

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 51 (1900)
Heft: 11

Artikel: Wirtschaftsprincipien für die natürliche Verjüngung der Waldungen mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Standortverhältnisse der Schweiz
Autor: Engler, Arnold
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764172>

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: 17.07.2025

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

Überzeugung selbst, hielt sie unerschütterlich fest und verteidigte sie gegen wen es war. Mit kritischem Blick wählte er seinen Weg und beschritt ihn dann ohne Wanken bis zum Ziel. Kühn, zähe und nachhaltig wie der Boden seiner oberemmenthalischen Heimat, erwärmte er sich doch, um für das einzustehen, was er für gut und recht hielt. Treu den Freunden, gerecht auch dem Gegner, mild gegen Schwache und mitleidig gegen Hülflose und Arme, streng gegen sich selbst, in gewissenhafter Pflichterfüllung nur dem Berufe und der Familie lebend:

So steht sein Bild vor uns, so wollen wir es festhalten. Wir schätzen uns glücklich, diesen seltenen Mann zu den unsern zu zählen und wir sind auch gesonnen, das an Rinsen zu legen, was er uns lehrte und erstritt. Möge das bernische Forstwesen, dem seines Lebens Arbeit gewidmet war, stets auf der Bahn fortschreiten, auf die er es geführt, dann werden noch unsere fernen Nachkommen das Andenken Fankhausers in Ehren halten, wie wir es zu thun geloben. R. Balsiger.



Wirtschaftsprincipien für die natürliche Verjüngung der Waldungen mit besonderer Berücksichtigung der verschie- denen Standortverhältnisse der Schweiz. ¹

Referat, gehalten an der Jahresversammlung des Schweiz. Forstvereins in Stans
von Arnold Engler, Professor in Zürich.

Die Naturverjüngung der Bestände hat schon frühere Forstversammlungen beschäftigt, so die Versammlung vom Jahr 1847 in Zürich und diejenige im Jahre 1850 in St. Gallen.

Damals war die Ansicht vorherrschend, daß natürliche Verjüngung gleichbedeutend mit extensiver Wirtschaft sei, und es wurde besonders auch dem Waldfeldbau das Wort geredet. Auf der Jahresversammlung in Sitten im Jahre 1865 und derjenigen in Sarnen 1871 wurde die Plenterwirtschaft behandelt und in Bulle kam 1874 ein ähnliches Thema zur Sprache. Die Versammlung in Frauenfeld im Jahre 1884 beschäftigte sich wieder mit der Naturverjüngung und es

¹ Dieser Artikel erscheint auch als Separatabzug im Verlage der H. Schmid & Francke in Bern.

wurde von den Referenten und in der allgemeinen Diskussion die Rückkehr zur natürlichen Verjüngung als Fortschritt begrüßt.

Wie aus den Versammlungsberichten deutlich zu ersehen ist, kam hauptsächlich die Prinzipien-Frage über die Anwendbarkeit der natürlichen oder künstlichen Verjüngung unter verschiedenen Verhältnissen zur Erörterung. Man suchte eifrig nach den Vor- und Nachteilen der beiden Verjüngungsarten, und es standen sich sozusagen zwei „feindliche“ Lager, die Anhänger der natürlichen und diejenigen der künstlichen Verjüngung gegenüber. Diese Gegensätze sind künstlich gemachte und müssen bei fortschreitender Entwicklung der waldbaulichen Lehre und Praxis mehr und mehr verschwinden; denn schließlich erfolgt auch die sogen. natürliche Verjüngung nicht auf rein natürlichem Wege, und es hat daher der kritische Altmeister Pfeil nicht ganz mit Unrecht die Bezeichnung „Erziehung in Besamungsschlägen“ gebraucht. Hinwiederum kann man auch bei der künstlichen Verjüngung (Saat und Pflanzung) sich dem Schaffen der Natur möglichst nähern.

Heute stehen wir allerdings nicht mehr auf dem Standpunkte, die natürliche Verjüngung sei wohl in abgelegenen, wenig einträglichen Waldungen, nicht aber in eigentlichen Nutzwaldungen am Platze, sondern es hat sich im Gegenteil die Ansicht Bahn gebrochen, daß die Naturverjüngung gerade ein Charakteristikum einer gesunden, intensiven, die natürlichen Produktionskräfte möglichst vorteilhaft benutzenden Wirtschaft ist.

Ich betrachte es nicht als meine Aufgabe, die Licht- und Schatten-seiten der natürlichen und künstlichen Verjüngung hier näher zu erörtern, sondern ich will zur Kennzeichnung meines Standpunktes lediglich auf die allerwichtigsten wirtschaftlichen Momente der natürlichen Verjüngung hinweisen:

1. Da eine dauernde, ungeschwächte Erhaltung der natürlichen Produktionskräfte des Bodens die erste Bedingung einer guten, im wahren Sinne des Wortes nachhaltigen Wirtschaft ist, so muß es unsere erste Aufgabe sein, dem Boden den wohlthätigen Schirm durch Holzgewächse dauernd zu erhalten. Denselben entbehrt nun der Waldboden bei Naturverjüngung auch während der Zeit der Bestandesgründung niemals völlig.

2. Die Naturverjüngung bietet am meisten Gewähr für die Entstehung gemischter Bestände. Weißtanne und Buche sind zum großen Schaden der Wirtschaft aus vielen Waldungen durch den Kahlschlagbetrieb verdrängt worden. Die jahrzehntelang versuchten künstlichen reihenweisen Mischungen sind mißlungen und auch die gruppenweise Mischung, die allerdings einen großen Fortschritt bedeutet, wird nicht überall den gewünschten Erfolg haben, denn Frost und Hitze lassen sich damit für die empfindliche Tanne und Buche nicht mindern. Unter dem allmählich sich lichtenden Bestandesschirm jedoch findet die Natur den nötigen Spielraum zur Erzeugung von Mischwuchs.

3. Die Naturverjüngung begünstigt die Starkholzzucht, weil mit ihr auf die einfachste und ungesuchteste Weise der Lichtungsbetrieb verbunden ist.

Hauptsächlich diese drei Momente bedingen unter sonst gleichen Verhältnissen eine höhere Rentabilität derjenigen Betriebsarten, die sich auf die natürliche Verjüngung der Bestände gründen.¹

Leider ist es mir wegen Mangel an statistischem Material und bei dem großen Wechsel der Verhältnisse zur Zeit nicht möglich, diesen Satz durch Rentabilitätsnachweise aus schweizerischen Forstverwaltungen mit Zahlen zu erhärten, und ich gestatte mir deshalb eine diesbezügliche Mitteilung des österreichischen Forstdirektors Brettschneider² zu citieren.

Derselbe hat anlässlich der XV. Wanderversammlung des österr. Reichsforstvereins in Attersee im Jahre 1889 für 44 Herrschaftswaldungen aus Mähren, Krain und Siebenbürgen, von denen je ungefähr der dritte Teil im Kahlschlag-, Femelschlag- und Plenterbetrieb bewirtschaftet werden, die Bodenrenten und Walldreinerträge berechnet und gefunden, daß sowohl die Bodenrenten als die

¹ Sehr häufig trägt auch die Ersparung an Kulturkosten zur höhern Rendite der Betriebsarten mit natürlicher Verjüngung bei, doch gibt es Fälle, wo dieser Vorteil durch höhere Fällungs- und Rückungskosten illusorisch wird.

² Österr. Vierteljahrsschrift für Forstwesen XXXIX. Bd. 1889. Protokoll der Fachverhandlungen anlässlich der XV. Wanderversammlung des österr. Reichsforstvereins in Attersee am 29. Sept. 1889. S. 354. Zahlentabellen im Anhang. S. 414.

Walldreinerträge beim Femelschlag- und Plenterbetrieb ohne Ausnahme bedeutend höher sind als bei der Kahlschlagwirtschaft. Forstdirektor Brettschneider¹ sagt: „Die geringste Bodenrente, sowie auch den kleinsten Walldreinertrag liefert der Kahlschlagbetrieb, selbst wenn im günstigsten Falle sofort nach dem Abtriebe die Verjüngung stattfindet, was doch besonders im Hochgebirge sehr selten der Fall sein wird.“

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehe ich zum eigentlichen Verhandlungsthema über, das sich mit der technischen Seite der Naturverjüngungs-Frage, mit dem „Wie“, befaßt.

* * *

Die waldbaulich=technischen Grundsätze für die natürliche Verjüngung lassen sich nur durch genaue Beobachtung der Natur, durch sorgfältiges Studium der Biologie der Holzarten und der ökologischen Beziehungen der in Gesellschaft zusammentretenden, also bestandesbildenden Gewächse feststellen. Der Waldbau aber muß in erster Linie maßgebend sein für die Forsteinrichtung, nämlich für die Bildung der Wirtschaftsfiguren und die Schlagordnung.

Ich werde daher:

1. Auf einige wichtige biologische Thatsachen hinweisen,
2. gestützt auf diese und auf die in der Schweiz gemachten praktischen Erfahrungen die waldbaulichen Grundsätze für die Naturverjüngung ableiten und
3. zeigen, welche Grundsätze die Betriebseinrichtung nicht außer Acht lassen darf, damit sie dem Waldbau nicht hemmend in den Weg tritt.

I. Einige biologische Grundlagen.

1. Holzarten.

Es ist eine allbekannte Thatsache, daß eine Holzart um so leichter sich durch Samenabfall verjüngt, je besser ihr der Standort zusagt.

Auf den frischen, fruchtbaren Lehmböden, wie sie im Hügellande, in den Vorbergen und am Fuße des Jura häufig sind, sieht man

¹ Oesterr. Vierteljahrschr. 1889. S. 386.

unter alten Laubholz- und Weißtannenbeständen den Boden gewöhnlich mit Jungwüchsen dicht überdeckt. Nicht allein Buchen und Tannen, auch Eichen, Eichen und Ahorne halten jahrzehntelang unter dem Schirm des Mutterbestandes aus, der mit höherem Alter dem Seiten- und Oberlicht mehr Zutritt in sein Inneres gestattet. Wo der Wind eine Lücke gerissen, da sproßt die lange darniedergehaltene Jugend kraftvoll empor. Das sind allerdings nur noch selten zutreffende, dem Urwald ähnliche Bilder.

Fichtenanflug findet man zwischen den dicht aufwachsenden Laubholz- und Tannenjungwüchsen nicht, oder nur selten; denn die Fichte hält unter dem verhältnismäßig dunkeln Schirm die Konkurrenz der Laubhölzer und Tannen nicht aus. Junge Fichten beobachtet man dagegen an Bestandesrändern, an Wegböschungen und in verlassenen Riesgruben häufig. Welch hohes Maß von Beschattung selbst „lichtfordernde“ Holzarten, wie die Eiche, Eiche und die Ahorne auf den ihnen zuzugenden Standorten ertragen, geht auch daraus hervor, daß sie sich sogar unter Fichtenstangenhölzern einstellen, während weit und breit kein Fichtenanflug zu sehen ist. Und wer hätte nicht schon beobachtet, wie in den von der Rotfäule und dem Hallimasch frühzeitig durchlöcherten Fichtenbeständen auch die Weißtanne ihren ursprünglichen Boden zurückerobert. Solche Erscheinungen haben selbst dem Laien die Augen geöffnet, worauf die zur Zeit sehr lebhafteste Nachfrage nach Weißtannensetzlingen schließen läßt.

Nicht nur im Hügelland, auch an den Ost- und Südhängen des Jura sind die Buche und Tanne bis zu 1100—1200 m über Meer die Hauptholzarten und eine große Zahl von Thatfachen spricht dafür, daß der Laub- und Weißtannenwald an der Nordabdachung der Alpen und zum Teil bis tief in die Alpenthäler¹ hinein einst weit vorgeherrscht hat. Die Buche geht jetzt noch als Baum bis 1500 und 1550 m hinauf und die Weißtanne trifft man in reinen Beständen noch bei 1600 m und einzeln sogar bis 1800 m.

Das schweizerische Mittelland und die Nordabdachung der Alpen bis zu 1300 und 1500 m und die Abhänge des Jura bis mindestens

¹ Im Border- und Hinterrheinthal war die Buche früher bis Truns, resp. Zillis verbreitet und auch die Eiche häufig. Die Weißtanne ist jetzt noch stark vertreten. Im Prättigau geht die Buche jetzt noch bis oberhalb Klosters.

1100 m Höhe waren ursprünglich mit Laub- und Weißtannenwald bedeckt. Eiche, Buche, Hagenbuche, Esche, Ahorne, Erlen, Birken und Pappeln und die Weißtanne und Fichte waren die Hauptholzarten. Die Fichte ist im größten Teil dieses Gebietes, das wir das Laubholz- und Weißtannengebiet nennen wollen, ursprünglich gar nicht heimisch, und wo sie vorkam, hat sie bei weitem nicht jenen Anteil an der Bestandesbildung genommen wie heutzutage.

Dafür haben wir nicht nur bestandes-biologische, sondern auch historische Beweise.

Von 319 von Prof. Bühler-Tübingen gesammelten schweizer. Ortsnamen, die sich auf Namen von Holzarten zurückführen lassen, weisen nur 57 auf Nadelhölzer („Tann“, was sowohl Weißtanne als Fichte bezeichnen kann) hin.

Unter sechzig aus den Pfahlbauten am Greifensee und bei Robenhausen stammenden Pfahlstücken fand ich bei mikroskopischer Untersuchung kein einziges Stück Fichtenholz, wohl aber 5 Weißtannen- und 2 Fichtenpfähle. Die übrigen Pfähle verteilten sich auf Eiche, Buche, Hagenbuche, Esche, Ahorn und Erle.¹ — Ein Pfahlbau von heute aber würde in jener Gegend 60—70 % Fichtenpfähle aufweisen. Die eigentliche Heimat der Fichte beginnt in den Alpen erst von ca. 1300—1400 m an und besonders im Jura ist der höhere Fichtenwald-Gürtel deutlich ausgeprägt. Der ungleichalterige, lichte Hochwald, der den Sonnenstrahlen überall mehr oder weniger Zutritt in sein Inneres gestattet, ist die natürliche Bestandesform der Fichte, und es ist nur zu bedauern, daß dieser typische Plenterwald so verhältnismäßig selten geworden ist. Die Fichte ist der Baum der lockern, mit reichlicher Steinmengung versehenen ursprünglichen Böden und des rauhern Klimas; die Laubhölzer und die Weißtanne haben dagegen vorzüglich die feinkörnigen, frischen bis feuchten Lehm Böden des Diluviums und Alluviums der mildern Klimagürtel occupiert.

Starke Eingriffe des Menschen in den Wald und die Rahl Schlagwirtschaft haben das Herabsteigen der Fichte aus den Alpen und dem Jura begünstigt und ihr zur vorübergehenden Eroberung ihres heutigen großen Verbreitungsgebietes verholfen.

¹ Eine gründliche Untersuchung der Pfahlbauten-Hölzer in der Schweiz, in Oesterreich und Oberitalien müßte sehr interessante pflanzengeographische Aufschlüsse geben.

Zu ganz ähnlichen Schlüssen ist man bezüglich der Verbreitung der Fichte auch in Deutschland und Frankreich gelangt. Broilliard sagt in einem interessanten Aufsatz: „Essai sur la reproduction naturelle de l'épicéa“¹ sehr zutreffend über die Fichte: „Sauf aux grandes altitudes, il apparaît surtout comme un arbre de transition, de passage.“

Mit dem Gesagten will ich namentlich darauf aufmerksam machen, wie wichtig es für das Gelingen der Naturverjüngung ist, daß die den Grundbestand bildenden Holzarten auf ihren natürlichen Standorten sich befinden. Damit aber hängt auch die Gesundheit der Bestände und weiterhin die Rentabilität der Wirtschaft ganz wesentlich zusammen. Ich glaube daher auch besonders darauf hinweisen zu müssen, daß die Hauptholzart der Nadelwäldungen im Hügelland und in den Vorbergen eigentlich die ursprünglich heimische Weißtanne und nicht die Fichte sein sollte. Jedenfalls müssen wir in diesen Gebieten beim Anbau der höchst wertvollen Fichte in Zukunft viel wählerischer und vorsichtiger sein, wenn sie jene Erträge geben soll, die wir von ihr erwarten.

2. Beziehungen des Bestandesschirms zum Boden und Unterwuchs.

Vom Grade des Bestandesschlusses sind hauptsächlich abhängig:

- a) die Lichtintensität unter dem Kronenschirm, besonders das diffuse Licht;
- b) die Erwärmung des Bodens und des Unterwuchses, sowie die Abkühlung durch Wärmeausstrahlung;
- c) der Zutritt der Luftströmungen;
- d) die Menge der in Form von Regen, Schnee und Tau auf den Boden gelangenden wässerigen Niederschläge² und die Wasserverdunstung der höhern Bodenschichten und des Unterwuchses.

¹ Revue des eaux et forêts 1897, p. 97.

² Auch die Wirkungen des Traufwassers auf den Unterwuchs sind hier in Betracht zu ziehen.

Diese Verhältnisse sind von Einfluß einestheils auf den Zustand des Bodens und andernteils auf die Ernährung und das Wachstum des Unterwuchses.

Was den Bodenzustand anbetrifft, so begünstigen allzu dichter Schluß bei mangelndem Zutritt von Feuchtigkeit und Wärme die Bildung von Rohhumus, allzu starke Dichtungen können aber auch zeitweise Austrocknung, Verhärtung, Verheidung und Verrasung des Bodens zur Folge haben. Klima, mineralische Zusammensetzung des Bodens, Holzart und das Maß der Ueberschirmung üben in ihren gegenseitigen Beziehungen die mannigfaltigsten Einflüsse auf den Zustand der Bodenoberfläche aus, und es ist eine der wichtigsten Aufgaben des Wirtschafters, den Schlußgrad stets so zu regulieren, daß der Boden die sog. Gahre bewahrt und zur Zeit der Bestandesverjüngung empfänglich ist.

Ein regelmäßiger Durchforstungsbetrieb ist auch das beste Mittel zur Pflege des Bodens, und die Revisionen bieten stets gute Gelegenheit, die bisherige Bestandespflege auch in ihrem Einflusse auf den Bodenzustand zu beurteilen.

Halbzersehte Blatt- und Nadelsschichten sind kein geeignetes Keimbett für den Samen und wenn auch die Keimung erfolgt, so findet doch der Keimling in diesen der zeitweisen Austrocknung ausgesetzten, an aufnehmbaren Mineralstoffen armen und gewöhnlich sauern Humusschichten keinen passenden Nährboden. Auch dicke Mooschwarten verhindern das Anwachsen der Keimlinge, und es ist besonders die Fichte mit ihrem zarten, wenig in die Tiefe gehenden Würzelchen empfindlich gegen solche Bodenüberzüge. — Die Natur giebt den besten Fingerzeig; zahlreich siedeln sich z. B. nach einem Samenjahr am unbenarbten Fuß älterer Bäume, auf Bodenschürfungen, auf Maulwurfshügeln und Regenwurmfremmenten junge Fichten an. Wie die Fichte macht auch die Buche ziemlich große Ansprüche an den Bodenzustand; auf verhärteten Böden keimen die Bucheln bekanntlich nicht.

Für das Gedeihen des Unterwuchses ist selbstverständlich zunächst der Bodenzustand maßgebend, ferner aber die Lichtintensität und die Erwärmung von Boden und Pflanze.

Physiologische Untersuchungen und alltägliche Beobachtungen lehren, daß für die Pflanze das diffuse Tageslicht viel wichtiger ist als das direkte Sonnenlicht; unsere Bäume richten die Blätter so, daß deren größte Flächen möglichst senkrecht vom stärksten diffusen Licht getroffen werden. Die Bodenvegetation unter den Baumkronen braucht daher kein direktes, sondern nur diffuses Licht, und es handelt sich also nur darum, dem Unterwuchs durch Lockerung des Kronenschirmes, der den größten Teil des Himmels deckt, oder durch Aufästungen und Absäumungen genügend diffuses Licht zuzuführen.

Dabei ist noch zu beachten, daß das Licht beim Durchgang durch die Blätter der Kronen von seinen assimilatorisch wirksamen Strahlen verliert und daher unter dem Kronenschirm ärmer an solchen ist, was eine schwache Assimilationsthätigkeit und somit auch langsames Wachstum des Unterwuchses zur Folge hat. Nach den Versuchen von N. J. C. Müller¹ absorbieren die Blätter der sog. Lichthölzer bedeutend mehr assimilatorisch wirksame Strahlen als die sog. Schatthölzer.

Daß eine Holzart um so mehr und länger Schatten erträgt, je besser ihr der Boden zusagt, habe ich schon hervorgehoben. Tempo und Maß der Lichtung haben sich also nach der Holzart und dem Standort zu richten.

Das Angeführte soll zunächst dazu dienen, vom pflanzenphysiologischen Standpunkte aus das vollständig Fehlerhafte jener landläufigen Verjüngungstheorie darzuthun, zufolge derer bei der Stellung des sogen. Besamungsschlages eine entschiedene Unterbrechung des Kronenschlusses, eine vollständige Isolierung der Baumkronen, stattfinden soll, was dann bei der Schlagauszeichnung sehr oft dazu führte, daß schließlich ein bis zwei Duzend sog. Samenbäume auf einer Hektar stehen blieben. Die Folgen einer solchen Hiebshaltung kann man sich leicht vorstellen; die Naturverjüngung wurde als undurchführbar erklärt und kam auf Jahre hinaus in Verfall.

Die Ueberschirmungsverhältnisse wechseln natürlich sehr, je nachdem es reine Nadel- oder Laubholzbestände oder gemischte Bestände sind. Im Frühjahr vor dem Laubausbruch ruft die verhältnismäßig

¹ Botanische Untersuchungen, V. Heft, S. 322, cit. nach Mezger: Studien über den Aufbau der Waldbäume und Bestände nach statischen Gesetzen. Münchener forstl. Hefte, VI. Heft, S. 45.

große Lichtintensität im Laubwald die bekannte Bodenvegetation hervor und auch der Buchenausschlag ergrünt 8—14 Tage früher als die Schirmbäume. Daß Laubholzbeimischung in Nadelholzbeständen den Lichtgenuß und das Ergrünen der Jungwüchse im Frühjahr befördern muß, liegt somit auf der Hand.

Bekanntlich stellen sich bei gewissen Lichtverhältnissen unter dem Bestandesschirm nicht bloß forstliche Holzgewächse, sondern nur zu gerne auch Unkräuter ein, die in einem Sommer Dimensionen erreichen können, welche die mehrjährigen Wachstumsleistungen unserer Holzarten weit hinter sich lassen und denselben daher zu äußerst gefährlichen Konkurrenten werden.

Von der größten praktischen Bedeutung für die Naturverjüngung ist nun die Frage, bei welcher Lichtintensität kommen unter bestimmten Standortsverhältnissen die bestandesbildenden Holzarten fort und welche Lichtintensitäten rufen eine gewisse Unkrautvegetation hervor. Hier steht der exakten Forschung mittelst der von Professor Wiesner¹ in Wien neuerdings angewandten photometrischen Methode noch ein weites, sehr fruchtbares Feld offen. Unsere forstliche Versuchsanstalt hat solche Untersuchungen kürzlich auf ihr Arbeitsprogramm gesetzt. Nach den wenigen, allerdings nicht zu diesem Zwecke von Wiesner ausgeführten Messungen zu schließen, verlangen unsere gewöhnlichen Unkräuter mehr Licht als die schattenertragenden Holzarten; nur die Gräser kommen denselben nahe, ein Ergebnis exakter Forschung, mit dem auch die bisherigen praktischen Erfahrungen übereinstimmen dürften.

Soweit meine Beobachtungen reichen, sind unsere gefürchtetsten Unkräuter, die Rubusarten, Petasites, Tussilago, Adenostyles, Senecio, Mulgedium, Geranium, Urtica, Epilobium, Impatiens, Aconitum, Ranunculus, Farne u., vorzüglich auf Oberlicht angewiesen, und sie erscheinen daher auf frischen oder feuchten Böden sofort, wenn der Bestandeschluß unterbrochen wird, während sie das Seiten=

¹ Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. I. Abhandlung aus den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Wien 1893, und Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen mit Rücksicht auf die Vegetation von Wien, Cairo und Buitenzorg (Java) II. Abhandlung. Wien 1895.

licht nur in geringem Maße ausnützen können. Die Holzgewächse mit ihrer hochdifferenzierten Gestalt dagegen besitzen die Fähigkeit, ihre Blattorgane mehr oder weniger auch dem Seitenlichte zuzufehren, und sie vermögen daher bei genügendem Seitenlicht selbst unter starkem Schirm zu vegetieren. Gerade die Fichte ist eine Holzart, die für Seitenlicht sehr dankbar ist.

Daß die Laubstreu der Buche, die vielerorts so gefürchtete Brombeere¹ zurückhält, sei nur flüchtig erwähnt; die Buche hält bekanntlich den Boden sauber.

Wenn wir den Jungwüchsen durch successive Lichtung des Mutterbestandes nur soviel Licht zuführen, als sie notwendig brauchen und mit stärkern Eingriffen zuwarten bis der Jungwuchs in der Hauptsache den Boden überschirmt, so haben wir von Unkraut wenig zu fürchten.

Ich gelange daher wieder zum Schlusse, daß die Verjüngungsschläge so lange dunkel zu halten sind, bis sich die Verjüngung in der Hauptsache eingestellt hat.

(Schluß folgt.)



Die Rostkrankheiten der forstlich wichtigsten Nadelhölzer nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse.

Von Prof. Dr. Ed. Fischer in Bern.

(Schluß.)

III. Die Rostkrankheiten der Kottanne.

In erste Linie stellen wir hier *Chrysomyxa Rhododendri*. Dieser Rostpilz lebt auf den Nadeln der Kottanne, die infolge davon eine bis mehrere gelb verfärbte Querzonen erkennen lassen, aus denen kleine, weiße, blasenartige Säckchen (Aecidienzustand) hervorbrechen, ähnlich denen der Nadelperidermien der Kiefer, und wie diese einen

¹ Die Brombeere kann unter Umständen auch gute Dienste als Bodenschutz leisten. Vergl. hierüber: Ueber die biologischen Grundlagen der Bestandserziehung v. Oberforstmeister Kraft z. Hannover, Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 1897. S. 9.