

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 30 (1879)

Artikel: Aus den letzten "Jahresberichten über die Fortschritte auf dem Gebiet der Agrikulturchemie" von Dietrich, König, Hilger und aus "den Jahresberichten über die Fortschritte der Chemie" von A. Raumann u.A.
Autor: Balsiger
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-763315>

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: 23.12.2025

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

Verkauft wurden im Jahr 1878 1,906 Ster für Fr. 20,009. 50. Der Durchschnittspreis per Ster beträgt demnach Fr. 10. 49. Der Abschlag gegenüber dem Jahr 1877 beträgt per Ster 73 Rp.

Der Flächeninhalt der Stadtwaldungen beträgt 600 Hekt. und es ist der Ertrag an der Hauptnutzung vorläufig zu 1673 Ster veranschlagt. — In den letzten 10 Jahren wurden 1619 Ster erspart.

Malet.

Aus den letzten „Jahresberichten über die Fortschritte auf dem Gebiet der Agrikulturchemie“

von Dietrich, König, Hilger und aus

„den Jahresberichten über die Fortschritte der Chemie“

von A. Raumann u. A.

(Mitgetheilt von Balfiger.)

I. Allgemeines; Einfluß der Bewaldung.

Nach Ebermayer ist die mittlere Jahrestemperatur des Bodens durchschnittlich im Wald um $1\frac{1}{2}^{\circ}$ R. tiefer als im Freien. Der Einfluß des Waldes ist im Frühjahr am größten, im Winter am geringsten. Setzt man die jeweilige Temperatur des nicht bewaldeten Bodens = 100, so erreicht die Bodentemperatur des Waldes im Frühjahr nur 72, im Sommer 76, im Herbst 84 und im Winter 99%. Die Maxima ganzer Jahre sind an der Oberfläche um 5° und in 4' Tiefe um 3° verschieden.

Der Winterfrost drang im Wald und offenen Land ziemlich gleich tief in den Boden (1—2'), die Kältegrade waren aber im Waldboden geringer; an der Oberfläche wurden sie um 2° gemildert, die mittlere Temperatur der Wintermonate ist die gleiche. Die Extreme sind im Walde kleiner als im offenen Felde. Setzt man letztere gleich 100, so betragen sie im Wald 72—76 derjenigen des offenen Feldes.

Einfluß der Bewaldung mit und ohne Streudecke auf die Verdunstung. Nach den auf den bayerischen Versuchstationen angestellten Beobachtungen ist die Verdunstung der streufreien Bodenfläche im Walde in den Sommermonaten um 62% geringer als die des unbedeckten Bodens, für den streubedeckten Waldboden steigt dieser Unterschied bis auf 85%. Im streubedeckten Waldboden ist die Verdunstung des

Wassers um 60%, also $1\frac{1}{2}$ mal geringer als auf streufreiem Waldboden.

Die Messungen des gefallenen und durchgesickerten Regenwassers haben ergeben, daß im Walde etwa 26% nicht zum Boden gelangen, dennoch kommt in der Tiefe von 2' (Wurzelschicht der Bäume) mehr Wasser an, als im unbewaldeten Boden; in den Vegetationsmonaten ist dieser Unterschied am größten. In trockenen Sommern enthält der streubedeckte Waldboden bis zu 4' Tiefe dreimal mehr Wasser als der Ackerboden.

Vom April bis September sickerten auf 1 □' Bodenfläche bis 4' Tiefe:
auf freiem Felde 675 Cub.-Zoll,
im streubedeckten Waldboden 1200 "

Mit der Erhebung über Meer nimmt die Bedeutung des Waldes bezügl. seines Einflusses auf die Regenmenge zu, er hat größern Werth im Gebirge als in der Ebene.

Der Einfluß der Waldungen auf die Luftfeuchtigkeit ist nicht derart, daß die absolute Feuchtigkeit im Walde höher sein könnte als anderwärts; dagegen hat sich die relative wesentlich höher gezeigt als auf freiem Feld. In den Sommermonaten betrug der durchschnittliche Unterschied $9\frac{1}{4}\%$ (im Juli 10%), in den übrigen Jahreszeiten gleichmäßig 5%.

Die Luftwärme wird durch den Wald im Allgemeinen ermäßigt, er bewirkt aber auch eine Milderung der Extreme. Diese Milderung beträgt an den heißen Tagen 3—5°, bei der größten Kälte 1—2°. In der Baumkrone ist die Luft im Winter etwas wärmer als auf freiem Feld, in den Vegetationsmonaten dagegen bedeutend kühler. Dieser Unterschied bewirkt einen Luftwechsel zwischen Waldungen und freiem Land wie zwischen Land und Meer. Dem großen Unterschiede zwischen der Temperatur des Bodens und der Luft im Frühjahr, der in 1' Tiefe bis 16° betragen kann, schreibt Ebermayer bekanntlich viele Krankheiten der Pflanzen und namentlich auch die Schütte der Kiefer zu. Diese Unterschiede sind auch im Walde stets beträchtlich größer als auf freiem Felde.

Der Einfluß des Waldes auf den Wasserreichtum einer Gegend wird bestätigt von zwei französischen Forschern, Fautrat und Sartiaux. Sie fanden für die Regenmenge von Februar bis Juli auf ihren Stationen im Walde 192 $\frac{m}{m}$, im Freien 177 $\frac{m}{m}$ und für den Sättigungsgrad der Luft 63, resp. 61%. Sie halten demnach die Waldungen für großartige Condensations-Apparate.

II. Physiologisches; Culturwesen.

Schröder in Tharand hat die verschiedenen Baumtheile mehrerer Holzarten analysirt. Die Aschenprocente nehmen sowohl im Holz als in der Rinde von unten nach oben zu. Das kommt vor Allem von der Zunahme der Rinde her, welche bei der Fichte z. B. $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Gesamt-Aschenmenge enthält. Bei einer 100jährigen Kiefer mit 396 Kgr. Trockengewicht und 2,8 Kgr. Asche enthielt das eigentliche Stammholz 24%, die Stammrinde 25%, die Nadeln dagegen 29% der Asche der Gesamtmenge. Mit einem Kilogramm Nadeln werden daher mehr Aschentheile aus dem Walde genommen werden als mit 14 Kgr. Holz. Von den einzelnen Bestandtheilen kommen Kali, Magnesia, Phosphorsäure und Schwefelsäure zum größten Theil in den Nadeln vor. Kalk, Eisen und Mangan meist in der Rinde der kleinen Zweige. An mineralischen Nahrungstoffen wird demnach dem Wald durch die Streunutzung mehr entzogen als durch die Holzernte. Bezüglich der Streunutzung hat sich übrigens gezeigt, daß es einer totalen Zersetzung des Laubes nicht bedarf, um die Mineralstoffe desselben zu lösen, sondern daß nach längerer Auswaschung die gelegene Streue an solchen viel ärmer ist als frische. — Wie bei frühern Analysen zeigte auch hier die Buche die größten Ansprüche an mineralische Kraft, weniger die Fichte, am wenigsten die Kiefer. An Kalk, Kieselsäure und Magnesia verlangt die Buche mehr als die ungenügsamsten landwirthschaftlichen Culturpflanzen, dagegen beansprucht auch sie $4\frac{1}{2}$ mal weniger Kali und Phosphorsäure als die Halmfrüchte. Nur bezüglich dieser beiden scheint also allgemein richtig zu sein, daß die Ansprüche des Waldes an die mineralische Bodenkraft geringer seien als die der Feldpflanzen.

Nach Analysen von Weber über Lärchenholz, das in verschiedenen Meereshöhen gewachsen, ist die Trockensubstanz und mithin die Dichtigkeit des Holzes am größten in den höhern Lagen, mit der Meereshöhe nimmt sie regelmäßig ab. Dagegen ist der Aschengehalt größer in den Niederungen als im Gebirge (an Kali, Kalk und Phosphorsäure je um $2\frac{1}{2}$ bis 6%). Daraus wird geschlossen, daß die Lärche im Gebirge viel genügsamer sei als bei gleicher Produktion in der Ebene. Um die gleiche Menge Holz zu erzeugen, bedarf die Lärche an Kali und Phosphorsäure beinahe das Doppelte der Kiefer und die Buche das dreifache der Lärche. — Auch bei diesen Analysen zeigte sich eine Zunahme der Aschenbestandtheile am gleichen Stamm von unten nach oben und von innen nach außen. Weitauß am reichsten an Asche sind Cambium

und Bastbündel, die 17 mal mehr enthalten als Splint und 37 mal mehr als Kernholz. Da also das Zellgewebe, welches aufhört, an der Lebensthätigkeit theil zu nehmen, die wichtigsten Mineralstoffe, besonders Kali und Phosphorsäure, wieder an jüngere Gebilde abgibt, so kann ein und dasselbe Molekül dieser Stoffe wiederholt bei dem Assimilationsprozeß verwendet werden und es ist erklärlich, wie beim Hochwaldbetrieb mit einem geringern Nährstoffkapital als bei der Landwirthschaft die gleiche Menge organischer Substanz produziert werden kann.

Dulk's Analysen von Saatschulpflanzen zeigen, wie große Mengen Mineralstoffe dem Boden in den Saat- und Pflanzschulen entnommen werden. Nach seiner Berechnung wurden pro Hektar entnommen in Kilogramm:

	1jähr. Kiefern 25 Millionen Stück	1jähr. Fichten 30 Millionen Stück	1jähr. Buchen 5 Millionen Stück	80jähr. Kiefer Bestand. Durchschn. per Jahr.	Woggen- ernte.
Phosphorsäure	11,1	8,0	18,7	1,9	17,8
Kali	23,4	15,6	30,5	3,3	27,5
Kalk	19,5	35,5	52,1	11,5	11,0
Magnesia	3,4	2,1	9,9	2,3	4,8

Wenn man in Betracht zieht, daß alle diese Mengen von Nährstoffen in den Saatschulen einer sehr dünnen Schicht entnommen werden, während ältere Bäume und viele landwirth. Kulturpflanzen ihre Wurzeln viel tiefer eindringen lassen, so erklärt sich die baldige Erschöpfung vieler Saatschulen leicht.

Ueber die Nothwendigkeit gewisser mineralischer Bodenbestandtheile für einzelne Holzarten und die nachtheiligen Einflüsse anderer geben die Untersuchungen von Fliche und Grandeau Anhaltspunkte. Obschon viele Holzarten auf Boden von der verschiedensten mineralischen Zusammensetzung oft gleich gut wachsen können (z. B. Fichten) und man daher bei den Waldbäumen die Unterscheidung in Kalk-, Kiesel- und Kalipflanzen, die man bei der Landwirthschaft macht, aufzugeben geneigt war, haben die genannten Forscher durch ihre Beobachtungen der Seestrandkiefer und der Kastanie nachgewiesen, daß man diese beiden zu den Kieselpflanzen zählen müsse, nicht weil sie besonders viel Kieselsäure verlangen, sondern weil sie den starken Kalkgehalt des Bodens nicht vertragen. Auf dem gleichen Hügelzug bei Sens wächst nämlich *P. maritima* im tertiären Kieselboden ganz vortrefflich, im kalkreichen (24—30%) Kreideboden theils schlecht, theils gar nicht. Auf dem Kalkboden haben die Bäume nach Analysen etwas mehr Kalk aufgenommen (16%), dagegen

4 mal weniger Kali als auf dem Kieselboden, obschon auch dieser Stoff genugsam im Boden vorhanden wäre. Daraus wird geschlossen, daß der Kalküberschuß die Aufnahme des nöthigen Kali verhindere. Dieser Kalimangel zeigt sich besonders in der geringen Produktion von Stärke, Chlorophyll und Terpentin. Merkwürdigerweise gedeiht auf dem gleichen Boden, auf dem die Strandkiefer nicht wächst, die Schwarzkiefer ganz gut und enthält doch beinahe so viel Kalk und 3 mal mehr Kali als die Strandkiefer. Ähnlich verhält es sich mit der Kastanie, diese wächst schon auf einem Boden mit mehr als 15% kohlensaurem Kalk sehr kümmerlich, sie zeige zwar hier einen größern Aschengehalt (besonders an Kalk) während das Kali 4mal geringer vertreten sei als auf Kieselboden, welcher letzterer scheinbar viel einseitiger zusammengesetzt ist. Obschon derselbe nur 0,2% Kalk enthält, fanden sich doch bei der Asche-Analyse 73% Kalk im Holz und 45% in den Blättern. Auf Kalkboden zeigt sich auch hier eine unvollständige Entwicklung des Zellinhalts, eine geringe Stärkeproduktion und unbedeutende Blattausdehnung, während auf dem scheinbar armen Kieselboden das Gedeihen sehr üppig ist. — Nach Chatin verschwindet übrigens die Kastanie schon bei mehr als 3% Kalkgehalt mit dem Kaiserfarn und dem Heidekraut.

Märker's Analysen von Moorböden, die äußerlich ähnlich schienen, aber eine sehr verschiedene Fruchtbarkeit zeigten, lassen die Ursachen der Unfruchtbarkeit einzelner Stellen desselben Moores auf die vorhandenen löslichen Eisenverbindungen zurückführen. Die Gehalte an mineralischen Stoffen, ja selbst an Eisen sind ungefähr gleich bei ertragsfähigen und ganz unkultivirbaren Böden, die löslichen Eisenverbindungen sind aber im letzteren ca. 10mal stärker vertreten als im ersteren. Bezeichnend ist, daß alle bessern Böden viel mehr Kalk enthielten als die unproduktiven, ohne Zweifel wurde durch dessen Anwesenheit das meiste Eisen unlöslich gemacht, indem sich einerseits Gyps und andererseits Eisenoxysalze bildeten. Zufuhr von Kalk ist also in solchen Böden nicht nur zur Bindung der schädlichen Humus Säuren gut, sondern auch zur Beseitigung des schädlichen Ueberschlusses an löslichem Eisen. Die nachtheiligen Wirkungen desselben bestehen unter Anderem in der Verhinderung der Salpetersäure-Bildung, des wichtigsten Stickstoff-Lieferanten. Während der von Eisenlösungen freie Boden 4% Salpetersäure enthielt, zeigte der kulturunfähige davon auch nicht die Spur.

Zur Lösung der Frage: Welche Mengen mineralischer Pflanzen-Nährstoffe werden in den atmosphärischen Niederschlägen zurückgeführt und können diese einen Ersatz bieten

für die dem Boden mit der Holznutzung entzogenen Aschenbestandtheile? untersuchte Schröder die jährliche Niederschlagsmenge per □' = 70 Liter sowohl von Tharand, einer Rauchgegend mit viel unbewaldetem Boden als von Grillenburg, einer typischen Waldgegend. In der Regenmenge des ersteren Orts fanden sich 20 Gramm mineralische Bestandtheile, worunter viel unlöslicher Staub, an letztem Ort 7 Gramm. — Per Hektare lassen sich an mineralischen Nährstoffen jährlich berechnen:

3 $\frac{1}{2}$ Kilgr. Kali, 4—5 Kilgr. Kalk, 1 Kilgr. Magnesia, 1—1 $\frac{1}{2}$ Phosphorsäure und 6—12 Schwefelsäure. Nach der Ansicht Schröder's dürfen diese Mengen für den Ackerbau nicht in Betracht kommen, weil vieles davon durch Wind den Feldern selbst entführt werde, wohl aber dürften diese Spenden für den Waldboden nicht ohne Bedeutung sein, da dieser so geschützt ist, daß er an Mineralstoffen aus der Atmosphäre nur zu empfangen, nicht zu geben hat.

Wasserbestimmungen bei 4 Holzarten durch Gelesnoff zeigen eine Zunahme der Feuchtigkeit von unten nach oben bis in die Nähe des Gipfels, wo sie oft wieder abnimmt. Die einzelnen Holzarten haben ihre Maxima und Minima zu ganz verschiedenen Zeiten. Kiefer Max. im Sept. (64 $^{\circ}$ /o), Min. im Mai (51 $^{\circ}$ /o); Ahorn Max. im April (45 $^{\circ}$ /o), Min. im Febr. (36 $^{\circ}$ /o).

Fawre hat durch Ringelungsversuche unterhalb der Endknospen von Maulbeer-, Zwetschen- und Nußbäumen Beweise für das Aufsteigen des Saftes im Bast erhalten. Bei vollständiger Ringelung starben die Knospen ab, bei unvollständiger vermittelten die stehen gelassenen Baststreifen die Wasserzufuhr.

Ueber die Ablagerung und Lösung der Reservestoffe in den Hölzern geben Versuche von Reichardt folgende Aufschlüsse: Die mittlere Zeit der Ablagerung ist die erste Hälfte Juni; am spätesten findet sie statt bei Robinien und Eytisen (Ende Juli). Die Ablagerung fängt in den Wurzeln an und schreitet nach aufwärts fort. Die Lösung beginnt in Zweigen und Wurzeln gleichzeitig, aber die vollständige Ausfuhr schreitet von oben nach unten fort, ist übrigens erst mit dem Aufbrechen der Knospen bemerkbar; in Zweigen, deren abgebrochene Knospen ins Wasser gesteckt wurden, löste sich keine Stärke. Zweige von Linden und Weiden, die im Februar keine Spur von Stärke enthalten hatten, bildeten solche nach wenigen Tagen, als sie im warmen Raum ins Wasser gesteckt wurden. Dieselbe Erscheinung zeigte sich bei eingetretenem Saft im Frühjahr. — Die Reservestoffe einzig sind schon im Stande, für Zweig- und Blattbildung genügende Nahrung zu liefern. Buchen- und Linden-

zweige, die mit geschlossenen Knospen im Dunkeln in's Wasser gesetzt wurden, hatten bis zum 9. Juni, als alle Stärke aufgebraucht war, Triebe von 8 μ m und Blätter von 1 μ m Länge gebildet. Ins Licht gesetzt, waren nur wenige der letztern im Stande Chlorophyll zu erzeugen.

Die Entlaubung im Herbst geschieht nach Wiesner unter Einwirkung von vermehrten Mengen organischer Säuren, die sich um diese Zeit infolge geringeren Wassergehaltes und dadurch bewirkter Stagnation bilden. Diese Säuren lösen die Interzellular-Substanz der Trennungsschicht auf, so daß die Lostrennung des Blattes ohne Verletzung von Zellwänden vor sich geht. Das spätere Abfallen der wintergrünen Belaubung erklärt sich Wiesner daraus, daß die von vornherein geringere Transpiration der letztern unabhängiger von der Temperatur ist.

Nach Kraus sind die organischen Säuren auch Schuld an der herbstlichen rothen Farbe der Blätter; sie erzeugen dieselbe mit Brenzcatechin (Dxyphenensäure); die gelbe Färbung entsteht durch Einwirkung des Sauerstoffs auf Chlorophyll, welcher von der Pflanze aufgenommen, bei der herbstlichen Unthätigkeit des Protoplasma oxydirend auftritt. Braune und rothbraune Färbungen rühren her von Alminbildung aus zurückgebliebenen Kohlenhydraten. — Kohlenhydrate, Brenzcatechin und organische Säuren stehen zu einander in genetischer Beziehung. Durch Austritt von Wasser aus den Kohlenhydraten läßt sich die Entstehung des Brenzcatechins erklären, durch Sauerstoffaufnahme und Spaltung die Bildung der Pflanzensäuren ableiten. Die schwärzliche Färbung verdanken viele Blätter der Einwirkung der Gerbsäure auf Chlorophyll.

Die öftere Verfärbung der wintergrünen Gewächse kommt nach Kraus davon her, daß durch die Winterkälte die Chlorophyllkörner nach Form und Farbe verändert werden, erhöhte Temperatur stellt dieselben wieder her. Die abnorme Färbung ist auf die Oberfläche freistehender Nadeln beschränkt; die Unterseite, sowie ganz bedeckte Nadeln bleiben grün.

Der grüne Farbstoff der Chlorophyllkörner ist nach Spektralversuchen von Kraus und Lommel aus einem blaugrünen und einem goldgelben Farbstoff zusammengesetzt. Letzterer ist das in Blumen und Früchten häufig gefundene Anthoxanthin.

III. Beschädigungen.

Versuche von Sachs haben bestätigt, daß das Gefrieren die Pflanzentheile nicht zerstört, wenn das Aufthauen langsam und allmählig genug erfolgt. Das Wasser bildet einen wesentlichen Faktor der Molekularstruktur der Zellhäute und des Protoplasma, beim Gefrieren findet

Postrennung und Ausscheidung der Wassertheilchen statt, wodurch die normale Struktur aufgehoben wird. Während nun bei allmählichem Aufthauen die Wassertheilchen Zeit finden, in ihre frühere Lage zurückzukehren und das Gleichgewicht herzustellen, ist dies bei plötzlichem Aufthauen nicht möglich, der Pflanzentheil stirbt daher ab. — Anders sollen sich gequellte Samen beim Gefrieren nach Haberlandt verhalten, indem die Keimkraft bei raschem Aufthauen besser erhalten bleibe als bei langsamem. Dabei leiden diejenigen Samen am stärksten, welche am meisten Wasser aufzunehmen vermögen, mithin sind die ölhaltigen Samen im Vortheil. Die Temperatur-Minima für die Keimung liegen für die meisten landwirthschaftlichen Sämereien zwischen 3—8° R. Die Maxima zwischen 25—30°. Bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen Temperatur-Extreme berichtet Nobbe, daß Fichten-, Kiefern- und Lärchensamen bis 70° C. erhitzt werden konnten, ohne die Keimkraft zu verlieren. Uloth beobachtete Weizen- und Ahornsamen, der in einem Eiskeller gekeimt und die Wurzeln in die Eisschollen getrieben hatte, wobei die entwickelte Wärme das Eis zum Theil wegschmolz. In Erde verpflanzt wuchsen die Keimpflanzen fröhlich weiter. Nach Göppert ist ein zuverlässiges Zeichen des Frostschadens an Obstbäumen die braune Verfärbung der Markzylinder, dann auch die der Markstrahlen und der innern Rinde, bei Koniferen nur die letztere. Frost ist oft auch Ursache des Gummiflusses bei den Amygdaleen.

Beschädigung durch Blitzschlag. Bei 93 von Kaspari beobachteten Fällen ließ sich nie eine Entzündung grünen Holzes wahrnehmen, nur dürres und kieniges Holz sei schon direkt angezündet worden. Der elektrische Funke durchschlägt in der Längsrichtung der Bäume eine viel größere Strecke als in radialer und in dieser eine größere als in tangentialer Richtung. Dieses Verhältniß zeigte sich bei Versuchen mit einer Leydenerflasche für frisches Holz wie 19 : 2 : 1, für trockenes wie 7 : 2 : 1. In der Bahn des Funkens zerriß stets das Gewebe und von der Wirkung der Hitze war weitherum der Zellinhalt zerstört. Nach Colladon trifft der Blitz nicht eine einzelne Stelle des Baumes, sondern er verbreitet sich über sämtliche obere und seitliche Zweige, jedem einen Theil des elektrischen Stromes zuführend, um alle Theile dann mit dem Hauptstrom im Stamm zu vereinigen. In einem regelmäßig gepflanzten Weinberg war die getroffene Oberfläche ein Kreis von 6—20^m Durchmesser, in dessen Mitte die stärkste Wirkung wahrgenommen werden konnte. Der Blitz folgt der Längsrichtung der Zellen des jungen Holzes, welche die besten Leiter sind; haben diese einen gedrehten Verlauf, so ist

auch seine Bahn schraubenförmig. Colladon fand auf dem von Rinde entblößten Holz vertiefte Stellen mit konzentrischen braunen Ringen, ähnlich der Färbung, welche das Holz beim plötzlichen Trocknen im Backofen annimmt, es scheint ihm dieß eine Wirkung von plötzlicher, lokal wirkender Austrocknung durch die erzeugte Hitze zu sein.

Der schädliche Einfluß des Steinkohlenrauchs auf die Vegetation wird vorzugsweise der schwefligen Säure zugeschrieben, welche aus dem Schwefelkies der Steinkohlen stammt. Nach Schröder sind gegen dieselbe besonders empfindlich Buche, Eiche und die meisten Nadelhölzer, am wenigsten Weißerlen, Ahornen und Eschen. Nach Cameron schadet der Hüttenrauch im Allgemeinen den Waldbäumen mehr als den Obstbäumen, am wenigsten noch den Pappeln und Erlen. Nach Böhm's Versuchen wirkt auch das Leuchtgas auf die Vegetation schädlich und ist oft die Ursache des Absterbens von Alleebäumen, in deren Nähe sich Gaslaternen befinden. Bei den Versuchen im botanischen Garten zu Berlin mit Ahorn und Linden, waren nach dreimonatlicher Einwirkung von Leuchtgas die kleinen Wurzeln abgestorben, die ältern an der Spitze erkrankt und einige Monate später gingen die Bäume zu Grunde. Nach Freitag und Proselger welken Kressenpflanzen, auf Drahtgitter über ausströmendem gewöhnlichem Leuchtgas placirt, nach wenigen Tagen, starben bei längerem Verweilen in der Leuchtgas-Atmosphäre, erholten sich aber bei der Entfernung aus derselben wieder. Steinkohlentheer enthält Bestandtheile, welche die Keimung vollständig verhindern, am meisten Carbonsäure.

J. König erwähnt einer Buchenkrankheit in Westphalen, deren Ursache ein gelbes Insekt sein soll, dessen Sekret in Form von kleinen weißen Pünktchen nach und nach den ganzen Baum wachssähnlich überziehe.

Ueber Lärchenkrebs berichtet Middeldorpf aus Trier: Die Krankheit äußert sich in allmäliger Erschöpfung der Ernährungsthätigkeit, dünner, blasser Benadelung, Abwelken der Zweigspitzen und endet meist mit Absterben des Baumes. Verursacht wird sie durch das Myzelium der *Peziza Willkommii* (Becherpilz), der an den krebfigen Stellen die Rinde, dann auch Bast und Holz zur Entartung bringt und lokale Anschwellungen des Stammes veranlaßt. Middeldorpf hat gesunde Lärchen durch Infektion mit dem Pilz krank gemacht; auch Prof. De Bari hält den Pilz für den Krankheitserzeuger, nicht Begleiter, weil er konstant mit ihr auftritt und weil die Rindenverdickung nur durch das Eindringen

des Pilzes erklärt werden könne. Er unterscheidet *P. calycina* an der Fichte und Tannenrinde und *P. suecica* an der Kiefer.

Daß der Rost der Birnbaumblätter von einem Pilz herrührt, der sich auf Wachholder- und Seibbaum (*J. sabina*) fortpflanzt und daß die Entfernung des letztern empfohlen wird, dürfte bekannt sein.

Der Gummifluß der Amygdaleen hat seinen innern Grund im Mißverhältniß zwischen der Aufnahme und lokalen Anhäufung plastischer Stoffe und einer nicht gleichen Schritt haltenden Verwendung zu Neubildungen (Sorauer). Äußere Anlässe können sein: Frost- und andere Verletzungen, Knospenverlust. Harvey empfiehlt Ausschneiden der Ausflußstellen und Einreiben mit Sauerampferblättern.

Der Hegenbesen wird nach De Bari veranlaßt durch einen Pilz *Aecidium elatinum*.

An Pilzen des Eichenholzes, welche ihm verschiedene Färbungen geben, unterscheidet R. Hartig:

Bei roth- und weißgesprenkelter Farbe; *Phosphorus dryadeus*.

Bei rothbraun und mürbem Holz; *Ph. sulfureus*.

Bei gleichmäßig weißgelbem und mürbem Holz; *Polyporus igniarius*

Bei rothbraunem Holz; *Fistulina hepatica*.

Bei aschgrauem Holz; *Daedalea quercina*.

Das Leuchten des Holzes kommt nach Ludwig ebenfalls von Pilzen her (Pilzhypphen). Isolierte Mycelien leuchten längere Zeit während das von ihnen befreite Holz die Leuchtkraft verliert. Die Phosphoreszenz ist bedingt durch Einwirkung des Sauerstoffs und steigt mit der Temperatur bis zu 30°.

IV. Benutzung; Conservirung; Nebennutzungen.

Zur Conservirung des Holzes schlägt Hasfeldt vor: Tränken mit Gerbsäurelösung und nachherige Behandlung mit Holzessigsaurem Eisen. Trentlen taucht Holzschwellen nach langsamem Austrocknen heiß in ein erhitztes Gemenge von Steinkohlentheer, Asphalt und Schwefel und bedeckt sie schließlich mit aufgestreutem Sand. Eiserne Bolzen werden vor dem Einschlagen in warmen Steinkohlentheer getaucht.

Versuche der Einwirkung von Wasser auf Holz durch Schröder haben gezeigt, daß destillirtes Wasser bei 2jähriger Einwirkung nur 23% der Mineralbestandtheile lösen konnte. Mit Ausnahme des Kali scheinen alle in einer schwer löslichen Form vorhanden zu sein, doch wurde von Allen Etwas gelöst. Flößen befördert die Dauerhaftigkeit des Holzes nicht nur wegen Auswaschung der Eiweißstoffe, sondern auch wegen vollständiger Entfernung der Kalisalze.

Gegen Hauschwamm sei schweflige Säure ein vortreffliches Mittel und zwar müsse der Gegenstand erst mit schwefligsauren Alkalien und dann noch mit verdünnter Salzsäure imprägnirt werden.

Schröter prüfte mehrere Desinfektionsmittel: Wärme zerstört bei 42° Infusorien, bei 56—58° Bakterien. Uebermangansaures Kali zerstört Infusorien, Hefezellen, Sporen von *Moucor* und *Penicillium*. — Bakterien vermehren sich noch in 10/o Lösung. — Chlor wirkt trocken nicht ein, aber sehr rasch mit Wasserdämpfen. Carbonsäure wirkt in 10/100—10/1000 Lösung auf Alles zerstörend, in Dunstform verhindert sie wenigstens die Weiterentwicklung.

Keegan trennt die Holzfasern zur Papierfabrikation auf chemischem Weg durch Imprägnirung von Natrium und nachheriges Erhitzen bis 300°. Nach dieser Operation können die Interzellularmasse ausgewaschen und die Fasern sehr leicht getrennt werden.

Prof. Piccard stellt aus Pappelknospen von *P. nigra*, *balsamifera* etc. einen gelben Farbstoff, das Chysin, dar.

Aus Faulbaumrinde wird ebenfalls ein Farbstoff, das Fraugulin, bereitet; dergleichen aus dem Erlenholz das Erlenroth, das zu den Gerbstoffen gezählt wird. Das Rothfärben des frischgehauenen Erlenholzes erklärt sich durch die Ausscheidung des Erlenroths infolge indirekter Einwirkung des Sauerstoffs der Luft.

Tiemann und Haarmann stellten aus dem Cambialsaft der Nadelhölzer zuerst das Vanillin dar.

Waldschwämme. Die Analyse von Sokoloff über verschiedene Boletusarten ergab 6,6—7,6/o Stickstoff = 41—47/o Protein-Gehalt der Trockensubstanz. Von der durchschnittlich ermittelten 7/o Asche waren stark 1/2 Kali und zirka 1/4 Phosphorsäure.

Der Anbau von Haselstauden zum Zwecke der Fruchtgewinnung rentire sich in England nach Kolb glänzend.

Ebermayer hat Streu aus verschiedenen Gegenden untersucht. Diejenige der Ebene führt dem Boden viel mehr Dünger zu als die im Gebirge, weil die Blätter dort 3—4 Mal größer seien und außerdem mehr Aschenbestandtheile und besonders mehr Phosphorsäure enthalten. Dennoch ist scheinbar in Gebirgsgegenden die Humusmenge größer, weil die Verwesung wegen niedriger Temperatur langsam vor sich geht.

5. Landwirtschaft.

Das Lagern des Getreides ist nach Koch zunächst Folge von Beschattung. Bei künstlich wie natürlich stark beschatteten Stengeln sind die Internodien überverlängert, die Dicke der Halmwände und der Zell-

häute wird geringer, und die Biegungsfestigkeit steht der normalen weit nach. Diesen Folgen ließe sich also durch eine dünne Ausfaat vorbeugen. Nach Sorauer sind auch die Spätfröste am Lagern schuld, weil infolge ihrer Wirkungen Partien der ersten Internodien allmählig absterben und diese deshalb alle Festigkeit verlieren.

Das Einlegen der Getreidekörner in Kupfervitriol-Lösung zur Zerstörung des Brandpilzes genügt nach Kühn, wenn dieselben 1 Stunde in $\frac{1}{2}$ % Lösung blieben. Zur Sicherheit empfiehlt er 12—16 Stunden Einweichung. Während dieser Dauer hat die Keimfähigkeit der Körner nicht bedeutend gelitten, es bilden sich wenige aber lange Keimwurzeln aus. Nach Dreisch erscheinen die Keimwurzeln bei gebeizten Körnern mit brauner Spitze und bilden sich anfangs sehr langsam. Alle Abnormitäten aber waren nach 1—2 Tagen in der Erde gehoben. Besonders günstig zeigte sich auch ein Abwaschen der Körner mit Kalkmilch. Nach Verf. Ansicht geht das Kupfer-Vitriol mit den Proteinsubstanzen der Körner unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen ein.

Zur Verhütung der Wirkungen der Kartoffel-Krankheit wurden von Paulsen Versuche mit dem Abschneiden des Krautes im Beginn der Krankheit gemacht. Es ergab sich dabei allerdings, daß sich dieselbe hauptsächlich von den Blättern aus durch die Stengel den Knollen mittheile, und daß deshalb das Abschneiden der Blätter der Verbreitung der Krankheit entgegenwirkt; dagegen zeigte sich bei den Knollen nach dem Abschneiden der Blätter keine Vermehrung der Trockensubstanz, wenn das abgeschnittene Kraut nicht mehr nachwuchs. Das Abschneiden verringert Quantität und Qualität der Ernte. Starke hiefige Düngung befördert übrigens die Krankheit.

Eine neue Kartoffel-Krankheit wird vom Referenten aus Frankreich und Böhmen als eine Entartung der Knollen geschildert, derart, daß sich statt derselben unfruchtbare, fadenförmige Organe entwickeln (Fadenkrankheit). Als Gegenmittel wird empfohlen: Wechsel des Saatgutes, Vermeidung des Abkeimens der Saat-Kartoffeln und Fruchtwechsel.

Aus einem Briefe eines Norwegischen Forstbeamten, der in Zürich studirte, an einen seiner Studienfreunde in der Schweiz.

Wenn du auf einer nicht gar zu alten Karte mein norwegisches Vaterland suchst, so wirst du an der Küste unter ca. $64\frac{1}{2}^{\circ}$ nördl. Breite meinen jetzigen Aufenthaltsort „Namsos“ finden.