestruktion und Bodenverdichtung.

Von der Rodung müssen aber *ausgenommen* werden all jene Fi-Reinbestände, die bereits auf weitgehend zerstörten Böden der Braunerdeserie wurzeln. Tiefgründig versauerte, verschlammte, abgedichtete

Böden mit bereits sichtbarer Vernässung, deutlicher Vergleyung¹⁴ und weitgehender biologischer Inaktivität sind nicht zu roden, der Förster soll durch zweckdienliche Auswahl standortsgemäßer Holzarten diese anthropogen geschädigten Böden durch stetige sachgemäße Bestandserziehung verbessern.

6. *Wie steht es mit den Auenwäldern?*

Der Begriff Auenwald ist sehr weit und ebenso weit ist die Mannigfaltigkeit der unter ihm anzutreffenden Böden. Diese variieren vom grobsandig-skelettigen Jungboden bis zur unreifen (unentwickelten) tiefgründigen Braunerde. Für die landwirtschaftliche Nutzung sind die Jungböden zufolge ihrer schwachen Verwitterung und oft extrem wechselnden Wassergehaltes ungeeignet. Auf solchen Jungböden leistet der diesen angepaßte Jung-Auenwald mehr, als eine dort angepflanzte landwirtschaftliche Kulturart. Wohl am geeignetsten wären die Böden unter den Übergangsstadien vom Erlenwald zum Eichen-Hagebuchen-Wald. Diese besitzen meist bereits genügende Feinerde mit günstigen Adsorptionskomplexen und genügendem Mullhumusgehalt. Diese Böden werden wahrscheinlich zufolge ihrer hohen CaCO_3 -Reserven und ihrer nicht zu feinen Körnung ein relativ unempfindlicheres Gefüge aufweisen, das auch eine landwirtschaftliche Zwischennutzung ohne große Schädigung erträgt.

Waldbauliches zur Rodungsfrage

Vortrag von *H. Leibundgut*, gehalten am 31. August 1942, anlässlich der Jahresversammlung des Schweiz. Forstvereins

I. Einleitung

Waldbau ist Waldaufbau, Rodung Waldzerstörung.

Trotz dieses inneren Gegensatzes habe ich den Auftrag, von waldbaulicher Seite an die Rodungsfrage heranzutreten. Es sind dabei kaum neue Probleme zu entwickeln, sondern die Aufgabe besteht wohl vor allem darin, den verwickelten Fragenkomplex in einen waldbaulichen Zusammenhang zu bringen und dazu grundsätzlich Stellung zu nehmen.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung einer nachhaltigen und womöglich gesteigerten Holzerzeugung darf hier als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden, obwohl wir uns unter dem Einfluß augenblicklicher Bedürfnisse gerade heute den Umstand oft ungenügend vor Augen führen, daß kaum zu entscheiden ist, was unsern Nachkommen dereinst mehr fehlen wird, Rohstoffe oder Nahrungsmittel. Ebenso setze ich die für unser Land so wichtigen Schutzwirkungen des Waldes, deren tiefere Zusammenhänge wir heute ja vielfach erst ahnen, als bekannt voraus.

¹⁴ *G. Krauß, F. Härtel* und Mitarb.: Standortsgemäße Durchführung der Abkehr v. d. Fi-Wirtschaft im n.-w.-sächsischen Niederland. Beiträge zur regionalen Standortskunde, Heft 8, Verlag P. Parey, Berlin 1939, S. 483—715.