

Forstliche
Reiseeindrücke aus Nord-Amerika

und die

Weltausstellung in Chicago.

Von

A. Runnebaum,

Kgl. Preuß. Forstmeister an der Forstakademie zu Eberswalde.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1895.

Forstliche

Reiseeindrücke aus Nord-Amerika

und die

Weltausstellung in Chicago.

Von

A. Runnebaum,

Kgl. Preuß. Forstmeister an der Forstakademie zu Eberswalde.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1895

ISBN 978-3-662-32163-8
DOI 10.1007/978-3-662-32990-0

ISBN 978-3-662-32990-0 (eBook)

©onderabdruck

aus

Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1895.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
I. Forstliche Reiseindrücke aus Nord-Amerika.	
Meine allgemeinen Eindrücke vom Urwalde	2
Zusammensetzung des Urwaldes	3
Forstliches Verhalten amerikanischer Waldbäume.	6
Ausnutzung des Urwaldes	15
Holzschneidemühlen und Holzverbrauch	20
II. Die forstliche Ausstellung in Chicago.	
Die pacifischen Staaten der Union	26
Die Nordstaaten der Union	27
Von den südlichen Staaten	34
Die übrigen Staaten der Union	34
Canada und Neu-Südwaies	45
Britisch Indien	49
Südamerika	50
Siam, Cuba und Trinidad	52
Japan	53
Frankreich	55
Rußland	56
Deutschland	58

I.

Forstliche Reiseeindrücke aus Nord-Amerika.

Die staunenswerthe Entwicklung der Vereinigten Staaten, die auf manchem wirthschaftlichen Gebiete unternommenen und durch Erfolg gekrönten, kühnen Unternehmungen der Amerikaner haben ein bedeutendes Interesse für sie hervorgerufen.

Erheben sie doch den Anspruch, allen Völkern in der Civilisation voranzuschreiten und uns, den alten europäischen Nationen, einen neuen Weg der kulturellen Entwicklung zu zeigen, auf welchem wir freilich nach ihrer Ansicht zu Folge unserer bureaukratischen Einrichtungen nur ungleichen Schrittes werden folgen können.

Wiederholt ist auf meinen Reisen durch Amerika die Frage nach der Berechtigung eines solchen Anspruchs an mich gerichtet. Aehnliche Fragen sind auch bei meiner Rückkehr in Deutschland gestellt worden. Die neueste deutsche Literatur, insbesondere der reichsamtlliche Bericht über die Weltausstellung in Chicago hat den Amerikanern die ihnen gebührende Antwort gegeben, sodaß ich aus naheliegenden Gründen mich in unserer forstlichen Zeitschrift nur auf die Darstellung meiner forstwirtschaftlichen Eindrücke beschränke.

Vor meiner Thätigkeit als Kommissar und Preisrichter in der forstlichen Abtheilung auf der Weltausstellung in Chicago bereiste ich von New-York aus die Waldgebiete am atlantischen und stillen Ozean, das Felsengebirge, den Putgetjsound, den Yellowstonepark, ferner Britisch-Kolumbia, die nördlich von Chicago gelegenen Waldtheile und auf der Rückreise einige Waldungen des Staates New-York.

Den Lesern dieser Zeitschrift gestatte ich mir zu schildern:

1. meine allgemeinen Eindrücke vom Urwalde;
2. die Zusammensetzung des amerikanischen Urwaldes;
3. das forstliche Verhalten von den in Deutschland seit 15 Jahren versuchsweise angebauten amerikanischen Waldbäumen unter verschiedenen Standörtlichkeiten;
4. Die Ausnutzung des Urwaldes und
5. Die Holzschnidemühlen und den Holzverbrauch.

1. Meine allgemeinen Eindrücke vom Urwalde.

Ueberwältigend wirkt der Urwald auf Jeden, der zum ersten Male diese wunderbare, eigenartige, unberührte Werkstätte der Natur betritt. Hier entfaltet sich vor ihm die Großartigkeit der vielgestaltigen Vegetation in ihrer unermesslichen Ueppigkeit. In allen Altersklassen, vom zartesten Alter bis zu vielen Hunderten von Jahren stehen die Waldpflanzen von kaum Fingerstärke und bis zu mächtigen, gewaltigen Dimensionen neben und durcheinander. Gleich Thürmen von 60 Metern und mehr ragen die ältesten, mit mächtigen Wurzeln verankerten Baumriesen mit ihren hochangesezten freien Kronen aus diesem bunten Gemisch empor, während die jüngeren Baumindividuen unter dem wohlthuedenden Kronen- und Seitenschirm ihrer Mutterbäume in allen Längenklassen in den unteren und mittleren Stagen auftreten und sich bemühen und wetteifern, dem Vorbilde ihrer Beschützerinnen nachzustreben. So findet sich ein buntes Gemisch der verschiedensten Waldbäume in dem verschiedensten Lebensalter in diesem großartigen, weiten, säulenreichen Walddome, in dem die Gottheit zu wohnen scheint.

Es ist das Bild des phänomenalen Plenterwaldes, welcher durch die Mannigfaltigkeit der Gruppierung der Holzarten und Altersklassen und die gewaltigen Dimensionen seiner Stämme auf Schritt und Tritt fesselt!

Was der fruchtbare, mit mildem Humus überreichlich überlagerte Urwaldboden hervorbringt, bleibt unangetastet; es entsteht, wächst, welkt und vergeht. Der Wald steht unberührt da, an einzelnen Stellen fast völlig undurchdringlich, an anderen Stellen hier und da gelichtet, aber nur durch plötzlich elementar hervorbrechende Gewalten oder durch ruhig fortschreitende Einflüsse. Starke Orkane knickten und warfen hier und da alte, mit krankhaften Stellen versehene Baumriesen und richteten ihre mächtigen Wurzelballen mit empor; an anderen altersschwach gewordenen Waldbäumen trieben Jahrzehnte lang verborgene Pilze ihre unheimlich schleichende Zerstörung, bis endlich die Jahrhunderte lang gesunde Holzfaser in eine mürbe Masse umgewandelt war, Aeste, Gipfel und Stamm zu Boden fielen und im weiteren langsamen Verlauf an diesem sich das unabänderliche Gesetz vollzog, das zur Erde werden läßt, was von Erde genommen.

Kaum irgend wo sonst tritt dieser Wandlungsprozeß in den verschiedenen Stufen der Zersetzung so augenscheinlich auf, als im Urwalde.

Nur die Muttererde selbst bleibt in ungebrochener Schaffenskraft thätig. Im Urwalde läßt sie neue Pflänzlinge im Frühjahr auf den leer gewordenen Stellen emporprießen, führt ihnen in der Vegetationsperiode ungeschwächt reiche Nährstoffe zu, so daß sie nach und nach zu Baumriesen emporwachsen, und nimmt sie nach vollendetem Lebenslauf in ihren Mutterchoß zurück, um sie im ewig kreisenden Stoffwechsel als Nährmittel für die folgenden Generationen wieder zu benutzen. So herrscht hier eine tiefe, wohlthuedende, nur von der

Thierwelt belebte Waldesruhe, bis der Mensch die Ausnutzung, sei es aus Habsucht, Willkür oder Unverstand diktiert.

2. Zusammensetzung des Urwaldes.

Zusammengesetzt ist der amerikanische Urwald aus einer an Individuen wie Arten sehr reichen Zahl von Waldbäumen. Dem deutschen Walde fast vollkommen fremd, zeigen sie überdies die Neigung, in einem rascheren und größeren Maßstabe zu wachsen und sich zu vermehren. Unser nordeuropäischer Wald besitzt ungefähr 40 Baumarten, der Wald der Vereinigten Staaten dagegen ca. 450. Die Zahl der Eichenarten beläuft sich in Europa nur auf ca. 20, in den Vereinigten Staaten dagegen auf ca. 40; die Zahl der Kiefernarten weist in Europa kaum mehr als 10, in Nordamerika etwa 40 auf. Während bei uns nur noch im Mittelwalde, Auenwalde und dergl. eine größere Anzahl von Waldbäumen im Gemisch auftreten, ist eine solche Mischung im amerikanischen Walde nicht allein weit mannigfaltiger, sondern sie tritt auch weit allgemeiner auf.

Wenn wir im europäischen Walde eine Holzmasse von 600 fm pro Hektar im Säubarkeitsalter als eine sehr werthvolle Produktion bezeichnen, liefert der amerikanische Wald das Doppelte und mehr in gleichem Alter.

Dieser gewaltige Artenreichtum, sowie die bedeutende Massenproduktion der nordamerikanischen Waldflora wird in nicht geringem Grade durch das eigenartige nordamerikanische Klima bedingt. Die durch die geographische Lage der amerikanischen Waldgebiete, insbesondere durch ihre eigenthümliche Lage zu den Weltmeeren verursachten eigenartigen Temperatur-, Wind- und Feuchtigkeitsverhältnisse, wie intensive Sonnenwärme, kurze Frühjahre, lange Vegetations- und Herbstzeit, große Niederschlagsmengen — das Doppelte und mehr als in Eberswalde —, seltene Temperaturextreme, sind jedenfalls als Mitbedingungen für die Formfülle der atlantischen und pacifischen Waldgebiete anzusehen. Hierzu kommt weiter, daß die Eiszeit in Amerika nicht so große Verheerungen in der Pflanzenwelt anrichten konnte, wie in Europa, weil der Bau des Kontinents, der Mangel ostwestlich gerichteter Gebirge den Pflanzen den Rückzug nach dem Süden besser ermöglichte. Somit blieb in Amerika eine große Zahl mitteltertiärer Pflanzen erhalten, die in Europa ausgestarben, wie beispielsweise die Magnolien, Sequoien u. s. w. Außerdem verlief auch wohl die sonstige geologische Entwicklung Nordamerikas in der späteren tertiären und quartären Zeit ruhiger, als diejenige Europas.

Der weit bedeutendere Massenreichtum des amerikanischen Waldes gegenüber dem europäischen wird, außer den günstigen klimatischen Faktoren, herbeigeführt durch die vorzüglichsten Verwitterungsböden mineralisch reicher Gebirgsarten (Granit, Kalk, Basalt u. s. w.), die mit den werthvollsten Nährbestandtheilen, chemischen und physikalischen Eigenschaften ausgestattet sind,

und die weit werthvollere Dualität der Urwaldbäume, wie die Astreinheit, Vollholzigkeit, Gleichmäßigkeit der Jahrringbildung — Jahrringabstände von kaum mehr als 2 mm Abstand beim Nadelholz —, die günstige Vertheilung der Frühjahrs- und Sommerholzzone zur Sommerholzzone in den Jahrringen, wird veranlaßt durch die günstigen Ernährungsfaktoren, durch die kurze Frühlingsperiode, die lange Vegetations- und Herbstzeit und durch die Stagenbildung des Urwaldes, welche alle die Bedingungen gewährt, welche die Pflanzenphysiologie zur Bildung werthvoller Holzkörper fordert, nämlich gleichmäßige Einwirkung der Feuchtigkeits-, Temperatur-, Luft- und Windverhältnisse.

Besonderen Werth mußte ich auf meiner Studienreise nun darauf legen, solche Wald-, womöglich noch Urwaldbilder kennen zu lernen, in denen die bei uns in Deutschland zum Anbau gekommenen amerikanischen Waldbäume sich vorfinden. Hierzu bot sich mir Gelegenheit: A) im pacifischen Waldgebiete, im Gebirge der Sierra Nevada, im Kaskaden- und Küstengebirge und im Felsengebirge in den Staaten Kalifornien, Oregon, Washington, am Putzefound, in Kolorado, Utah, Wyoming und B) im atlantischen Waldgebiete.

Was das pacifische Waldgebiet anbetrifft, so ist die Sierra Nevada das hervorragendste Glied der Gebirgszüge in Kalifornien. Sie bildet gleichsam das Rückgrat des Kontinents, durchschneidet Kalifornien zwischen dem 38. bis 41. Breitengrade in einer Länge von 450 Meilen und in einer Breite von 65 Meilen und erhebt sich bis zu 3000 m über den Meeresspiegel.

Das Gestein, welches den Hauptstock des Gebirges zusammensetzt, ist vorherrschend altkrystallinisch (Granit); nur die Flanken des Gebirges bestehen zu einem erheblichen Theile aus paläozoischen und mesozoischen Schichten.

Mineralisch kräftige Lehm- und Thonböden von vorzüglichen chemischen und physikalischen Eigenschaften charakterisiren im Allgemeinen das Verwitterungsprodukt des Sierra Nevada-Gesteins, welches außerdem mit zahlreichen, wasserführenden Einschnitten versehen ist. Somit findet man eine ganz vorzügliche Bodenfrische in diesen Waldgebieten.

Von besonderem forstlichen Interesse ist der westliche Abhang der Sierra Nevada, der einen Flächenraum von 65 000 Quadratmeilen umfaßt und in drei Waldzonen getheilt wird:

a) Die untere, etwa 600 m Höhe erreichende Zone zeigt nur noch hier und da spärlichen niedrigen Baummwuchs von Eichen und von der Diggerkiefer (*Pinus sabiniana*). Werthvolle Weine, Oliven- und Obstkulturen sind an Stelle der früheren Urwaldbäume getreten.

b) Die mittlere Erhebung von 600 bis 1200 m enthält schon mehr das Gepräge des geschlossenen Waldbestandes. In der höchst mannigfaltigen Zusammensetzung der Urwaldbestände finden sich vorzugsweise die

holz- und harzreiche Zuckerkiefer (*Pinus lambertiana*), die gelbe Kiefer (*Pinus ponderosa*), die schwarze Kiefer (*Pinus jeffreyi*), die Douglasstanne (*Abies douglasii*) und auch einige Edel- und Silbertannen (*Abies nobilis*, *concolor*, *magnifica*).

c) In der oberen Zone, von 1200 bis 3000 m über dem Meeresspiegel, erlangen die Waldbestände der Sierra Nevada ihre werthvollste Entwicklung. Astreine, cylindrische Stämme der soeben erwähnten Baumarten und des Mammutbäumchens *Sequoia (gigantea)* von 70 bis 80 m Höhe und mehr, mit 2 bis 3 m Durchmesser, vielfach in engen Gruppenstellungen von kaum mehr als 1,5 m Abstand, weisen eine Masse von mehreren Tausend Festmetern auf dem Hektar auf. Bemerkenswerth ist in dieser Zone das Fehlen der Moosdecke und des Unterholzes, das in den mittleren Zonen aus *Berberis*, *Ribes*, *Rubus*, *Viburnum* u. s. w. besteht.

An die Sierra Nevada reiht sich im Norden das Kaskadengebirge. Der berühmte Mount Shasta desselben, mit ca. 5000 m Erhebung, soll um die Mitte dieses Jahrhunderts noch Eruptionen gezeigt haben. Im Uebrigen ist die ältere Grundlage des vulkanischen Gesteins (*Granit*, *Gneis*) auch hier vertreten, auf dem die vorerwähnten Baumarten von ebenso vorzüglichem Wuchsthume sich zeigen.

Das Küstengebirge, welches den beiden soeben erwähnten Gebirgsketten parallel streicht und im Westen ziemlich steil zum Meere abfällt, besteht aus einer großen Anzahl von kleinen Gebirgsketten, die aus tertiären Sandsteinen zusammengesetzt sind und nicht selten Serpentinlager mitenthaltend.

Der verbreitetste Waldbaum dieses Küstengebirges ist der Rothholzbaum (*Sequoia sempervirens*), welcher in seinen bedeutenden Dimensionen von 100 m Höhe und 5 m Durchmesser die größte Bewunderung erweckt.

Das Felsengebirge erhebt sich unmittelbar aus der westlichen Prairies und überragt diese als ein gewaltiges Hochgebirge um mehr als 3000 m.

Altkrystallinisches Gestein (*Granit*) bildet die Hauptzusammensetzung des Gebirges; nur die Frontketten im Osten weisen Tertiär- und Juraschichten mit vulkanischen Erhebungen auf.

Entsprechend den aus der Verwitterung des Gesteins hervorgegangenen Bodenarten und den klimatischen Eigenthümlichkeiten gestaltet sich die Waldflora der Hauptsache nach in folgender Weise:

Die ganze Vorhügelkette des ärmeren flachgründigen Sandsteingebietes enthält größtentheils nur strauchartige Eichenbestände (*Quercus undulata*). An diese reihen sich bis zu einer Höhe von ca. 2500 m Kiefernbestände, in welchen die Gelbkiefer (*Pinus ponderosa*) die Hauptholzart bildet. In Mischung mit ihr treten besonders im Norden des Gebirges die Bergkiefer (*Pinus monticola*), die Pechkiefer (*Pinus murrayana*), ferner die Pinonkiefer (*Pinus edulis*), die Douglasstanne (*Abies douglasii*) und die Rieseneiche auf.

In der Höhenzone von 2500 bis 3000 m sind die Fichtenbestände vertreten, unter welchen die *Picea Engelmannii*, *Picea alba*, *Abies grandis*, *concolor* als Hauptrepräsentanten und die Hemlocktanne (*Tsuga mertensiana*) sowie die Lärche (*Larix americana*) als Mischhölzer zu nennen sind.

Wie in der Sierra Nevada sind auch im Felsengebirge die Laubhölzer nur schwach vertreten. Den Lauf der Bäche begleiten mehrere Pappelarten (*Populus monilifera* und *angustifolia*), Weiden und Erlen und an den Bergwänden steigt bis zu einer Höhe von 3000 m die gegen Schneebruch widerstandsfähige Pappel (*Populus tremuloides*) mit hinauf.

Der klimatisch ungünstigeren Verhältnisse wegen bleiben die Waldbestände des Felsengebirges in quantitativer und qualitativer Hinsicht zurück gegen die der Sierra Nevada und des Kastadengebirges.

In der atlantischen Waldzone, in welcher das Alleghaniengebirge mit krystallinischem Gestein (Gneis, Glimmer, Hornblendeschiefer) sich befindet, ist im Gegensatz zur pacifischen Waldzone eine mannigfaltige, üppige Laubholzflora vorhanden. Sie ist reich an Arten, namentlich an solchen, die als überlebende Miocänpflanzen zu betrachten sind. Das Waldgebiet besitzt allein 18 Eichenarten, unter welchen *Quercus alba*, *rubra* und *bicolor* die wichtigsten sind; mit ihnen in Mischung treten verschiedene Ahorne, Eschen, Kastanien, Magnolien, Ulmen, Wallnüsse, Platanen, Tulpenbäume, Linden u. s. w. auf. Unter den Nadelhölzern bemerkt man im Norden hauptsächlich die Weymouthskiefer (*Pinus strobus*), die Rothkiefer (*Pinus resinosa*), während im Süden *Pinus mitis*, *Pinus palustris* erscheinen. Reichhaltig ist das Unterholz in den Beständen entwickelt. *Rhododendron*, *Cornus*, *Vitis* und andere Straucharten findet man hier.

3. Forstliches Verhalten amerikanischer Waldbäume.

Im pacifischen Waldgebiete fand ich Gelegenheit, die seit einigen Decennien bei uns in Deutschland versuchsweise zum Anbau gekommenen amerikanischen Nadelhölzer, wie *Abies douglasii*, *Pinus ponderosa*, *Pinus jeffreyi*, *Thuja gigantea*, *Picea sitchensis* und *Cupressus lawsoniana* in ihrem forstlichen Verhalten studiren zu können. Die bei uns am umfangreichsten angebaute *Abies douglasii*, welche ich in Mischung mit *Pinus ponderosa*, *P. lambertiana* in der Sierra Nevada und mit *Sequoia sempervirens* im Küstengebiete antraf, bevorzugt auf den vorhin erwähnten Verwitterungsböden die frischeren und meidet die sumpfigen Lagen; bis zu einer Höhe von 2500 m in guten Wachstumsverhältnissen vorkommend, muß sie hier als ein Baum des Gebirges bezeichnet werden.

Ihr flachstreichendes Wurzelsystem ähnelt dem unserer Fichte. Der schlauke, kegelförmige Stamm, im Alter bis zur halben Höhe des Baumes astfrei, läuft in eine spitze Krone aus und wird von einer dicken, gefurchten, dunkelbraunen Rinde bedeckt.

Ihre Wachstumsleistungen sind sehr bedeutende. Die wohlriechenden, kurzen, blaugrünen Nadeln scheinen in einem 6 bis 8jährigen Zeitraume abzufallen, und dementsprechend scheint die Astreinigung langsam vorzugehen.

An verschiedenen Stammabschnitten vorgenommene Messungen ergaben:

An 600jähr. Stämmen	250 cm	Durchmesser
= 400 =	=	180 =
= 150 =	=	58 =

Im Durchschnitt kommen auf 1 cm 7 bis 8 Jahrringe.

Jährlicher Längenzuwachs von 40 bis 50 cm, Stärkezuwachs von 3,5 bis 4,5 mm.

In ihrem forstlichen Verhalten bekundet sie die Möglichkeit der leichten natürlichen Verjüngung im Urwalde. Auf den durch Feuer oder Wind entstandenen Lücken fliegt der Samen leicht an, findet hier ein angemessenes Keimbett, sodaß man in den jungen Anwuchsflächen eine volle Bestockung wahrnimmt.

An etwa 35jährigen, auf diese Weise entstandenen Douglasgruppen maß ich Höhen von 20 bis 22 m und Stärken von 18 bis 22 cm und konnte weiter eine vorzügliche Schaftreinheit konstatiren. An Berghängen zeigt der Douglasastamm mitunter eine kurze säbelförmige Krümmung oder auch kräftige Anschwellung. Ihr Schattenerträgniß befriedigt in diesen Waldgebieten, jedoch nimmt diese Eigenschaft in anderen klimatisch ungünstigeren Standörtlichkeiten, wie im Felsengebirge ab, und ist schließlich wenig oder gar nicht mehr wahrnehmbar.

Im pacifischen Waldgebiete fällt die Neigung zur Bildung von Johannis-trieben auf, die im Felsengebirge nicht bemerkt wurde.

Gegen Wind und Schneebruch weist sie keinen größeren Widerstand auf als unsere heimische Fichte. Und gegen Insekten und Pilzbeschädigungen gewährt sie ebenfalls keine Sicherheit. Wie unsere jungen Anlagen zeigen, zählt der große braune Nüsselkäfer die Douglasia zu seinen Lieblingen, und Agaricus und andere Pilze haben sich ebenfalls bei ihr angefundnen.

Das Holz der Douglasia ist geradfaserig, dicht, elastisch, hellroth oder gelblich in der Farbe; ferner gering in der Splintschicht, sehr gleichmäßig in der Jahrringbildung, wechselt aber in dieser Hinsicht sehr bedeutend nach dem Standorte und damit auch in der technischen Dualität. Ihre Verarbeitung zu Schnittwaren soll schmieriger sein, als die von Pinus ponderosa und Pinus lambertiana. Das spezifische Gewicht beträgt nach in Kalifornien vorgenommenen Ermittlungen 0,50, das unserer Fichte 0,40 bis 0,50. Die Druckfestigkeit giebt man mit 519 kg pro Quadratcentimeter an; unsere Fichte weist 450 bis 585 kg auf.

Dauerhaft in der Berührung mit der Erde und dem Wasser findet das Holz der Douglasia die ausgedehnteste Verwendung zu Hoch-, Brücken- und Schiffsbauten. Mit Vorliebe verfertigt der Schiffsbauer aus dem regelmäßig

gefaserten, astfreien Holze Schiffsmasten und Maaen, welche wegen ihrer Elastizität und Haltbarkeit sehr geschätzt werden. Ferner wird das Holz zu Bahnschwellen, zu Holzschnittwaaren aller Art verarbeitet, jedoch eignet sich dasselbe zur Cellulosefabrikation weniger, als das der Fichte, wegen seines starken Harzgehaltes.

Ungünstiger lauten meine Wahrnehmungen über die Douglasia im Felsengebirge, welches, weiter von der Küste entfernt, an die Prairiegrenzt und in seinen klimatischen Verhältnissen — verhältnißmäßiger trockner Luft, rasch wechselndem Feuchtigkeitsgehalt u. s. w. — sich ungünstiger gestaltet, als die Sierra Nevada und das Kaskadengebirge.

Weit langsam wüchsig in der Jugend und nicht so lange anhaltend im Höhen- und Stärkenzuwachse, weist die Douglasia nicht bloß weit geringere Dimensionen auf, sondern bleibt auch in der Qualität des Holzes zurück und enthält hier keine besonderen Vorzüge vor unseren deutschen Nadelhölzern. Auf den besten Gebirgshöhen maß ich hier Höhen von 30 bis 40 m, Stärken von 40 bis 50 cm, Längstriebe von 20 bis 30 cm, während in dem luftfeuchten und regenreichen Waldgebiete von Kalifornien, Oregon, Washington, Putgettsound die doppelten Höhen und Stärken festgestellt wurden.

Mehr oder weniger dieselben Wachsthumslösungen zeigen auch die uns interessirenden, vorher erwähnten, mit der Douglasia in Mischung auftretenden Gelbkiefer *Pinus ponderosa* und schwarze Kiefer *Pinus jeffreyi*.

Das Verbreitungsgebiet der Gelbkiefer (*Pinus ponderosa*) zieht sich von Britisch-Kolumbia durch Washington, Montana, Idaho, Oregon, Kalifornien bis an die Grenze von Mexiko.

Ihre größte Entwicklung erlangt sie in den Lavabetten der westlichen Abhänge der Sierra Nevada, in den Gebirgslagen von ca. 1200 m über dem Meerespiegel, wo sie ihre Krone bis zu 80 m Höhe bei einer Stammstärke von 4 m erhebt. Sie ist auch mir als echter Gebirgsbaum entgegengetreten. Der cylindrische, sich leicht von Aesten reinigende Stamm wird von einer dicken, korkartigen, rothbraunen, tiefdurchfurchten Rinde bedeckt, die zur Erneuerung beim Eintritt des Saftes sich in Platten ablöst. Sehr fein und zart sind die gelbgrünen ca. 15 cm langen zu Quasten sich vereinigenden Nadeln. Die eiförmigen, ca. 8 bis 10 cm langen, 5 bis 6 cm dicken Zapfen stehen zu Gruppen von 3 bis 5 geordnet; dem Apfelferne nicht unähnlich ist der kleine bräunliche Same. Ihr Holz, schwer, dicht, hart, stark harzig, von lichtbrauner Farbe, wechselt in der Qualität, wie bei der Douglastanne, sehr nach dem Standorte. Das spezifische Gewicht wird mit 0,47, die Bruchfestigkeit mit 720 kg und die Druckfestigkeit mit 381 kg angegeben. Als Schnitt-, Kant- und Rundholz findet das Holz im Hoch-, Wasser-, Grubenbau und im Straßenbau als Pflasterklöße die vielfachste Verwendung. Im westlichen Amerika nimmt die Gelbkiefer als Nutzbaum den nächsten Rang nach der obenanstehenden Zuckerkiefer ein.

Dieselben Standörtlichkeiten liebend wie die Gelbkiefer und mit dieser fast immer in Mischung auftretend, zählt man die Zuckerkiefer (*Pinus lambertiana*) ihrer riesigen Dimensionen wegen zu den größten Kiefernarten der Erde. In den feuchten, fruchtbaren Schluchten der westlichen Abhänge der Sierra Nevada konstatirte ich Baumhöhen von 80 m und Stammdurchmesser bis zu 4 m. Die Seenebel scheint sie zu meiden, der Kiste nähert sie sich nur selten. Am Fuß des Mountshasta (Castlecray), in einer Höhe von etwa 4000 m über dem Meeresspiegel maß ich noch Baumhöhen über 30 m, so daß sie auch als ein echter Gebirgsbaum bezeichnet werden muß. Sie reinigt sich leicht von ihren Nestern; Schaftreinheit bemerkte ich an dem werthvollen, vollholzigen Stamme bis zu 30 m Höhe. Die feinen Nadeln, zu Büscheln von fünf vereint, zeigen bläuliche Färbung, sind leicht gezähnt und etwa 2 cm lang; die ovalen Zapfenfrüchte erreichen eine Länge von 30 bis 40 cm, der Same, von den Indianern gern geessen, reift im zweiten Jahre.

Das Holz, obgleich weich, grobfaserig, ist doch fest, elastisch und von bedeutender Bruchfestigkeit, sehr harzreich, von angenehm aromatischem Geruche und lichtbraun in der Farbe. Es gestattet die vielseitigste Verwendung und wird an der Westseite der Vereinigten Staaten zum Haus-, Schiff-, Wagenbau, zu Dachschindeln und Holzwaaren aller Art benutzt. Sie steht in dieser Beziehung mit der edelsten Kiefer des nördlichen Amerikas, der Weymouthskiefer, in gleicher Rangstufe. Das spezifische Gewicht wird mit 0,37, die Bruchfestigkeit mit 597 kg angegeben. Die Zuckerkiefer hat ihren Namen von dem süßlichen, weißlichen, „Pininsäure“ enthaltenden Harze, welches aus den dem Stamm zugefügten Wunden quillt. Dasselbe, süßer wie der Ahornsaft, wird wegen seiner leicht abführenden Eigenschaften geschätzt. Auffällig ist das seltene Vorkommen von Anflug der Zuckerkiefer in den durchlichteten Beständen, während Anwuchs von der Gelbkiefer zahlreich sich vorfindet. Es liegt dies darin begründet, daß große Eichkätzchen, von Zweig zu Zweig kletternd, die Zapfen abnagen, unten auf dem Erdboden in Massen zusammenbringen, sie aufreißen und die Samenkörner verzehren. Auch wilde Tauben, Krähen nehmen gern den Samen der Zuckerkiefer.

Die auch bei uns zum Anbau gekommene schwarze Kiefer (*Pinus jeffreyi*) hat ihre Heimath nur in Kalifornien. Ihre größten Wachsthumleistungen zeigt sie in den östlichen Abhängen der Sierra Nevada, etwa 2000 bis 2500 m über dem Meeresspiegel. Sie erreicht hier Höhen von 60 m und 3 bis 4 m Stammdurchmesserstärken. Sie liebt mehr die sandigen Bodenarten ehemaliger Gletscher der Sierra Nevada und scheint ihre Standorte nicht unter 1000 m über dem Meeresspiegel zu wählen.

Der cylindrische Stamm wird von einer dunklen, fast schwarzen, harten und rissigen Rinde bedeckt. Die feinen, langen Nadeln duften beim Zerreiben sehr aromatisch. Stachelig, elliptisch sind die braunrothen ca. 25 cm langen Fruchtzapfen.

Das Holz, leicht, grobfaserig, lichtroth, soll ein spezifisches Gewicht von 0,52, Bruchfestigkeit von 744 kg und Druckfestigkeit von 417 kg aufweisen. Im Hochbaugewerbe findet es die vielfachste Verwendung.

Nicht unerwähnt darf ich lassen die nur in Kalifornien noch vorkommenden Sequoien, den Mammothsbäum (Sequoia gigantea) und den Rothholzbaum (Sequoia sempervirens), wenn sie auch im Walde von Deutschland als Anbaupflanzen außer Acht gelassen wurden. Sie gehören zu den wenigen noch vorhandenen lebenden Bäumen einer untergegangenen vorjüdischthlichen Pflanzenvegetation. Das Alter dieser Baumriesen läßt sich nicht genau bestimmen. Von Fachleuten wird es auf 4000 Jahre geschätzt. Das Verbreitungsgebiet des Mammothsbäumes liegt zwischen dem 36. und 38. Grad nördlicher Breite in Mittelkalifornien, auf den westlichen Abhängen der Sierra Nevada. In der erwähnten dritten Zone dieses Gebirges, in der Höhenlage von 1500 bis 2500 m über dem Meeresspiegel, ist der Mammothsbäum in Gesellschaft mit den angegebenen Koniferen als ein herrlicher Waldbaum von 100 m Höhe und 6 m Stammdurchmesser zu finden. Die größte Entwicklung zeigt er jedoch in den kleinen Gruppen im Josemithethal (Calaveras County) und im Mariposa County. Hier wurden Exemplare von 110 m Höhe und 10 m im Durchmesser gemessen. Eine ca. 30 cm dicke, zimmetfarbene Rinde umschließt wie ein eiserner Mantel den säulenartig aufstrebenden, cylindrischen, bis zu 40 m und darüber astfreien Stamm. Die dunkelgrünen, lederartigen, spitzen Nadeln stehen zweireihig am Zweige; die eisförmigen Zapfenfrüchte, etwa 0,5 cm lang, reifen im zweiten Jahre.

Der einzige noch lebende Stammverwandte dieses Baumriesen ist der Rothholzbaum (Sequoia sempervirens). Er findet sich nur im Küstengebirge, von dessen Nordgrenze bis nach Santa Cruz, zwischen dem 37. bis 41. Grad nördlicher Breite und ist der verbreitetste und nutzwertheste Waldbaum dieses Gebirgszuges. Sich nicht weiter wie 50 Meilen von der Seeküste entfernend und sich dieser bis auf 8 Meilen nähernd, erreicht der Rothholzbaum in Dertlichkeiten, wo dicke Seenebel einen Ausgleich der Luft und Temperatur herbeiführen, seine höchste Entwicklung (im Humboldt County). In Guernville maß ich Höhen in den Hiebsschlägen von 115 m und Stärken von 7 m im Durchmesser. Es scheint, als ob die Seenebel ihm Lebensbedürfniß sind. Der Stamm des Rothholzbaumes ist geradschäftiger, als der des Mammothsbäumes, seine Krone gewölbter und dichter, im Uebrigen ähnelt er im Aussehen und in der Form der Sequoia gigantea.

Wie bei der Zuckerkiefer ist junger Anwuchs von den Sequoien in den Beständen wenig oder gar nicht wahrnehmbar. Der Samen wird von Kreuzschnäbeln und Kirchsinken gern genommen; vorzüglich ist aber die Ausschlagsfähigkeit am Stocke. Zahlreiche junge Ausschläge erscheinen an den im Boden zurückbleibenden Wurzelstöcken.

Das Holz der Sequoien, von lichtröthlicher Farbe, der Bleistiftceder nicht unähnlich, ist weich, grobfaserig, spröde, enthält wenig Harz, läßt sich leicht bearbeiten, nimmt eine schöne Politur an und wird als Möbelholz, besonders das reich geaderte, in allen Farben schimmernde Wurzelholz als Luxusmöbelholz hoch geschätzt und verwerthet. An der Westküste der Vereinigten Staaten findet es die ausgedehnteste Verwendung in allen holzverarbeitenden Gewerben. Am begehrtesten im Tischlergewerbe, wird es aber auch in neuester Zeit im Küfergewerbe zur Herstellung von Weinfässern, ferner in der Instrumentenfabrikation als Resonanzholz und beim Eisenbahnbau als Schwellholz im feuchten Boden hoch geschätzt.

Die Rinde wird neuerdings zu Bast verarbeitet und soll für Polsterzwecke ein gutes Material abgeben. Das spezifische Gewicht von *Sequoia sempervirens* wird mit 0,42, die Bruchfestigkeit mit 597 kg, die Druckfestigkeit mit 416 kg angegeben.

Die Strandfichte (*Picea sitchensis*), im deutschen Walde in den letzten Jahren in umfangreicher Weise angebaut, hat ihr Verbreitungsgebiet zwischen dem 55. bis 60. Grade nördlicher Breite, besonders in Alaska. In Mischung mit *Thuja gigantea* und der Hemlocktanne (*Tsuga mertensiana*) habe ich sie an der Küste des stillen Oceans, in der Nähe von South-Bent angetroffen. Sie entfernt sich nicht über 20 Meilen von der Küste und wählt mit Vorliebe den feuchten, nassen Boden zu ihrem Standorte. In dem Dünenlande der Küste gedeiht sie nicht, wohl aber in dem kiesigen und steinigen Boden des Küstengebirges. Der kegelförmige geradwüchsiges Stamm ist mit einer rissigen, schuppigen, rothbraunen Rinde bedeckt. Die Nadeln sind kurz, breit und scharf; der Fruchtzapfen eiförmig und 10 cm lang; der Same ist lang geflügelt. In Alaska und am Ausflusse des Kolumbiaflusses in Oregon erreicht die Strandfichte Höhen von 70 bis 80 m und Durchmesserstärken von 3 m. An 290jährigen Stammabschnitten maß ich Stärken von 100 cm; auf 1 cm kamen 4 bis 5 Jahrringe. Sie entwickelt sich schnell in der Jugend und zeichnet sich vor der *Douglasia* durch ein größeres Schattenerträgniß aus.

Das Holz der Sitkasichte ist leicht, weich, geradfaserig, lichtbraun im Kern und weiß im Splint. Das spezifische Gewicht wird mit 0,42, die Bruchfestigkeit mit 649 kg, die Druckfestigkeit mit 350 kg angegeben. In Alaska findet es Verwendung zu Bahnschwellen, Telegraphenstangen, zu Fässern, zu Schnitt- und Kantholz und zu Holzwaaren mannigfachster Art.

Die Riesenceder (*Thuja gigantea*), im nördlichen Theil des pacifischen Waldgebietes vorkommend, liebt ebenfalls die feuchten Standorte. Sie bleibt in dem vorhin erwähnten Bestandesbilde in ihrem Höhenwuchse gegen die Strandfichte zurück, weist aber auch Stammdurchmesser von 100 cm im 300jährigen Lebensalter auf. Ihr Stamm bildet sich weniger cylindrisch

aus, wächst nicht selten spiralig und wird in Folge dessen in seiner Verwendung als Schnitt- und Spaltholz beeinträchtigt.

Die für den deutschen Wald so warm empfohlene *Cupressus lawsoniana* hat ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet. Im wärmsten Theile von Oregon, in Port Orford, unmittelbar an der vom warmen Meere begrenzten Küste, habe ich sie nur auf mineralisch kräftigem Boden, jedoch hier in solchem Buchse angetroffen, welcher die Douglasiabestände bezüglich ihrer Höhen, Stärken und Massen noch wohl übertrifft. Bei Fortsetzung ihres Anbaues wird man Vorsicht und das Küstenklima zu beachten haben.

Auf meiner Studienreise legte ich weiter mein Augenmerk darauf, solche Holzarten zu beobachten, die für den forstwirtschaftlichen Betrieb nach der einen oder anderen Richtung Beachtung verdienten. In dieser Hinsicht war für mich eine Beobachtung in einigen Nadelholzbeständen des Felsengebirges (Wyoming) sehr interessant und lehrreich. Die in diesen Beständen vorkommende Pechkiefer (*Pinus murrayana*), sowie die weiße Zwergkiefer (*Pinus albicaulis*) leisteten in einer Höhe von 2500 m über dem Meeresspiegel und auf mittelmäßigem Gebirgsboden dem Schneedruck vortrefflich Widerstand, während die anderen mit ihr in Mischung auftretenden Nadelhölzer stark durch Schnee gebrochen waren. Wie der Augenschein lehrte, ist die Elastizität bei diesen Kiefern im hohen Grade vorhanden und haftet der Schnee nicht so leicht in den büschelförmigen dünnen Nadeln, wie bei unserer Kiefer und Fichte. Ihr versuchsweiser Anbau dürfte in den hohen Gebirgs-lagen des Harzes, Thüringer Waldes vielleicht nicht unzweckmäßig sein. Zum Samenbezug hat sich Herr Jansen in Yellowstonepark bereit erklärt.

Außer diesen beiden Nadelhölzern fiel mir auch eine Pappel im Felsengebirge bei einer Höhe von 2500 m auf mittelmäßigem Granitboden auf, welche gegen Schneebruch in dieser Hoehlage sich gleichfalls widerstandsfähig zeigte. Das Holz dieser *Populus tremuloides*, von schöner weißer Farbe, läßt sich vortrefflich in der Holzschleiferei, Holzcellulose- und in der Zündholzfabrikation verwerthen.

Zur Bindung der Dünen an den Meeresküsten sind nach meinen Wahrnehmungen am stillen Ocean *Pinus contorta* und *Pinus insignis* geeignet, welche mit guten Wachsthumleistungen auf diesen Standörtlichkeiten auftreten.

In der atlantischen Waldzone habe ich unter den Eichen keine gefunden, welche unsere deutschen Eichen in den Wachsthumleistungen, an Holzgüte, in technischer, wie in physikalischer Hinsicht übertreffen.

Die in der Holzindustrie, besonders im Wöttchergewerbe so sehr geschätzte amerikanische Weißeiche (*Quercus alba*), liebt die gleichen Standorte wie unsere Eichen und zeigt auf den kräftigen Alluvialböden am Mississippi (Tennessee) keine Vorzüge gegenüber unseren deutschen Eichen an der Saale, Elbe und Oder. Die Rotheiche (*Quercus rubra*), nach meinen Beobachtungen genügsamer, als die Weißeiche, wächst rasch zu bedeutenden Stärken

heran, ist aber in der Faßindustrie ihrer weiten und zahlreichen Gefäße wegen nicht so hoch zu verwerthen. In der Möbelindustrie wird sie jedoch ihrer leichten Bearbeitung und schönen Textur wegen hoch geschätzt. In Mischung mit den Eichenarten treten in der atlantischen Waldzone die Wallnuß, die verschiedenen Caryaarten, der Tulpenbaum, die Platane und verschiedene andere wichtige Laubhölzer auf.

Die für den deutschen Wald besonders empfohlenen Laubhölzer, wie *Juglans nigra*, *Carya alba* u. s. w. *Acer californicum*, *dasy carpum*, *Fraxinus americana* verlangen mineralisch kräftige Bodenarten von großer Frische und reichlichem Humusgehalte. Unter den Ahornarten befriedigen *Acer californicum* und *dasy carpum* keineswegs in ihrem Wachsthum. Sie neigen, wie auch unsere jungen Anlagen, zur Sperrwüchsigkeit und geben eine verhältnißmäßig geringe Nutzholzausbeute. Günstigere Wachsthumsvverhältnisse und eine vielseitigere Verwendungsfähigkeit wegen seiner schönen Textur weist nur der Zuckerahorn (*Acer saccharinum*) auf.

In den Wachsthumleistungen sowohl, als auch wegen der werthvollen Benugung des Holzes sind sehr beachtenswerth: die Wallnuß (*Juglans nigra*) und die Esche (*Fraxinus americana*). In der Möbelindustrie wird der Nußbaum zu Fourniren nicht bloß im Inlande hoch verwerthet, sondern auch in sehr bedeutenden Quantitäten nach Europa exportirt.

Die raschwüchsigke amerikanische Esche wird im Wagnergewerbe ihrer vorzüglichen Biegungsfähigkeit halber gern benutzt und ersetzt in diesem Gewerbe die weit langsamer wachsenden und immer seltener werdenden Caryaarten. Da sie sich auch in dünne lange Bänder leicht schälen läßt, schätzt man sie in der Korbflechterei.

In der Holzindustrie, besonders im Tischlergewerbe, sind unter den Laubhölzern ihrer Farbe, Textur, leichten Bearbeitung, Politurfähigkeit wegen weiter noch sehr begehrenswerth: die wilde Kirsche (*Prunus serotina*), die Zuckerbirke (*Betula lenta*), der Zuckerahorn und der Tulpenbaum. Während die beiden letzteren ähnliche Bodenarten, wie die vorhin erwähnten Laubhölzer beanspruchen, begnügen sich Birke und Kirsche mit geringerem Boden (Sandböden). Sie sind raschwüchsig und übertreffen ihrer schönen Farbe (gefärbtes Kernholz) wegen unsere einheimischen Arten in ihrer Verwendungsfähigkeit.

Aus meinen Beobachtungen in den verschiedenen Waldgebieten der Vereinigten Staaten habe ich die Ansicht gewonnen, daß wir in Deutschland die Riesendimensionen der in der pacifischen Waldzone vorkommenden Nadelhölzer, wie *Abies douglasii*, *Pinus ponderosa*, *Pinus jeffreyi*, *Thuja gigantea*, *Picea sitchensis*, wohl kaum erzielen werden, weil uns hierfür die Standortsfaktoren fehlen. Standortsfaktoren, wie milde Winter, kurze Frühlinge, warme Sommer mit langandauernder Vegetationszeit, sehr geringe Temperaturextreme, große relative Feuchtigkeit während

des ganzen Jahres, gleichmäßige Vertheilung der Niederschläge, sowie die vorzüglichsten Verwitterungsböden mineralisch reicher Gebirgsarten mit reichhaltigen Nährbestandtheilen und ausgezeichneten physikalischen Eigenschaften versehen, vermögen solche massenhaltigen, staunenswerthen Bestände wohl zu produciren, wie ich sie zu schildern mir erlaubte. In Deutschland ist ein derartiger Urwaldboden aber nicht mehr vorhanden, die Landwirthschaft hat ihn seit Jahrhunderten in Besitz genommen. Auch in Amerika bekunden die einzelnen Farmen an den in jüngster Zeit durch den Urwald gebauten Eisenbahnlinien bereits, daß in diesen Lagen und auf diesen Bodenarten der Wald weichen muß. Hopfen-, Wein-, Obstanlagen sind in Kalifornien an Stelle des Urwaldes getreten. Mit zunehmender Entwicklung der Verkehrslinien und der Ansiedelung an ihnen, werden diese Waldbilder auch in Zukunft immer mehr verschwinden, wie es bereits an den an der Küste des stillen Oceans vorkommenden Riesenbäumen der *Sequoia gigantea* und *sempervirens* der Fall ist.

Wir werden beim weiteren Anbau der amerikanischen Waldbäume den richtigen Grundsatz zu beachten haben: „Gehörig wägen und dann wagen“, d. h. gründliches Studiren der Standortsfaktoren und des forstlichen Verhaltens der Waldbäume im amerikanischen Walde.

Nach meinen Wahrnehmungen werden wir bei Fortsetzung der Anbauversuche die amerikanischen Nadelhölzer nicht in erster Linie, sondern gewisse Laubhölzer mehr in den Vordergrund treten lassen müssen. Die erwähnten amerikanischen Nadelhölzer der pacifischen Waldzone, auf unseren ärmeren Waldböden mit verhältnißmäßig hohen Kulturkosten angebaut, werden vielleicht ähnliche Wachsthumleistungen zeigen, wie in den Beständen des Felsengebirges und auf den künstlich angebauten Flächen des Ostens. Diese aber übertreffen unsere einheimischen Nadelhölzer, wenn ich ähnliche mir bekannte Waldbilder des bayrischen Waldes und Böhmerwaldes zum Vergleich nehme, in Bezug auf Masse und Qualität keineswegs.

Beim eingehenden Studiren der Holzverarbeitenden Gewerbe in Amerika habe ich außerdem wahrgenommen, daß die Benutzungsart der genannten amerikanischen Nadelhölzer keine mannigfaltigere, als die unserer deutschen Nadelholzarten, und von bedeutendem Export derselben als Schnittwaare nach Deutschland kaum mehr die Rede ist. Hervorzuheben ist weiter, daß sie für manche industrielle Zwecke, wie für die Holzcellulosefabrikation, ihres harzigen Gehaltes wegen nicht so gut zu verwerthen sind, als unsere heimischen Nadelhölzer.

Für besondere Standorte, wie im Hochgebirge in der Schneebruchregion, möchte ich empfehlen versuchsweise die erwähnte *Pinus murrayana* und *Pinus albicaulis*; zur Bindung der Dünen an den Meeresküsten die *Pinus insignis* und *contorta* und zur Aufforstung von Niedlandereien die *Pinus*

banksiana. Auch die Weymouthskiefer, die ich in vorzüglichen Wachstumsverhältnissen gesehen, mag aus waldbaulichen Gründen und, weil auch ihre Verwendungsfähigkeit immer mehr zunimmt, auf unseren Diluvialböden als Mischholz beachtet werden.

Ebenso wird die Douglastanne für manche Standorte, so für Gebirgsboden und Lagen mit hoher Luftfeuchtigkeit, ihrer Raschwüchsigkeit wegen als Mischholz, besonders im Buchenhochwalde, weiter zu berücksichtigen und auch die Strandfichte für die von mir bezeichneten Vertlichkeiten als Einsprengling gerechtfertigt sein.

Weit beachtenswerther für den Anbau erscheinen mir nach Beobachtungen in den Holzverarbeitenden Gewerben in Amerika und auf den Holzhandelsplätzen in Hamburg und Bremen aber einige amerikanische Laubhölzer. Der Nußbaum (*Juglans nigra*) wird als Fournier und kürzeres Schnittholz nach Deutschland exportirt und deren Werth nach mehreren Millionen Mark bemessen. Auf den Alluvialböden in unseren Mittelwaldbeständen findet er seinen naturgemäßen Standort. Ebenso ist die amerikanische Esche (*Fraxinus americana*) aus bereits angeführten Gründen im Wagnergewerbe und in der Möbelindustrie hochgeschätzt. Sie stellt nicht die hohen Ansprüche an die humosen Böden, wie unsere deutsche Esche, und ist auch weit raschwüchziger als die letztere. Dasselbe gilt auch für den amerikanischen Zuckerahorn (*Acer saccharinum*). Für unsere sandigen Bodenarten sind die Birke (*Betula lenta*) und die Kirsche (*Prunus serotina*) empfehlenswerth; sie werden ihrer schönen Textur und Politurfähigkeit wegen beim Eisenbahnwaggonbau und in der Möbelindustrie immer mehr begehrt und als Exportartikel bereits ins Auge gefaßt.

4. Ausnutzung des Urwaldes.

Die Ausnutzung des Urwaldes liegt meist in den Händen großer Aktiengesellschaften. Es sind die Eisenbahngesellschaften, welche in nicht unbedeutender Ausdehnung an den Eisenbahnlinien über das bei Anlage und beim Ausbau der Eisenbahnen ihnen überwiesene Terrain verfügen und in der Regel zuerst mit den Sieben im Urwalde beginnen.

Am Fuße des MountHasta, im Kastadengebirge, fand ich Gelegenheit, eine Zeitlang das Leben der Waldarbeiter in den Kamps im Urwalde, die Fällungs- und Transporteinrichtungen und die Verarbeitung des Holzes eingehender kennen zu lernen.

Die von den Eisenbahngesellschaften angeworbenen Waldarbeiter sind kräftige, gesunde Männer, tüchtig und leistungsfähig in ihrem Gewerbe, betrachten die fleißige Arbeit als eine der schönsten Tugenden und wollen vom achtstündigen Arbeitstage noch Nichts wissen. Sie tragen warme Wollanzüge, eine Art Flaussgewebe, in den verschiedensten Farben (roth, blau, grün, grau). Die Jacke wird durch einen gleichfarbigen Gurt zusammen-

gehalten. Die Hosen stecken in langen, bis an die Kniee reichenden und durch Riemen befestigten Ueberstrümpfen. Als Fußbekleidung dienen starke Gummischuhe oder auch Schuhe aus Schweins- und Hirschleder; eine wollene Mütze und ein Paar wollene mit Hirschleder besetzte Fausthandschuhe vervollständigen diesen Anzug, unter welchem je nach den Temperaturverhältnissen noch wohl starkes wollenes Unterzeug getragen wird.

Das von ihnen vor Beginn der Fällungsarbeiten erbaute Blockhaus, „Kamp“ genannt, ist aus Baumstämmen von 70 cm und mehr Durchmesserstärke so regelrecht auf- und in einander geschichtet, daß Wind und Wetter keinen Eingang finden können. Das Wohngebäude enthält einen Speise- und Schlafraum mit anstoßender Küche und Proviantkammer; daran schließen sich Schmiede- und Stellmacherei, sowie Stallung für Ochsen und Pferde.

Die Waldarbeiter führen bei ihren anstrengenden Arbeiten ein sehr geordnetes Leben. Spirituosen werden von ihnen fast gar nicht getrunken, dahingegen kräftige Speisen, Hülsenfrüchte, eingepökeltes Fleisch, Kaffee, Thee und Wasser genossen. Die Heranschaffung der Nahrungsmittel, besonders aber die des Trinkwassers ist mitunter recht beschwerlich. Zwanzig Meilen waren von den „Kamps“ am Mountshasta zurückzulegen, um den Einkauf der Speisen zu bewirken. Nicht selten müssen Schnee und Eis zu Wasser geschmolzen werden. — Bis zum Frühjahr von der Außenwelt so gut wie abgeschnitten, suchen die Waldarbeiter in den Mußestunden die Zeit durch Gesang, Spiel und Erzählungen sich zu vertreiben. Gelangt beim Heranschaffen der Nahrungsmittel eine Zeitung in ein solches Lager, so wird diese nicht nur wörtlich, sondern buchstäblich gelesen. Groß aber ist die Freude, wenn ein Besucher des Urwaldes die Schwelle des Kamps betritt. Gastliche Aufnahme findet er da und mit Spannung hört man seine Erzählungen an. Unvergeßlich wird mir der Aufenthalt in diesem Lager und besonders der Augenblick sein, als die Frage an mich gerichtet wurde: „Sind Sie nicht der Lieutenant Kunnebaum?“ Zwei Feldzugsoldaten vom hannoverschen Jägerbataillon vom Jahre 1870 hatten mich erkannt. Sie hatten geglaubt, in kurzer Zeit in Kalifornien durch Goldsuchen wohlhabend zu werden. Aber „der Mensch denkt und Gott lenkt.“ In wenigen Monaten waren ihre Ersparnisse verbraucht und zu ihrem früheren Gewerbe, zum Holzhauen, mußten sie zurückkehren. Seit mehr als 10 Jahren hatten sie kein deutsches Auge gesehen. Wie groß die gegenseitige Freude war, ist erklärlich.

Die Organisation der Waldarbeiter ist eine vorzügliche. Arbeitstheilung herrscht, wie in allen Fabriken Amerikas, auch hier. Als Leiter des Ausnutzungsbetriebes fungirt ein Inspektor (Superintendent), dem die Waldarbeiter, Koch, Schmied, Stellmacher und Buchhalter unterstellt sind. Die

Arbeiter sind in Kolonnen (Rotten) eingetheilt, von welchen jede zusammengesetzt ist:

- a) aus dem Kerber,
- b) aus den Fällern, bezw. Sägern,
- c) aus den Ausästern,
- d) aus den Rückern.

Der Kerber bezeichnet die zum Fällen geeigneten, von ca. 30 cm aufwärts messenden Bäume mit einem Kerb an der zu nehmenden Fallrichtung. Ihm folgen zwei Fäller, welche die Fällung mittelst Art und Säge, aber nicht wie bei uns tief unten am Wurzelstocke, sondern in Manneshöhe oder noch darüber hinaus vornehmen, damit die Arbeiter ihre Kraft gehörig ausnutzen können und der nicht selten angefaulte, untere Stammtheil ungenutzt bleibt. Die gefällten Stämme werden vom Kerber bis zum ersten stärkeren Aste in Sägeblockabschnitte von 4 bis 5 m Länge abgetheilt.

Der Ausäster nimmt hiernach das Abhauen von Beulen u. s. w., schwächeren Aesten an den als Sägeblöcke bezeichneten Stämmen vor, und die ihm folgenden beiden Säger zersägen den Stamm an den markirten Stellen, wozu sie sich der einarmigen Fuchschwanzsäge bedienen. Zopfende und Aeste bleiben nutzlos liegen oder werden verbrannt. So ist die ganze Fällungsarbeit auf ein mechanisches Sineinandergreifen berechnet, damit der Grundsatz „Zeit ist Geld“ respektirt wird.

„Gutes Handwerkzeug ist halbe Arbeitszeit“ heißt es bei den amerikanischen Waldarbeitern. Aerte und Sägen werden aus dem vorzüglichsten Stahl gefertigt. Die Art, durch größere Leichtigkeit und durch eine andere Form von der deutschen Art sich unterscheidend, wird ausschließlich zum Fällen benutzt. Sie ist mit einem anders konstruirten, leicht gebogenen Stiele versehen, mittelst welchem die Kraft des Arbeiters und die Wirkung der Art mehr ausgenutzt wird, als beim geraden Holm der deutschen Art. Für Hart- und Weichhölzer wendet man Sägen von verschiedenartiger Zahnkonstruktion an. Sehr bevorzugt sind die sogenannten Fuchschwanzsägen, mittelst deren ein Arbeiter die stärksten Blöcke durchschneidet. Sie besitzen sogenannte Blitzzähne, auf Stoß und Zug zugerichtet, und leisten das Doppelte, wie die gewöhnlichen, nur auf Stoß konstruirten Sägen. Vergleichende Versuche, welche ich in diesem Winter mit deutschen und amerikanischen Sägen anstellte, fielen zu Gunsten der letzteren aus.

Zum Weghauen des Unterholzes im Urwalde wendet man ein aus gutem Stahl gefertigtes, säbelförmiges Hauwerkzeug, die sogen. Machette, an. Man kann mit diesem Werkzeuge den Hieb tief, glatt, schräg und sehr schnell ausführen, so daß es auch, insbesondere beim Hieb auf Stockausschlag bei Hainbuchen und Buchen in Kiefernbeständen mit Vortheil benutzt werden kann, wie Versuche ergeben haben.

Das Heraus schaffen der einzelnen, in den Fällungsorten zerstreut liegenden Sägeblöcke nach den an Schleifwegen ausersehenen Sammelstellen oder nach den an flößbaren Flüssen, Waldeisenbahnen angelegten Lagerplätzen wird seitens der Räder je nach den Terrainverhältnissen auf verschiedenartige Weise bewerkstelligt. Ich sah

a) wie mittelst der thierischen Kraft (Ochse, Maulesel) das Schleifen der Sägeblöcke an Erd- und Holzriesen vorgenommen und die Blöcke von hier aus durch ihre eigene Schwere den Sammelstellen zugeführt wurden,

b) den sehr geschickt ausgeführten Holztransport auf Schlitten. Bei sehr dicken und schwer zu rollenden Blöcken schlug man einen scharfen, spitzwinklig gebogenen Haken unten an die Seite des Blockes, befestigte eine Kette quer über dem Blocke daran und spannte die Ochsen vor, welche den Sägeblock mit Leichtigkeit auf das Polster des Schlittens zogen. Hierauf wurde die Kette dicht hinter dem Polster um den Block gelegt, unten zusammengehalt, unter dem Polster durchgezogen und das Ende der Kette im Ochsenjoch befestigt. Der Anzug der Ochsen erfolgte mit der größten Leichtigkeit. Bei schweren Blöcken wird der auf dem Boden ruhende Theil auf etwa zwei Drittel seiner Länge von der Rinde befreit, um ein leichteres Schleifen zu ermöglichen,

c) die Lokomobile mit Dampfwindeeinrichtung (Drahtseileinrichtung).

Diese Transporteinrichtung ist so konstruirt, daß die Lokomobile auf Schlittenkufen ruht und die Dampfwinde nach bekannten Prinzipien damit verbunden ist. Zum Aufwinden des Drahtseiles sind zwei Haspel an jedem Ende des Gestells vorhanden. Am Verwendungsplatze wird die Maschine an einem Baume oder Baumstumpf befestigt und das Drahtseil mit eisernen Haken an dem zu transportirenden Sägeblocke verankert. Hierauf wird die Maschine angelassen und im schnellen Tempo geht die Bewegung des Stammes vor sich, und zwar, je nach den Terrainhindernissen, bald bergauf, bald bergab zur Sammelstelle. Ich sah, wie 3 bis 4 Sägeblöcke von 1,5 bis 2 m Durchmesserstärke gleichzeitig durch ein solches Drahtseil ohne Schwierigkeit befördert wurden. Die den Transportzug begleitenden Mannschaften dirigirten mit ihren einfachen Hebestangen die Sägeblöcke in sehr geschickter Art.

Diese geniale Vereinigung der Lokomobile mit der Dampfwinde gewährt den Vorzug, daß die schweren Sägeblöcke aus den Schluchten der steilen Bergwände oder aus anderen schwer zugänglichen Derlichkeiten mit Leichtigkeit fortgeschafft werden und die Maschine sich auch selbst dahin befördert, wo sie benutzt werden soll. Zu dem Zwecke wird das Drahtseil an einen in der Richtung stehenden geeigneten Baumstamm gebunden und das andere Ende zwei bis drei Mal um die innere Haspel geschlungen; darauf wird der Dampf angelassen und die Maschine zieht sich selber in der durch das feste Seil projektierten Richtung fort. Für den Waldeisenbahn-

betrieb im Berglande und Gebirge verdient diese in Deutschland bislang noch unbekannte Transportmethode Beachtung.

Von den Sammelstellen an den Schlittwegen bis zu den Lagerplätzen an den flößbaren Flüssen, Eisenbahnen und Flumen (Wasserriesen) geschieht die Weiterbeförderung auf Schlitten, wie sie bei uns im Gebirge (Schwarzwald, Schweiz) gebräuchlich ist. Sehr geschickt bewirken die Waldarbeiter das Aufladen der Sägeblöcke auf den Schlitten. Nach Aufrollen der ersten Schicht Blöcke wird das Ende eines starken Seiles an einem der Sammelstelle gegenüber stehenden Baumstamm befestigt, das Seil quer über die bereits aufgeladenen Blöcke und um den zunächst aufzurollenden Stamm gelegt, über die Blöcke zurückgeführt und das Ende durch eine Rolle gezogen, welche ebenfalls an dem für das Seil bestimmten Baumstamm angebracht ist. Die darauf davor gespannten Pferde ziehen an und der Block muß unwillkürlich über zwei am Schlitten angelegte, schwächere Stämme mitrollen und kommt so auf den Schlitten. Auf die Weise wird der Schlitten mit 15 und mehr Blöcken beladen.

Auf den Lagerplätzen werden die Sägeblöcke zur Feststellung ihres kubischen Inhaltes vermessen und mit einer Marke versehen. Jede Holz verarbeitende Firma hat ihre bestimmte, von der Regierung festgestellte Marke.

Die Fortschaffung der Sägeblöcke zu den nicht in unmittelbarer Nähe des Urwaldes erbauten Holzschneidemühlen geschieht entweder durch Flößen auf Flüssen und Strömen (wilde Flößerei) oder auf Waldeisenbahnen mit Lokomotivbetrieb oder in künstlich hergerichteten sogen. Flumen (Floßtrögen). Diese letztere in Deutschland nicht gebräuchliche Transportart wird von den Aktiengesellschaften dort benutzt, wo zur Fortschaffung der Hölzer hinreichend Wasser durch die Wasserläufe gesammelt werden kann. Von einem Sammelbecken aus werden die aus Holzbrettern von ca. 5 m Länge und 80 cm Breite gefertigten Tröge mit mäßigem Gefäll im Terrain fest aufgestellt und sicher miteinander verbunden, wobei nicht selten die Errichtung von Holzpfählern und anderen Vorrichtungen nothwendig wird. Das Holz wird in diese Tröge vorsichtig eingelegt und durch Zuführung von Wasser die Weiterbeförderung bewirkt. Die Geschwindigkeit der letzteren ist eine sehr bedeutende, 12 bis 15 km werden pro Stunde zurückgelegt. In Kalifornien sind diese Flumen sehr ausgebildet. Floßtrögeverbindungen von 30 km Länge und mehr gehören hier nicht zu den Seltenheiten.

Das Bild des Urwaldes nach Fällung und Aufarbeitung der stärkeren Bäume und nach Beseitigung des Unterholzes erinnert an die lichten Schirmschläge im deutschen Walde, wenn das Feuer bei der Ausnutzung keine verheerenden Wirkungen herbeigeführt hat. Künstliche Kultur unterbleibt.

Die durch den Hieb verschont gebliebenen Waldbäume von ca 30 cm abwärts bewirken als Schirm- und Samenbäume die Ansamung auf den lückigen, empfänglichen Terrainstellen und weisen mitunter gut gerathene

natürliche Verjüngungen auf. Leider gehören aber derartige Bestandsbilder zu den Ausnahmen, weil das Feuer zur Zeit der Ausnutzung des Urwaldes auf diesen Flächen eine derartige Zerstörung herbeiführt, daß die Samenproduktion bei den ungenutzt gebliebenen Bäumen ausgeschlossen ist. Am Stamm und in der Krone durch das Feuer arg beschädigt und in allen Mißfärbungen auftretend, gewähren diese zerstreut auf den Liebsflächen stehenden Bäume nicht allein einen trostlosen Anblick, sondern auch die unter ihnen sich einstellende Bodenflora beweist, daß der Anfangs geschilderte kräftige Urwaldboden in seiner bedeutenden Nährkraft und seinen günstigen physikalischen Eigenschaften arg geschädigt ist und niemals die werthvollen Baumriesen wieder produziren wird, deren nur aus finanziellem Interesse betriebene Fortnahme die Aktiengesellschaften diktiren.

5. Holzschneidemühlen und Holzverbrauch.

Sehr lehrreich ist die Einrichtung der amerikanischen Holzschneidemühlen. Sie können als mustergiltig bezeichnet werden. Auf diesem Gebiete hat sich der praktische und technische Sinn der Amerikaner so hervorgethan, daß jedem strebsamen Holztechniker nur gerathen werden kann, sich von dieser Industrie, sei es durch die Litteratur oder durch die Besichtigung derartiger maschineller Einrichtungen, zu überzeugen. Bis vor wenigen Jahren benutzte man sowohl bei den transportablen wie bei den festen Sägemühlen die rascharbeitende, aber viel Holzstoff zu Sägemehl verarbeitende Zirkularsäge. Neuerdings scheint nach den von mir besuchten größeren Schneidemühlen am Putgetfound und in Chicago die Bandsäge die Säge der Zukunft zu sein. Bei dieser besteht das Sägeblatt aus einem schmalen, dünnen, in sich zurückkehrenden biegsamen Stahlbande, welches an einem Rande die Zahnung trägt. Das Sägeband ist über Führungsräder oder Rollen gespannt, durch deren Drehung das Band in Bewegung gesetzt wird. Sie schneidet daher kontinuierlich wie die Kreissäge. Benutzt wird sie in der Weise, daß nach Festklemmung des Sägeblockes auf dem Schlittwagen — wobei ein Theil des Blockes seitwärts über das Lager steht, damit die Säge Brett für Brett abschneiden kann — der Block mittelst einer ca. 7 m langen, unmittelbar vom Dampf getriebenen Stange an der Säge von zwei Arbeitern vorbeigeführt wird. Kaum 5 Sekunden währt es, um von einem ca. 6 m langen bis 1 m starken Sägeblocke eine Diele oder Bohle abzuschneiden, welche dann auf Rollen zur nächsten Maschine hinläuft, um hier gesäumt und getheilt zu werden. Sobald ein Brett abgeschnitten, beurtheilt der Arbeiter die Textur des Schneideblockes und stellt darnach die zweckmäßigste Stärke für das Schneidbrett mittelst der Hebelvorrichtung ein. Genial erdacht ist hierbei auch die Funktion des sogen. Riggers, einer seitwärts des Schlittwagens befindlichen Hebelvorrichtung, mittelst welcher der Sägeblock auf dem Wagen mit Leichtigkeit umgeklappt werden kann.

In der Regel werden zunächst die vier Schwartenbretter vom Blocke getrennt und sodann erst die Bretter (Bohlen, Dielen) in ihren Stärken der sich zeigenden Textur des Holzes entsprechend abgeschritten.

Ganz besonderes Interesse bereitet die Verarbeitung der werthvollen Hölzer zu Paneelen und Instrumentenhölzern. Der Sägeblock wird zu dem Zwecke zunächst geviertelt und jedes Theilstück alsdann so auf dem Schlitten befestigt, daß die Bandsäge in der Richtung der Markstrahlen (Spiegelfläche) schneiden kann. Die derartig hergestellte Schnittwaare zeichnet sich durch wunderschöne Textur und bei vielen Hölzern, besonders bei *Sequoia sempervirens*, durch die Fähigkeit der Fortpflanzung von rein klingenden Tönen aus, sodaß sie zu Resonanzböden, sowie zur Bekleidung der Wände in Sälen, Kirchen, Wohnräumen hochgeschätzt wird. In dem berühmten Tempel der Mormonen in Saltlake erregt dessen vorzügliche Akustik die größte Bewunderung. Sie ist besonders dem Umstande zuzuschreiben, daß Wand- und Deckenräume mit derartig geschnittenen Holzpaneelen ausgelegt sind.

Die Bandsäge gewährt neben der Beanspruchung einer geringen Bewegungskraft den großen Vorzug, daß sie geringen Materialverlust aufweist, den Schnitt gleichmäßig und glatt ausführt, die stärksten Blöcke zerschneidet und die Qualität des Holzes nach jedem Schnitte beurtheilen läßt.

Sehr hoher Werth wird in Amerika auf die gute Austrocknung der Schnitthölzer bei ihrer Verwendung in den Holzverarbeitenden Gewerben gelegt. Zusammengetrocknete Fußböden oder nicht schließende Thüren u. s. w. nimmt man in den amerikanischen Wohnungen nicht wahr. Es wird deshalb in den amerikanischen Schneidemühlen die sortirte bessere Schnittwaare sofort der Austrocknung in besonderen Trockenkammern ausgesetzt. Mit geringer Temperatur anfangend und allmählich steigend bis 50 Grad sucht man die Holzsäfte aus dem Holzkörper zu entfernen und erst nach Beendigung dieses Prozesses die Holzstapelung vorzunehmen. Derartige werthvolle Einrichtungen gehören in unseren deutschen Schneidemühlen zu den Ausnahmen. Würde man unsere, dem Quellen, Schwinden und der Verfärbung in der Holzfaser so sehr ausgesetzte Buche in gleicher Weise behandeln, so dürfte gewiß auch ihre ausgedehntere Verwendung in den verarbeitenden Gewerben zu erwarten sein. Ich will in dieser Hinsicht nur hinweisen auf die Faßindustrie und auf die Holzpflasterklöße beim Straßenbau.

Verbunden mit den Sägewerken sind die auf das höchste vervollkommeneten Holzbearbeitungsmaschinen — Hobel-, Kehl-, Ruthmaschinen u. s. w. — für jede Art von Tischler- und Drechslerarbeiten. Die Leistungsfähigkeit und das Sineinandergreifen dieser maschinellen Einrichtungen, durch welche die menschliche Arbeit erleichtert und billiger gemacht wird, ist überall wahrnehmbar. Eine einfache Stubenthür geht durch 12 Maschinen, wobei aber

nur ein Zeitaufwand von etwa 40 Minuten gebraucht wird, um die aus der Trockenkammer genommenen Bretter zur Zusammenstellung vorzurichten.

Was die Verwerthung der gefägten Kant- und Bretthölzer auf den Schneidemühlen anbetrifft, so werden sie nach dem Quadratfuß verkauft. Eine Diele von 1 Zoll Stärke, 12 Zoll Breite und 12 Zoll Länge ist ein Quadratfuß (square foot board measure). Eine Diele, 1 Zoll stark, 6 Zoll breit, 12 Fuß lang, giebt 6 Quadratfuß; 2 Zoll starke, 10 Zoll breite und 12 Fuß lange Bretter geben 20 Quadratfuß. Bei der Rechnung notirt man zuerst die Stückzahl, dann Breite und Stärke nach Zollen, zuletzt die Länge in Fuß.

Bei behobelten Waaren werden die Dimensionen zu Grunde gelegt, welche sie vor dem Hobeln hatten.

Alle Schnittwaaren unterliegen einer genau geregelten, in allen Staaten gleichen Inspektion. Viele Staaten stellen vereidigte, geprüfte und besoldete Inspektoren an. Die Kosten werden durch eine Abgabe gedeckt, welche die eine Abschätzung beantragenden Händler für je 100 Fuß entrichten. Gegen das Urtheil der Inspektoren findet keine Berufung statt, ihr Messen und Sortiren wird als maßgebend von den Gerichten betrachtet. Auch andere Länder, wie Großbritannien, Central- und Südamerika, erkennen es an.

Ueber den Umfang der Holzverarbeitenden Gewerbe und Schneidemühlen und über den Verbrauch an Holz in Amerika kann man sich nach deutschen Verhältnissen kaum eine richtige Vorstellung machen. Nach den von mir eingesehenen Reporten sei nur angeführt, daß die drei Hauptwaldstaaten im Norden (northern lumbering states) Michigan, Wisconsin, Minnesota im Jahre 1890 $8\frac{1}{4}$ Billionen Fuß mit einem Werthe von 98 120 488 Dollars verarbeiteten. Im „Weymouthskiefernstaat“ Michigan sind etwa 2000 Schneidemühlen im Betriebe, welche mit einem Betriebskapital von ca. 50 Millionen Dollars arbeiten; das größte Sägewerk daselbst liefert in 10stündiger Arbeitszeit etwa 110 000 Fuß Schnittwaaren. In ähnlichen, wenn auch nicht ganz so riesenhaften Verhältnissen, bewegt sich die Holzverarbeitung in den sämtlichen, Wald besitzenden Staaten. Nach dem Census von 1890 haben die Sägemühlen ca. 56 Millionen cbm mit einem Werthe von 272 070 740 Dollars geschnitten.

Der Kubikinhalt der Rohprodukte, den die Holz verarbeitenden Gewerbe während des Jahres 1890 verbraucht haben, wird wie folgt angegeben:

1. In den Sägemühlen 4 675 000 000 Kubikfuß im Werthe von 348 984 924 Dollars,
2. Bei den Eisenbahnbauten (Schwellen, Brückenhölzer, Telegraphenstangen) 485 000 000 Kubikfuß im Werthe von 40 000 000 Dollars,
3. In den Holzschleifereien (Cellulosefabriken) 75 000 000 Kubikfuß im Werthe von 3 550 000 Dollars,

4. Als Feuerholz 18 000 000 000 Kubikfuß im Werthe von 450 000 000 Dollars.

Im Ganzen etwa 23 766 000 000 Kubikfuß im Werthe von 907 437 000 Dollars.

Die forstlichen Nebenprodukte, wie Terpentin, Harz, Holzessig, Gerbstoff u. s. w. werden nach einem Werthe von 25 882 872 Millionen Dollars bemessen.

Man ist der Ansicht, daß der Werth des jährlich zum Verbrauch kommenden Holzmaterials zehnmal so groß ist, als der Werth der gesammten Gold- und Silberproduktion, dreimal so groß als der der gesammten Minenprodukte und mit Ausnahme der Landwirthschaft hinter dem Werthe keiner anderen Industrie zurücksteht. Wenn aber die Holzverarbeitung auf den Mühlen und die Waldverwüstung durch Feuer so vorwärts schreitet, wie es bislang geschehen, so wird die Abnahme der werthvollen Waldvorräthe eine immer bedeutendere werden, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß andere Länder sich recht bald die Holzmärkte erobern werden, die bis dahin Amerika beherrschte. Wie die Vergleiche auf den die Walddichtigkeit angegebenden Kartenwerken von den Vereinigten Staaten zeigen, sind die meist sehr waldbreichen Staaten mehr oder weniger schon ausgebeutet; der Mangel an Starthölzern ist eingetreten, und verschiedene Gewerbe klagen bereits, daß die werthvollen Hölzer für ihre Zwecke kaum mehr vorhanden sind. Nach den erwähnten Kartenwerken und den eingesehenen Reporten ist der Entwicklungsgang in der Ausnutzung der Urwaldbestände in Amerika der gewesen, daß nach Ausbeutung der nördlichen resp. nordöstlichen Waldstaaten (northern lumbering states) der Unternehmungsgeist der Holzaktiengesellschaften sich auf die Südstaaten und besonders auf den Nadelholzgürtel an der südlichen Küste stürzte, wo die werthvolle Kiefer (*Pinus palustris*) an Stelle der nördlichen Weymouthskiefer als Gegenstand der Ausnutzung sich darbot. Nächst den Nadelhölzern waren es die harten Laubhölzer (Eiche, Erynaarten, Eiche), welche in den sogen. Hardwoodstates (Virginien, Tennessee) zu Faßdauben, Fourniren u. s. w. verarbeitet und in bedeutenden Quantitäten nach Europa exportirt wurden. Das letzte, aber vielleicht werthvollste Gebiet, welches der Holzhandel in Angriff genommen, ist das nordwestliche (Pacifcooast), in welchem *Sequoia sempervirens*, *Abies douglasii*, *Pinus ponderosa* und *Pinus lambertiana* Nutholzbestände bilden, die an der atlantischen Küste völlig unbekannt sind. Namentlich ist die Ausnutzung der Rothholzvorräthe der Gegenstand einer ebenso rücksichtslosen als umfangreichen Spekulation geworden. Haben doch die Sägemühlen nach dem Report vom Jahre 1890 an der Küste des stillen Ozeans in diesem Jahre 317 Millionen feet board measure, das sind circa 750 Millionen Festmeter Rothholz geschnitten!

Was den Export der amerikanischen Waldprodukte anbetrifft, so beziffert sich derselbe nach dem Report vom Jahre 1893 auf rund 43 Millionen

Dollars. Unter diesen sind für Deutschland beachtenswerth die bereits erwähnten Hölzer von der Wallnuß, Esche, Weiß-, Rothleiche, Hickory, von Pitch pine (*Pinus palustris*). In sehr bedeutenden und alljährlich zunehmenden Quantitäten findet aber der Export der forstlichen Nebenprodukte, wie von Harz, Theer, Terpentin, Tannin statt, deren Werth im Jahre 1893 auf ca. 7½ Millionen Dollars bemessen wurde. Ueber ihre Gewinnung und Verarbeitung werde ich demnächst berichten.

Auf meiner Studienreise durch die Vereinigten Staaten habe ich die Wahrnehmung gemacht, daß der Wald bislang lediglich zur Ausbeutung dient. Für seine wirthschaftliche Pflege, für die Erhaltung und Wiederverzeugung der werthvollen Naturschätze und für eine Verpflichtung der lebenden Generation gegenüber der kommenden ist das Verständniß in der Bevölkerung noch wenig vorhanden. Die Metamorphose des Urwaldes wird sich in Amerika noch weit rascher und voraussichtlich ungünstiger vollziehen, als es in alten Ländern, beispielsweise Spanien, der Fall war. Der Kongreß hat wohl damit begonnen, sogen. Forstreservationen zu bilden. Diese Waldflächen, ca. 17½ Millionen Acre (7 Millionen Hektar) groß, von der Regierung zum Nationaleigenthum erklärt, sind dem Verkauf entzogen, und es soll der Waldbestand auf ihnen zunächst erhalten bleiben, aber von einem Schutz gegen die verheerenden Feuer und gegen Holzdiebstahl und von einer Bewirthschaftung des Waldes ist noch nicht die Rede. Hoffen wir, daß deutsches Wissen und Können, welches dem neuen Welttheile so viele Vortheile brachte, auch recht bald dem Sage Geltung verschaffe: „Der Wald ein Segen, wo Gott ihn schuf, den Wald zu pflegen, ein schöner Beruf.“

II.

Die forstliche Ausstellung in Chicago.

Freunde des Waldes in Amerika, welche den Wald nicht bloß als ein Spekulationsobjekt, eine reine Finanzquelle benutzen wollen, sondern auch von dessen hoher volkswirthschaftlicher Bedeutung überzeugt sind, haben es freudig begrüßt, daß auf der Weltausstellung in Chicago auch der Forstwirtschaft ein Platz eingeräumt und dadurch die Gelegenheit gegeben wurde, zu Verbesserungen auf dem Gebiete der Forstorganisation, der Forstverwaltung, der Waldkultur, Waldpflege, des forstlichen Unterrichts zc. in Amerika anzuregen.

Unmittelbar am Ufer des schönen, meergleichen Michigansees war das imposante Gebäude für die forstlichen Ausstellungsgegenstände aufgebaut. Mit besonderem Geschick hatte man Außen- und Innenbau, sowie Bedachung aus Holz, aus den wichtigsten, in den Staaten der Union vorkommenden Waldbäumen konstruirt, und zwar derart, daß man zu den äußeren, dem

Besucher sofort in die Augen fallenden Haupttheilen des Bauwerks, zu den Holzpfählern der um das ganze Gebäude sich hinziehenden Veranda die wichtigsten natürlichen, nicht entrindeten Baumstämme der einzelnen Staaten benutzte und botanische Benennung und Bezugsquelle der Holzart durch zweckmäßig angebrachte Tafeln kennzeichnete. Das Dach und theilweise auch die äußeren Seitenwände des Gebäudes waren mit Schindeln gedeckt. Am Dache der Veranda waren verschiedene Holzsortimente in Gestalt von Arabesken geschmackvoll angebracht. Die Fenstereinrahmungen hatte man mit schwächeren, rohen, unbearbeiteten Hölzern bekleidet. Vom Dach herab wehten bunt durcheinander die Flaggen von allen im Inneren ausstellenden Staaten.

Das Innere des etwa 100 m langen und 65 m breiten, ca. 100 000 Dollar kostenden Gebäudes war zweckmäßig abgetheilt. Durch hinreichend vorhandene Gänge wurde dem Publikum die Besichtigung der Ausstellungsgegenstände ermöglicht und durch geschmackvoll arrangirte Gruppen von interessanten Waldprodukten hatte man zugleich einen Anziehungspunkt für die Besucher des Parkes geschaffen.

Mit selbstständigen Ausstellungen fanden sich im Forstgebäude vertreten:

1. Von den Vereinigten Staaten die pacifischen: Californien, Oregon, Washington, die Territorien Utah und Arizona; die Nordstaaten: New-York, Massachusetts, Connecticut, Pennsylvania, Ohio, Virginien, Westvirginien, North-Carolina; die Südstaaten: Florida, Louisiana; die übrigen Staaten der Union: North-Dakota, Minnesota, Wisconsin, Michigan, Idaho, Indiana, Nebraska, Colorado, Missouri, Illinois, Kentucky.

2. Von übrigen außereuropäischen Staaten: Canada, Brasilien, Paraguay, Argentinien, ferner Mexiko, Neu-Südwaales, British-Indien, Siam, Portorico, Trinidad und Japan.

3. Von europäischen Staaten: Frankreich, Rußland und Deutschland.

Zur Erzielung einer besseren Uebersicht und zur Ermöglichung von weniger Zeit beanspruchenden Studien und Vergleichen wäre es erwünscht gewesen, wenn einzelne Aussteller mehr eine systematische Gliederung und Gruppierung befolgt hätten, als die Ausstellungsgegenstände nach den Ausstellern zu ordnen. Auch würde es von besonderem Interesse für den Besucher gewesen sein, wenn nicht blos einige Länder, wie Deutschland, Japan, sondern alle Staaten der Union und die südamerikanischen Staaten Denkschriften und Beschreibungen zur Erläuterung ihrer eigenartigen Waldverhältnisse verfaßt, und die Ausstellungsbehörde für einen sachgemäß geschriebenen Katalog Sorge getragen hätte. Berechtigte Klagen nach dieser Richtung hin wurden von vielen Besuchern ausgesprochen.

Unter den Ausstellungsgegenständen waren im Allgemeinen die forstlichen Rohprodukte — Holz und Rinde — am zahlreichsten vertreten. Die nord- und südamerikanischen Staaten sowohl, als auch die englischen Kolonien

(Canada) hatten in ihren Ausstellungsräumen fast ausschließlich Stammabschnitte von ganz ungewöhnlichen Dimensionen aufgestellt. Im Gegentage hierzu hatten die europäischen Länder, wie Rußland, Deutschland, sich nur darauf beschränkt, die forstliche Produktion des Landes durch kleine, im haubaren Wirthschaftsalter entnommene Abschnitte der wichtigsten Waldbäume zur Anschauung zu bringen.

Im Speziellen hatten die einzelnen Länder und Staaten Folgendes ausgestellt:

I. Die pacifischen Staaten der Union.

Die im Westen und Nordwesten gelegenen, sehr waldbreichen Staaten Kalifornien, Oregon, Washington, hatten ihre wichtigsten Waldbäume — verschiedene Nadelhölzer von sehr bedeutendem Umfange — zum größten Theil als Rohprodukt, zum Theil als Schnittwaare, wie Bohle, Diele, Planke, Paneel, Fournier, theils polirt und theils unpolirt, zur Schau gestellt. Unter den Stammabschnitten, bei welchen jegliche Angabe über Alter, Stärkezuwachs, Standortsverhältnisse zc. fehlte, boten diejenigen Holzarten besonderes Interesse für mich, welche im letzten Decennium in Deutschlands Wäldern versuchsweise angebaut wurden. Zur Feststellung ihrer Stärke- und Zuwachsverhältnisse, sowie ihres Alters wurden an verschiedenen Stammstücken Messungen vorgenommen, die im Durchschnitt Folgendes ergaben:

a) *Sequoia sempervirens* (Redwood) zeigte im Alter von 100 Jahren 3 m im Durchmesser.

b) Die Douglasstanne *Pseudotsuga Douglasii*

im Alter von 600 Jahren 250 cm Durchmesser

= " = 400 " 180 " =

= " = 150 " 58 " =

Im Durchschnitt kamen auf 1 cm 7 bis 8 Jahrringe.

c) Die Sitichafichte (*Picea sitchensis*) hatte

im Alter von 90 Jahren 72 cm Durchmesser

= " = 70 " 40 " =

Auf 1 cm zählte man 4 bis 5 Jahrringe.

d) Der Riesenlebensbaum (*Thuja gigantea*) zeigte

im Alter von 300 Jahren 100 cm Durchmesser

= " = 100 " 56 " =

e) Die gelbe Kiefer (*Pinus ponderosa*) wies im Alter von 170 Jahren 70 cm Durchmesser auf.

f) Die Zuckerkiefer (*Pinus Lambertiana*) hatte im Alter von 320 Jahren 100 cm Durchmesser.

g) Die Hemlocktanne (*Tsuga Mertensiana*) zeigt im Alter von 300 Jahren 85 cm Durchmesser.

h) Die Silbertanne (*Abies concolor*) hatte 45 cm Durchmesser im 140. Jahre.

i) Die Tanne (*Abies grandis*) 60 cm Durchmesser in 150 Jahren und

k) Die Lärche (*Larix occidentalis*) 80 cm Durchmesser in 220 Jahren.

Bewunderung erweckten schön polirte Tafeln und Planken von ca. 6 m Breite und 6 m Länge von der *Sequoia sempervirens*, deren vorzügliche Schmuckholzeigenschaften — interessante Thierfiguren — durch die Textur und Politur gezeigt werden. Auf die neueste Verwendung des Redwood im Küfergewerbe wies die Aufstellung eines 4 m hohen und ebenso breiten Weinkübels hin und die Dauerhaftigkeit dieser Holzart wurde durch ausgelegte, 40 Jahre lang benutzte Dachschindeln bekundet.

Oregon zeigte durch ausgelegte Cellulosestücke, daß auch dieser neue Industriezweig im Westen sich eingeführt hat, und der Staat Washington machte durch ausgestellte Stücke von der Borke der Hemlocktanne und den aus ihr hergestellten, in Gläsern aufbewahrten Tannin auf den reichhaltigen Gerbstoffgehalt (20 %) dieser Holzart aufmerksam.

II. Die Nordstaaten der Union.

Die Staaten New-York, Massachusetts, Connecticut, Pennsylvania, Ohio, West-Virginien, North-Carolina hatten durch die Ausstellung von Stammholzabschnitten das Vorkommen ihrer wichtigsten Waldbäume, wie weißer, rother, gelber Eiche, Hickory, Ulme, Ahorn, Esche, Magnolie, Tulpenbaum, gelber und schwarzer Birke, Platane, amerikanischer Buche, virginischer Kirsche, Akazie, Kastanie, Linde, Pappel, Weymouthskiefer, Hemlocktanne, schwarzer und rother Fichte, Terpentinkeifer, Sumpfcypresse auf den Waldflächen gekennzeichnet und durch die an diesen Abschnitten ausgeführten Radial-, Tangential- und Querschnitte, sowie durch die theilweise Politur der Holzstücke, die Farbe und Schmuckholzeigenschaften veranschaulicht. Wie bedeutend die Wachstumsverhältnisse von vielen dieser Waldbäume sind, beweist die Thatsache, daß die Weymouthskiefer im Alter von 180 Jahren 80 cm, die Hemlocktanne im 200jährigen Alter 70 cm Stärkedurchmesser hatten.

Unter den ausgestellten Schnittwaarenstücken — Paneele, Dielen, Furniere — zeichneten sich durch besonders schöne Textur aus: Rußbaum, Platane, Zuckerahorn, Rothbirke (*Betula lenta*), wilde Kirsche (*Prunus serotina*), Tulpenbaum, Roth- und Weißeiche.

Sehr interessant und instruktiv für den Botaniker sowohl als auch für den Forstmann waren die von Herrn Hough ausgeführten Darstellungen von den Waldbäumen des Staates New-York. Die an einem Gestell geschmackvoll aufgehängten Photographien zeigten die natürlich vorkommenden Holzarten; durch die beigegefügte durchsichtigen dünnen Holzschnitte in der Quer-, Tangential- und Radialrichtung von jeder Holzart wurde man über ihren anatomischen Bau belehrt und durch eingehetzte kleine natürliche Zweige, Rindenstücke, Blätter, Blüten und Früchte wurden weiter botanisch wichtige Merkmale der betreffenden Holzart gegeben. Die Photographien

und Schnitte waren sehr sauber gefertigt und zum Studium in hohem Maße geeignet.

Der Staat West-Virginien hatte neben der Ausstellung seiner Holzstücke auch die Verbreitung, die Höhen- und Stärkenverhältnisse seiner wichtigsten Holzarten mit angegeben. Hiernach sollen die Eichen und Hickory die Hauptholzarten sein und überall im Staate in Längen von 25 bis 30 m und Stärken von 0,8 bis 1,5 m Durchmesser vorkommen. An den Strömen entlang sollen die Weiden (*Salix nigra*), die Pappeln, Platanen, die weiße Ulme in Längen von 10 bis 20 m mit 1 m Durchmesser und den Cañons entlang soll die Kastanie (*Aesculus octandra*) in Stärken von 0,30 bis 1,0 m Durchmesser und Längen von 10 bis 18 m auftreten. Im südöstlichen Theile des Staates soll die Pechkiefer (*Pinus rigida*) eine Länge von 10 bis 20 m und 45 bis 50 cm Stärke aufweisen. An der westlichen Seite des Alleghanigebirges soll die Azalee stark vertreten sein, die mit dem Ahorn (*Acer rubrum*) und der Magnolie auch auf den höchsten Stellen des Gebirges bis 1150 m vorkommt.

Durch gut gearbeitete Holzwaarenstücke wurde auf die mannigfache Verwendung der Holzarten zu Schnitt-, Spalt-, Drechsler- und Wagnerwaaren und zu vielen kleinen Geräthschaften, wie Bürstenböden (Ahorn, Tulpenbaum), Werkzeugstielen (Eiche, Hickory) hingewiesen. An ausgestellten Fassdauben von der Weißeiche nahm man wahr, daß die Handarbeit bei Herstellung von Dauben durch die Maschinenarbeit, durch die Verwendung von Cylindersägen, verdrängt worden ist.

Die bei der Papierfabrikation Verwendung findende Cellulose, zu deren Herstellung die Fichte als Holzart und das Sulphitverfahren benutzt wird, war in verschiedenen Stücken veranschaulicht. Angegeben wurde, daß täglich 40 000 Pfd. englisch gebleichte, 50 000 Pfd. ungebleichte Cellulose hergestellt werden.

Durch eine Sammlung von Insekten nebst Fraßstücken wurden die den Waldbäumen von Insekten zugefügten Beschädigungen illustriert. Man fand hier im Allgemeinen dieselben Formen, die auch bei uns in Deutschland vorkommen.

Auch North-Carolina hatte neben seinen Stammabschnitten kleine Karten und Tabellen angebracht, welche durch die Farbe die geographische Verbreitung der wichtigsten Holzarten angeben und weiter über ihre Dimensionen und Verwendung berichten. Als Hauptrepräsentant unter den Nadelhölzern fand man hier die Terpentinkiefer (*Pinus palustris*, Pitch pine), welche in Höhen bis zu 35 m und Stärken bis zu 1,5 m im Durchmesser auftreten soll, viel Kern- und wenig Splintholz zeigt und nicht blos als Bau- und Schneidholz geschätzt, sondern auch in umfangreichem Maßstabe zur Harz- und Terpentingewinnung benutzt wird. Neben der Terpentinkiefer waren ausgelegt Holzstücke von der Pechkiefer (*Pinus rigida*), im 120. Jahre 40 cm Durchmesser angehend, ferner *Juniperus virginia*, die

hemlocktanne (*Tsuga canadensis*) und die Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*). Unter den Laubhölzern waren hauptsächlich Eichen, wie die Weißeiche mit ca. 45 cm Durchmesser im 300. Jahre, die Schwarzeiche mit 35 cm Durchmesser im 150. Jahre, die Scharlacheiche mit 42 cm Durchmesser im 100. Jahre, die spanische Eiche mit 40 cm Durchmesser im 220. Jahre, die Rotheiche, Buche, Birke, Platane, Magnolie, die Kastanie, die Akazie, die Esche, die wilde Kirsche, die Birke (*Betula pendula*), die Wallnuß, die Ulme, der Ahorn, die Hickory vertreten. Forstbotanisch scheint der Staat North-Carolina gut untersucht zu sein, wie ein interessantes Handbuch „The wood and timbers of North-Carolina by P. M. Hale 1890“ bezeugt.

Durch sehr schön ausgeführte Photographien wurden Baum- und Bestandsbilder von dem wichtigsten Nadelholzbaume, der Terpentinkiefer (*Pinus palustris*), ferner die üblichen Fällungs-, Transport- und die Terpentin- und Harzgewinnungsmethoden in sehr lehrreicher Weise illustriert.

Die Verwerthung der harzigen Produkte von der Terpentinkiefer (*Pinus palustris*) datirt seit der Ansiedelung im Staate North-Carolina. Seit dem Jahre 1840 hat sich diese Nutzung aber immer weiter ausgebreitet; sie wird auch in der Jetztzeit in Süd-Carolina, Florida, Louisiana, Mississippi und Alabama mit großem finanziellem Erfolge betrieben. Terpentinöl, Rohharz, Bech, Theer u. s. w. gehören in diesen Staaten zu den wichtigsten Ausfuhrartikeln nach Europa, deren Werth alljährlich auf mehrere Millionen Dollars bemessen wird.

Die Gewinnung des Terpentinöls bez. des Harzes von der Terpentinkiefer (*Pinus palustris*) wird auf größeren Flächen vorgenommen. Meistens nimmt man Waldflächen von ca. 4000 Acres (ca. 1600 ha) in Angriff. Diese werden in etwa 20 Parzellen getheilt, sodaß jede 200 Acre enthält, auf welchen sich ca. 4 bis 5000 Stämme zur Nutzung befinden. Die Art der Gewinnung ist der europäischen (österreichischen) Harznutzung an der Schwarzkiefer ähnlich. Zeitig im Jahre, etwa im Monat Februar, erhält der zur Harznutzung bestimmte Stamm 30 cm über dem Boden einen oder mehrere, nach der Stammstärke zu bemessende, napfförmige Einhiebe von etwa 75 cm Länge und 15 bis 20 cm Tiefe (Boxes), welche zum Ansammeln des herabfließenden Terpentins dienen sollen. Gleichzeitig wird auch das auf dem Boden liegende brennbare Material, sowie die Bodenbedeckung im Umkreise von 1 m um die angehauenen Bäume entfernt, in reihenförmigen Haufen aufgeschichtet und mit den ersten trockenen Tagen des beginnenden Frühjahrs in Brand gesteckt, damit auf die Weise dem Ausbruch von Waldfeuer während der trockenen Jahreszeit vorgebeugt wird. Durch Waldfeuer würde die Anlage für immer ruiniert werden.¹⁾

¹⁾ Diese Vorsichtsmaßregel hat aber andererseits auch die große Schattenseite, daß fast immer Waldbrände über die Grenzen der Nutzungsflächen hinaus entstehen und unermesslichen großen Schaden Bestand und Boden zufügen.

Mit den ersten Tagen des Frühlings wird mit dem „Anrißen“ der Bäume begonnen. Es wird zu dem Zwecke zunächst an beiden Seiten des ausgehöhlten Behälters (Box) eine etwa 15 bis 20 cm lange, schräg im Winkel von ca. 45 Grad aufsteigende Zuleitungskerbe in die Rinde mit der Art eingehauen und bei zunehmender Saftleitung, etwa Ende April, die dazwischen liegende Rindenfläche bis zum Splinte bloßgelegt. Dieses geschieht mittelst eines eigenthümlichen Instruments, der sogen. Hacke; ein starkes, horizontal an der Handhabe befestigtes Messer mit nach der Art eines Hohlmeißels gebogener Schneide; am unteren Ende der Handhabe ist eine 2½ kg schwere eiserne Kugel befestigt, wodurch die Kraft des Schwunges vermehrt und das Abreißen der Rinde mit der Bastficht erleichtert wird. Diese Manipulation wiederholt man alle 8 bis 14 Tage und setzt solche bis Mitte Oktober fort, sodaß die bloßgelegte Oberfläche über dem Behälter im Laufe des Jahres um ca. 40 bis 50 cm erhöht wird.¹⁾ Aus den durch das successiv fortgesetzte Abnehmen der Rinde geöffneten Harzgängen fließt der Terpentin ab, sammelt sich in den Behältern und wird aus diesen von Zeit zu Zeit, durchschnittlich alle 4 Wochen, also während der Betriebsaison 6 Mal, mittelst einer flachen Kelle entleert. Das während der ersten zwei Monate auf diese Weise gewonnene Schöpffharz ist von fast rein weißer Farbe (Jungfernharz, Virgin dip genannt), und liefert die feinste Qualität von Kübelharz; nahezu wasserklar kommt dasselbe unter dem Namen Water white oder Window glass (W. g.) in den Handel. Die darauf folgenden, bis zum Schlusse der ersten Saison gewonnenen Schöpffharze sind von geringerer Qualität, von blasser, strohgelber Färbung und werden nach der Intensität der Farbe klassifizirt.

Kommt mit dem Anbruche der kühleren Jahreszeit die Harzabsonderung zum Stillstande, so wird die Harz absondernde Fläche, sowie der Behälter von dem anhängenden Harze befreit. Dieses durch Abscharren erhaltene Harz (Scharharz, scrape) ist von geringer Qualität, mißfarbig, durch Holztheile verunreinigt und von einem um die Hälfte geringeren Gehalte an flüssigen Bestandtheilen.

Im zweiten Jahre des Betriebes werden die Anrißungen der Bäume im Anschlusse an die vorjährigen Wundflächen fortgesetzt und das successive Abnehmen der Rinde, die Gewinnung des Schöpf- und Scharharzes geschieht ganz ebenso wie in der vorbeschriebenen Art und Weise. So setzt sich die Rußung 4 Jahre lang fort.

¹⁾ Das Bestreben des Chief of forestry in Washington ist darauf gerichtet, das französische Verfahren der Harznutzung einzuführen. Die Franzosen unterlassen den Einriß am unteren Stammtheile, kerben nur die Rinde einige Dezimeter über dem Boden ein, entfernen darauf diese bis auf etwa 4 m nach oben, sodaß die Wunde einige Jahresringe in das Splintholz reißt und befestigen am unteren Ende der Wundfläche ein Thongefäß zur Auffammlung des Terpentins.

Die Ausbeute an Harz ist eine sehr bedeutende. Es wird Folgendes angegeben: Im ersten Betriebsjahre wurden aus 10 000 Behältern gewonnen:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| a) an Schöpffharz (dip) . | 270 Faß à 280 Pfd. englisch |
| b) = Scharrharz (scrape) . | 70 = = 280 = = |

Durch Destillation wurden aus dem Schöpffharze 7 Gallonen Terpentinöl, aus dem Scharrharze 3 Gallonen aus jedem Faß gewonnen, sodaß der Gewinn an Terpentinöl im Ganzen 2100 Gallonen oder rund 46 Faß (à 45 Gallonen) betrug und außerdem noch 260 Faß Kolophonium als Rückstand verblieben. Im zweiten Betriebsjahre betrug die Ausbeute aus den 10 000 Behältern 10 Faß weniger als im ersten Jahre, dahingegen steigerte sich die des Scharrharzes bis auf 120 Faß. Die Destillation ergab im Durchschnitt 40 Faß Terpentinöl und 200 Faß Kübelharz, welches von mehr oder weniger tiefer Bernsteinfarbe zu den mittleren Sorten gerechnet wird. Im dritten Betriebsjahre vermindert sich die Quantität und Qualität an Schöpffharz, während das Scharrharz die des zweiten Jahres noch um ein geringes übersteigt. Mit dem langsameren Abflusse des Harzes über eine beträchtlich vergrößerte Oberfläche vermindert sich dessen Qualität durch Verdunstung. Derselben Ursache ist auch die Färbung des Harzes zuzuschreiben. Im Ganzen werden durch Destillation 1000 bis 1200 Gallonen Terpentinöl und 100 Faß Kübelharz gewonnen. Im vierten Betriebsjahre ist die Ausbeute in qualitativer und quantitativer Hinsicht gering. Es werden im Durchschnitt etwa 120 Faß Schöpffharz und 125 Faß Scharrharz gerettet, die etwa 900 Gallonen Terpentinöl und 100 Faß Kübel- oder Geigenharz geben. Letzteres ist eine geringe Qualität und wird zur Seifenfabrikation vorzugsweise benutzt.

Die Gesamtproduktion einer solchen Anlage während der 4 Jahre ihres Betriebes beläuft sich durchschnittlich auf etwa:

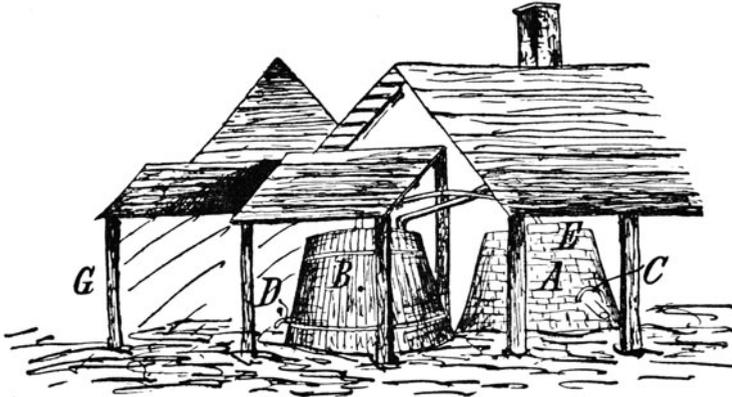
- | | |
|------------------------------------------|------------------------|
| a) 120 000 Gallonen Terpentinöl, | |
| b) 5 200 Faß Kübelharz, bester Qualität, | |
| c) 4 000 = = | zweiten Grades, |
| d) 2 400 = = | ordinärer Sorte, |
| e) 1 200 = = | schlechtester Qualität |

mit einem Werthe von ca. 220 000 Mk.

Im Durchschnitt erhält man aus dem Faß (280 Pfd.) Harz 5 Gallonen Terpentinöl und der jährliche Ertrag einer Terpentinkiefer von ca. 40 cm Brusthöhendurchmesser beträgt 20 Pfd. —

Mit der Harznutzung wird der Destillationsbetrieb verbunden. In unmittelbarer Nähe der zur Gewinnung von Harz bestimmten Waldflächen werden einfache, wenig Kosten erfordernde Bauten für die Destillation errichtet, wobei darauf gesehen wird, daß fließendes Wasser genügend vorhanden und die Verbindung zur nächsten Eisenbahn oder Wasserstraße oder

zur Stadt möglich ist. Die Zeichnung stellt ein solches Destillationsgebäude dar. G ist das auf rohen Pfosten ruhende Dach, mit Holzschindeln bedeckt und dient als Lagerraum und Wohnzimmer des Brenners.



A ist ein aus Ziegelsteinen erbauter Bottich, unter welchem sich der Feuerherd befindet. Bei E ist die Oeffnung, in welche das Schöpf- und Scharharz eingefüllt wird. Sobald dieses geschehen, wird die Oeffnung durch einen trichterähnlichen Deckel, welcher am Ende gebogen und dessen spitzes Ende sich im stumpfen Winkel dem zweiten Bottich B zuneigt, geschlossen.

In B befindet sich der sog. „Wurm“, eine aus Kupfer hergestellte, mit Windungen versehene Kühltonne, dessen oberer Theil sich mit der vorhin erwähnten, aus A kommenden Röhre verbindet. Nach Anwärmung des Bottichs (Blase) A passiren durch diesen Wurm, der durch die Röhrenleitung beständig von kaltem Wasser umgeben wird, die kondensirten Dämpfe — der Terpentingeist — bis sie bei D ihren Auslaß finden und hier aufgefangen werden, während (nach Beendigung des Processes) der heiße, flüssige Rückstand im Bottiche A in dem durch C angedeuteten Abflußrohr entleert und in Trögen aufgefangen wird. Die Masse wird durch Drahtsieb und demnächst durch grobes Baumwollenzug kolirt. Ist dieselbe etwas abgekühlt, so erfolgt die Füllung in die zum Versand bestimmten Fässer.

Die Leitung der Destillation ist einfach; nur gegen Ende des Processes, welcher durch ein eigenthümlich stoßendes Geräusch der kochenden Masse und durch die geringe Menge des im Destillate enthaltenen Terpentinöls erkannt wird, muß die Leitung des Feuers und des Zuflusses von Wasser sorgfältig bewirkt werden, damit keine Explosionen eintreten. Der Bottich faßt etwa 16 Fässer Wachsharz, welche durch die Destillation 1 Faß Terpentingeist und 7 Fässer Kübelharz ergeben. —

Im Ackerbau-Departement in Washington hat man in neuester Zeit zahlreiche Untersuchungen über die Wirkung der Terpentin- bzw. Harzentziehung auf die Qualität des Kiefernholzes angestellt. Diese haben ergeben,

daß das Holz der Terpentinkiefer durch die Terpentinentziehung in keiner Weise, sowohl in mechanischer, als auch in chemischer Hinsicht, angegriffen wird. Bei den chemischen Analysen von geharzten und ungeharzten Kiefern wurde konstatiert, daß die harzigen Bestandtheile des Kernholzes in keiner Weise durch die Harznutzung angegriffen werden. Der ganze Terpentinaustritt beschränkt sich auf das Splintholz, da das Harz im Kernholze nicht flüchtig ist. Ebenso haben vorgenommene Untersuchungen über die Druckfestigkeit des Holzes keine Unterschiede ergeben. —

In Deutschland wird die Nutzung des Terpentin und Harzes an unseren Nadelhölzern fast gar nicht mehr ausgeübt. Im Hinblick auf die so vielseitige Verwendung des Harzes in der Industrie (Papier-, Bier-, Seifenfabrikation u. s. w.) und auf die alljährlich zunehmende, Millionen betragende Einfuhr der harzigen Produkte aus Amerika nach Deutschland scheint mir diese Nichtbeachtung keineswegs gerechtfertigt zu sein. Ich habe deshalb der Gewinnung des Harzes in den letzten Jahren meine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und Versuche in jüngeren Kiefernbeständen angestellt, welche die gesunden Durchforstungshölzer auf ihren Harzgehalt feststellen und die Rentabilität dieser Nutzung untersuchen sollen. Sobald diese Versuche zum Abschlusse gekommen, wird die Literatur darüber berichten. Bemerken will ich schon jetzt, daß die bis dahin gewonnenen Resultate sich keineswegs ungünstig für die Rentabilitätsberechnung erweisen und die dergleichen genutzten Nadelholzstangen für manche Verwendungszwecke, so für die Holzcellulosefabrikation, weit besser zu verwerthen sind. Gelingt es weiter der Forstverwaltung, die Industrie für die Verarbeitung der Kiefernadeln zu interessieren, wie es in Amerika in North-Carolina bei der Nadel der Terpentinkiefer (*Pinus palustris*) geschieht, so wird man diese Doppelnutzung auch für unsere Nadelholzreviere mit ungünstigem Absatze an geringeren und mittleren Durchforstungshölzern, sowie für die im Absterben begriffenen Kiefernstangenorte (sog. Ackertannen) zu erwägen haben. In North-Carolina geschieht die Verarbeitung der Nadel der Terpentinkiefer in folgender Weise:

a) Die von den Zweigen abgestreiften Nadeln werden in aus Holz gehauten Schuppen in dünnen Lagen zum Abtrocknen ausgelegt. Von hier aus bringt man sie in Bottiche (eiserne Cylinder), die von Dampfrohren umgeben sind. Durch die etwa einen Tag währende Zuleitung heißer Dämpfe wird die Nadel von ihren öligen Bestandtheilen befreit; das Kiefernadelöl, welches mit dem Wasserdampf abströmt, wird im Destillirhause in der Weise kondensirt, daß der Dampf in den inneren Raum eines kupfernen Doppels cylinders geleitet wird, dessen äußerer Cylinderraum mit kaltem Wasser ausgefüllt ist. Die in den Bottichen zurückbleibende dunkle zähflüssige Brühe bereitet man durch weiteres Kochen zu einem flüssigen Extrakte, den man bei Bädern gegen rheumatische Leiden als Zusatz nimmt. Aus 20 Centnern Nadeln gewinnt man etwa 4 kg Nadelöl und 15 kg Extrakt.

b) Die ausgedämpften Nadeln bringt man dann in Tröge von 3,5 bis 4 m Weite und 30 cm Tiefe, mischt sie mit Alkalien und Wasser, und kocht sie unter einem Drucke von 3 bis 4 Atmosphären 12 Stunden lang, um die inkrustirenden Bestandtheile der Nadelzellen zu entfernen.

c) Nach einer Abkühlung von 48 Stunden gelangt die Nadel in ein Stampfwerk, welches mit Zuleitung von Wasser die Fasern der Nadeln blozlegt.

d) Hierauf nimmt ein sogen. Waschkolländer die Reinigung der Masse vor.

e) Die daran sich schließende Austrocknung der gereinigten Nadelmasse bewirkt eine Centrifugalschleudermaschine und die jetzt folgende Auflockerung geschieht durch den sogen. Reißwolf (Blendermaschine).

f) Die auf die Weise aufgelockerte, wollige Fasermasse kommt, auf Drahtgeflechten aufgeschichtet, einen Tag in die Trockenkammer und wird hier unter Zuführung heißer trockener Dämpfe völlig getrocknet.

g) Zum Schluß wird diese trockene, von allen übrigen Substanzen befreite Faser nochmals gepleudert und dadurch von allen staubigen Theilen gereinigt.

Diese Fasermasse wird in Amerika zu den verschiedensten Zwecken, zu Teppichen, Fußabdrücken, verarbeitet, die wegen ihrer Dauerhaftigkeit, wegen des Fernbleibens von Motten, wegen Preiswürdigkeit zc. sehr begehrt und einen Exportartikel nach Europa bilden. Auch als antiseptisches Verbandmittel wird diese Fasermasse in der medizinischen Wissenschaft hochgeschätzt und verwerthet.

In Deutschland ist, soweit mir bekannt, nur eine Fabrik, in Karlsruhe in Schlesien im Betriebe, welche die Verarbeitung der Riesenadeln in ähnlicher Weise bewirkt. Die wollige Nadelmasse wird aber fast ausschließlich als Polstermaterial für Matratzen, für die Wagen der Eisenbahnen verwerthet. Vielleicht spornt die amerikanische Verwendung zur Nachahmung an.

Der ganze Betrieb ist einfach und beruht auf einer etwa 10 Pferdekräfte beanspruchenden Dampfmaschine.

III. Von den südlichen Staaten

hatten nur Florida, Louisiana und auch diese sich nur auf die Ausstellung einer geringen Anzahl von Holzabschnitten ihrer wichtigsten Waldbäume, wie die Terpentinkiefer (*Pinus palustris*), die Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*), beschränkt. Bei Verwendung der letzteren beim Eisenbahnbau, Hochbau u. s. w. zeigt sich, daß die Verbindung der eisernen Nägel mit der Holzfaser eine sehr lockere ist, das Rosten der Nägel sehr leicht eintritt und die Dauerhaftigkeit eine verhältnißmäßig geringe ist.

IV. Die übrigen Staaten der Union.

In den Ausstellungsräumen von Dakota, Minnesota, Wisconsin, Michigan, Iowa, Nebraska, Colorado, Idaho, Missouri, Illinois, Kentucky vertraten

kürzere Stammabschnitte von den wichtigsten Waldbäumen mit Quer-, Radial- und Tangentialschnitt, mit und ohne Politur versehen, den überwiegendsten Theil der Ausstellungsgegenstände. Weiß- und Rothleiche, Wallnuß, Hickory, Weiß- und Schwarzeiche, Zuckerahorn, Ulme, Birke, Linde, wilde Kirsche, Bappel, Aspe, Platane, Tulpenbaum, Trompetenbaum waren die Hauptrepräsentanten unter den Laubhölzern, während von den Nadelhölzern die Weymouthskiefer, die Rothkiefer, die Gelbkiefer, die Douglastanne (vom Felsengebirge), die Hemlocktanne, die Balsamtanne zu nennen sind.

In einem vom Staate Colorado (Felsengebirge) ausgelegten Herbarium wurden über das Vorkommen ihrer wichtigsten Waldbäume folgende interessante Mittheilungen gemacht:

- a) *Pseudotsuga Douglasii* soll bis zu einer Höhe von 3300 m über dem Meerespiegel vorkommen.
- b) Die Gelbkiefer (*Pinus ponderosa*) von 1300 bis 2000 m.
- c) *Pinus monticola* bis zu 3000 m.
- d) *Pinus Murrayana*, *edulis*, *flexilis* bis zu 3000 m.
- e) *Picea pungens* von 2000 bis 3000 m.
- f) *Picea Engelmannii* bis 3000 m.
- g) *Abies grandis*, *balsamea*, *concolor* von 1000 bis 3000 m.
- h) *Tsuga mertensiana* bis 1300 m.

Lehrreich war auch ein vom Staate Kentucky aufgestelltes Relief insofern, als die Verbreitung der in diesem Staate vorkommenden Waldbäume durch verschiedene Farbentöne recht instruktiv dargestellt war. Besonderes Interesse bot die Ausstellung von Nebraska, North-Dakota, Minnesota und von Illinois dadurch, daß hier eine Sammlung von Holzstücken sich befand, welche aus den in den letzten Decennien betriebenen Prairienpflanzungen genommen waren. Außer den zum Anbau gekommenen amerikanischen Holzarten, wie Zuckerahorn, Bappel (*Pop. monilifera*), Ulme, Eiche, Hickory, Birke, Weißfichte, Lärche, Gelbkiefer, Weymouthskiefer, hatte man auch verschiedene europäische Nadelhölzer, wie die Kiefer, Schwarzkiefer, Lärche und Fichte kultivirt. Diese bleiben im Stärkenzuwachs gegen die amerikanischen nicht zurück. Sie zeigten aber im Vergleich mit den natürlich vorkommenden Waldbäumen erheblich breitere Jahresringe. Ich maß europäische Kiefern, welche bei 30 cm Stärke 20 Jahrringe enthielten, Fichten von 26 cm Stärke mit 24 Jahrringen, Lärchen von 38 cm Stärke mit 34 Jahrringen. Bei den amerikanischen Holzarten fand ich folgende Zahlen:

a)	bei <i>Populus monilifera</i>	25 cm Stärke	bei	9 Jahrringen,
b)	= <i>Betula alba</i>	16 " "	=	10 " "
c)	= <i>Fraxinus americana</i>	44 " "	=	28 " "
d)	= <i>Acer saccharinum</i>	20 " "	=	15 " "
e)	= <i>Quercus alba</i>	30 " "	=	22 " "
f)	= <i>Carya alba</i>	28 " "	=	38 " "
g)	= " <i>porcina</i>	20 " "	=	32 " "

Leider waren keine Mittheilungen zu finden über die Standortsverhältnisse, unter denen diese Holzarten angebaut wurden. Schnellwüchsigkeit bei den Caryaarten scheint nach diesen Resultaten nicht vorhanden zu sein; auch auf meiner Studienreise habe ich an älteren, 120 bis 140jährigen Stämmen nur Durchmesserstärken von 40 bis 50 cm gefunden. So günstig die Festigkeitseigenschaften der Hickoryarten sind, so ungünstig ist die Dauerhaftigkeit des Holzes. In Amerika zu Zaunpfählen benutzt, ist kaum eine Dauer von fünf Jahren zu konstatiren gewesen.

In sehr interessanter Weise war die Holzverwendung und Holzverarbeitung vom Staate Michigan veranschaulicht. Man fand hier Schnitt-, Spalt-, Wagner- und Drechslerwaaren geschmackvoll zusammengestellt. Bohlen, Dielen, Schindeln, Pfosten, polirte und nicht polirte Paneele, Faßdauben aus Eichen, Eschen, Ahorn; Werkzeugstiele (Art-, Spaten-, Hammerstiele) aus Hickory und Esche; Wagnerhölzer, Raben aus Birken; Speichen aus Weißeiche, Hickory; Felgen aus Hickory, Weißeiche; Wagendeichseln aus Weiß- und Rotheiche; Wagenböden aus Gelbkiefern; Wagenfuge aus Pappeln; Schlittenkufen aus Ulmen; Küchengeräthe (Teller, Löffel, Butterdose, Bretter, Fleischlöge) aus Buchen, Ahorn, Esche; Spantkörbe, Schachteln aus abgeschälten dünnen Ahorn-, Fichten- und Eschenplatten; Schuhleisten aus Ahorn; Pantoffeln aus Linden und Pappeln waren zahlreich ausgelegt.

Besonderes Interesse erregten aber eingerahmte Tafeln von etwa 80 cm Breite und 1,40 m Länge, welche Prachtstücke von der schwarzen Wallnuß (*Juglans nigra*), von der Birke (*Betula lenta* und *lutea*), vom Zuckerahorn (*Acer saccharinum*), von der wilden Kirsche (*Prunus serotina*), von der Weißeiche (*Quercus alba*), von der Platane, von der Esche (*Fraxinus americana*) in Fourniren veranschaulichten. Die werthvollsten und zu hohen Preisen bezahlten Fournire stammen von solchen Stämmen, welche mit reichlichen Adventivknospen ringsum besetzt sind. Der Zuckerahorn soll hiermit vorzugsweise versehen sein.

Es werden die Fournire nicht geschnitten, sondern von den zuvor mit Dampf behandelten Stämmen ringsum in allen Stärken bis zur Papierstärke abgeschält.

Durch die Ansprüche der Möbel-Industrie, die in Michigan in höchster Blüthe steht, ferner auch durch die Anforderungen, welche die Amerikaner in Bezug auf die innere Ausstattung der Wohnräume, der Eisenbahnwagen mit natürlichen Hölzern stellen, ist aber nicht bloß der Verschnitt des Holzes auf den Schneidemühlen (Fournirschälerei) hoch entwickelt, sondern auch die weitere Verarbeitung des Holzes in den Werkstätten (Tischlereien) besonders durch die Politur in so hohem Grade ausgebildet, wie wohl kaum in einem anderen Lande. Die Murphy Varnish Comp. in Chicago hatte im Forstgebäude polirte Stammstücke, Paneele, Dielen u. s. w. zur Schau gestellt von ganz

ausgezeichneter Schönheit und zeigte das Verfahren ihrer Politur in bereitwilligster Weise. Der Hauptsache nach besteht dasselbe darin, daß nicht dem Holze die Politur gegeben wird, sondern dem das Holz bedeckenden, fast farblosen Firnißüberzuge.

Zu dem Zwecke reiht die Barnish Comp. die Politurarbeiten in folgender Weise an einander:

a) Sorgfältige Glättung des Holzes, wobei die Poren desselben mit einer farblosen mineralischen Substanz gefüllt werden, sodaß eine vollkommene ebene Fläche erzielt und die Poren für das Auge nicht undeutlich gemacht werden.

b) Hierauf folgt ein Ueberzug von farblosem Schellack und

c) auf diesem zwei oder drei Ueberzüge des Firnisses.

Jeder Ueberzug wird, bevor der nächste aufgetragen, mit dem feinsten Sandpapier auf das Sorgfältigste glatt gerieben. Die den Glanz erzeugende Politur findet nur auf der äußersten Firnißschicht statt.

Wie die Schaustücke in der forstlichen Ausstellung zeigten, ist der Effekt dieser Politur ein äußerst günstiger. Die natürliche Farbe des Holzes bleibt auf diese Weise erhalten und die natürliche Struktur des Holzes wird durch den Glanz der Politur erhöht.

Bei uns in Deutschland verändert die Holzindustrie durch die Politur nicht selten die natürliche Holzfarbe und Struktur. Man beizt die Holzfaser, oder färbt sie dunkler, oder deckt sie auch vollständig mit Farbe, um sie mit einer unnatürlichen Holzfarbe zu versehen. Ich erinnere an die so behandelten „Eichen=Nußbaum“ ähnlich gestrichenen Stubenthüren in unseren Wohnungen, die aber nicht aus Eichen-, sondern aus Nadelhölzern bestehen. Gewiß eine Geschmacklosigkeit, die mit Recht in anderen Ländern getadelt wird. Unsere Bau- und Möbelschreiner möchte ich ermuntern, Versuche mit dem Verfahren der Murphy Barnish Comp. in Chicago anzustellen, welche ihre Politurmittel zur Verfügung stellt.

Ein Rezept für eine Eichenfüllung gebe ich in Folgendem wieder:

1½ kg Whiting (fein geschlemmte Kreide),

½ Liter Sikkativ,

1 = gekochtes Leinöl

mit Benzin verdünnt werden gemischt und mit Farbstoff gefärbt. Die Färbung richtet sich nach der Holzart und dem gewünschten Ton und besteht aus Umbra mit etwas Schwarz (Kienruß oder Beinsschwarz) oder gebrannter Siena.

Die Mischung wird als ziemlich dickflüssige Masse mittelst Pinsel dick auf das Holz aufgetragen und alle Winkel und Ecken damit ausgefüllt. Bei ganz feiner Arbeit wird diese Füllung nach dem Trocknen abgerieben, mit Glaspapier geschliffen und noch einmal aufgetragen.

Hiernach wird die etwa nicht eingedrungene Masse, die sich nach dem Trocknen als bräunliches Mehl auf dem Holze ablagert, mit Packholzspähnen oder feinem Seegrass sorgfältig und kräftig abgerieben.

Nach dem Füllen folgt ein ein- bis zweimaliger Schellackanstrich. Für Eichenholz wird weißer Schellack mit Holzspirit, für Nußbaum, Kirsche brauner Schellack verwendet.

Hierauf wird der Schellackanstrich mit Sandpapier fein abgerieben, sorgfältig abgestaubt und mit einem Firnißanstrich versehen. Die Firnisse, welche von Fabriken bezogen werden, bestehen je nach der Art der Verwendung aus verschiedenen Sorten; so benutzt man den Polishing-Varnish, der von den Polirern mit dem Handballen und einer weichen Bürste abpolirt wird; ferner den Interior Varnish, der mit Del und Bimstein abgerieben wird.

Nach Trocknung des Firnisses — bei feiner Arbeit 2 bis 3 Tage dauernd — nimmt man noch wohl ein Abreiben und Abpoliren mittelst Bimstein und Wasser oder mittelst Bimstein und Del mit Benutzung von Filzblech und Lappen vor.

Die auf diese Weise hergestellten Polituren bezw. Firnisse sind glashart, durchsichtig, von feinem Glanz und außerordentlich widerstandsfähig. Auf Birken-, Kirschenhölzern bringen sie einen wunderschönen Seidenglanz hervor. Sie verdienen in unserer Möbeltischlerei alle Beachtung und bringen voraussichtlich manche deutsche Holzart zu dieser Benutzungsart wieder zur Geltung, die augenblicklich kaum eine Nachfrage noch besitzt; so die Birke in der Möbeltischlerei.

Der Staat Michigan hatte weiter in ausgehängten Glaskästen die an den wichtigsten Waldbäumen auftretenden schädlichen Insekten durch eine gut geordnete Zusammenstellung dargestellt.

Ausgeführte Untersuchungen über die Druck-, Biege- und Zugfestigkeiten der wichtigsten Holzarten veranschaulichten kleinere cylindrische und prismatische Holzklöße von etwa 45 cm Länge und $\frac{3}{4}$ cm Querschnittsfläche mit angedeuteten Bruchstellen. Durch die mitgetheilten Resultate wird konstatirt, daß die Hickory und die Eiche durch ihre Festigkeits Eigenschaften sich ganz besonders hervorthun.

Unerwähnt will ich auch nicht lassen, daß die im letzten Decennium in Michigan erbauten Cellulosefabriken die Herstellung der Cellulose aus Fichtenholz durch eine gut geordnete Aufstellung der hierzu benutzten chemischen Stoffe (Sulphate), sowie die Aneinanderreihung der verschiedenen Prozesse gut charakterisirt hatten.

Unter den Einzelausstellungen von Nordamerika bot Interesse sowohl für den Forstmann, als auch für den Holzindustriellen eine Holzsammlung der amerikanischen Waldbäume, welche der im Nationalmuseum zu New-York befindlichen Tesup=Collektion nachgeahmt war. Etwa 0,3 m hohe Holzblöcke waren aufgestellt und denselben eine kleine Karte von den Vereinigten Staaten beigelegt, auf welcher das Verbreitungsgebiet der betreffenden Holzart durch Farbe kenntlich gemacht war, und ein daneben sich befindendes Täfelchen enthielt die allgemeine Beschreibung des Holzes und Mittheilungen

über dessen Verwendung, über den Festigkeits- und Elasticitätsmodul, den Aschengehalt und über das spezifische Gewicht. In einem kleinen Buche: *The woods of the United States*, by C. S. Sargent, New-York, Boardstreet, finden sich die werthvollen Notizen über diese Sammlung.

Hervorzuheben ist ferner die kleine forstliche Ausstellung von Herrn Pinchot, welcher den Waldbesitz des Herrn Vanderbilt bei Wiltmore in North-Carolina verwaltet. Neben den ausgestellten kürzeren Stammabschnitten der in den Waldungen Vanderbilt's vorkommenden wichtigsten Waldbäume, wie Weiß-, Roth-, Scharlach-, Spanische-, Schwarzeiche und Kiefern (*Pinus mitis*, *Pinus rigida*), waren gut ausgeführte Photographien aufgehängt, welche wichtige Waldbilder von vor und nach ausgeführten Verbesserungsarbeiten zeigten und auf welchen Herr Pinchot seine forstlichen Maßnahmen (Saunungen, Transport) zur Anschauung gebracht hatte. Sein Bestreben scheint dahin gerichtet zu sein, durch die Saunungen (Verbesserungsarbeiten) die arg verwüsteten und schlecht zusammengesetzten Bestände in einen geordneten Hoch- bezw. Mittelwald überzuführen. Auf Kartenwerken mit Höhenghichten zeigte Herr Pinchot die vorgenommene Waldeinheitung und in einem daneben ausgelegten Abschätzungswerk war der Wirthschaftsplan zu finden.

Ausgestellt war hier auch ein vom Professor Hartig in München angefertigtes „Waldspiel“, welches die verschiedenen Altersklassen eines aus natürlicher Verjüngung hervorgegangenen Fichtenbestandes, sowie die Stammklassen vor und nach ausgeführten Durchforstungen zur Anschauung brachte.

Es ist sehr anerkennenswerth, daß Herr Vanderbilt durch Herrn Pinchot den ersten Versuch zu einer pfleglichen Behandlung des Waldes in Amerika eingeleitet hat. Man kann nur wünschen, daß dieser Versuch Nachahmung findet.

Sehr beachtenswerth war die im Ausstellungsgebäude der Centralregierung, und zwar in den Räumen des Ackerbauministeriums vom Chief of forestry, Herrn Fernow in Washington, veranlaßte forstliche Ausstellung, welche sowohl für Forstwissenschaft als Forstwirthschaft sehr lehrreiche und interessante Gegenstände enthielt. Dieselbe zeigte:

a) Aus dem Gebiete der Forstbotanik. Zweihundertfünfzehn Spezies der wichtigsten Waldbäume von den Vereinigten Staaten mit Ausschluß der halbtropischen Bäume Florida's und derjenigen, welche Mexiko's Grenzen überschreiten. Die hierzu gewählten kleinen Holzstücke, mit Quer-, Radial- und Tangentialschnitt versehen, sowie Zweig- und Blattbildung, Blüthe und Frucht zeigend, gaben an der Hand der beschreibenden Texte die botanischen Unterschiede an. Es war weiter auf ausgelegten kleinen Karten die Verbreitung der Waldbäume durch passende Farbentöne gekennzeichnet.

b) Die für den Holzhandel Amerika's wichtigsten Waldbäume. In kleinen charakteristischen Stammabschnitten waren etwa 20 verschiedene

Baumarten — Weiß- und Rothleiche, Eiche, Ulme, Kastanie, Tulpenbaum, Nußbaum, virginische Kirsche, Ahorn, Birke, Platane, Hickory, Weymouthskiefer, Rothkiefer, Terpentinkiefer, Gelbkiefer, Zuckerkiefer, Douglastanne, Mammutbaumsbaum — in Bezug auf Rinde, Borke, Stamm, Zweige, Blüthe und Fruchtbildung, anatomischen Bau (Struktur, Farbe) dargestellt und ihr Verbreitungsbezirk ebenfalls durch Kartenwerke vortrefflich illustriert.

c) Eine Samensammlung von zweihundert verschiedenen Waldpflanzen. Die Sammlung enthielt außer den Sämereien die für die Forstkultur wichtigeren jüngeren Pflanzen (Sämlinge). Es war auch hier eine Pflanzmaschine aufgestellt, welche bei Mangel an Arbeitskräften, bei Aufforstung von Prärien benutzt wurde. Mit der Maschine soll zugleich die Bodenbearbeitung vorgenommen und die Pflanzung von 20 000 Stück zwei bis dreijähriger Laubhölzer (Ahorn) an einem Tage von einem Manne mit Benutzung von zwei Pferden mit befriedigendem Erfolge bewirkt worden sein.¹⁾

d) Mehrere Holzquerschnitte von Waldbäumen vom jüngsten bis zum Haubarkeitsalter, welche den Wachsthumsgang des Baumes veranschaulichen sollten. Interessant war in dieser Beziehung der aufgestellte Querschnitt einer 400jährigen Eiche, welche mit ihrem Wachsthum bei der Entdeckung Amerika's begann und die wichtigsten historischen Ereignisse Amerika's an den betreffenden Jahresringen kennzeichnete. Daneben war eine Tafel angebracht mit einer kurzen Belehrung über die Jahresringbildung der Waldbäume.

e) Die Veranschaulichung der mechanischen Eigenschaften des Holzes. Die Untersuchungen der verschiedenen Arten von Festigkeiten, wie Zug-, Druck-, Biegungs-, Scheerfestigkeit, wurden an kleineren und auch größeren Holzabschnitten von der Terpentinkiefer (*Pinus palustris*) gezeigt. Die hierzu benutzten Maschinen waren durch Zeichnungen illustriert und das Verfahren der Untersuchung in ausgelegten Denkschriften ausführlich erörtert. Hohe Anerkennung verdient es, daß der Chief of forestry diesem für Wissenschaft und Wirthschaft große Bedeutung besitzenden Gegenstande seine Aufmerksamkeit in einem Lande schenkt, wo bis dahin nur die roheste Ausnutzung des Waldes seitens der Holzhändler stattfindet. In Verbindung mit diesen Untersuchungen waren auch die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Holzes an einigen ausgestellten Holzstücken von der Terpentinkiefer (*Pinus palustris*) veranschaulicht. So fand man Werkzeuge zur Untersuchung des spezifischen Gewichts aufgestellt, die Harznutzung an dieser Kiefer mit den dazu benutzten Instrumenten durch Stammstücke und die Destillation des Harzes durch vortreffliche Photographien illustriert.

¹⁾ Die Maschine beruht in ihrer Konstruktion der Hauptsache nach darauf, daß ein gekrümmter Pflugschaar das Pflanzloch aushebt, ein rotirendes Rad die Pflanze aufnimmt und einsetzt, zwei folgende Schaufeln die nöthige Bodenbedeckung der Pflanze geben und zwei hintere Räder den Boden wieder festdrücken.

f) Die Benutzung der wichtigsten Holzarten in den Holz verarbeitenden Gewerben. Fournire und Paneele für Möbelfabrikation und Zimmerdecoration; Raben, Speichen, Felgen, Schlittenkufen für das Wagnergewerbe; Teller, Schachteln, Hohlmaße, Griffe, Schuhleisten des Drechsler- und Schnitzergewerbes, Spalt- und Spanflechtwaaren waren in geschmackvoller Weise aufgestellt.

g) Die Verwendungsart der Nadeln von der Terpentinkiefer (*Pinus palustris*). Hieraus gefertigte Fußmatten, Teppiche, Säcke u. s. w. veranschaulichten die in North-Carolina in bedeutendem Umfange betriebene Industrie.

h) Aus Eisen und Holz gefertigte Eisenbahnschwellen. In den Vereinigten Staaten wird beim Eisenbahnbau, wie ich mich auf meiner Studienreise überzeugen konnte, die Holzschwelle fast ausschließlich verwendet. Zur Erhöhung ihrer Dauerhaftigkeit nehmen viele Eisenbahnactiengesellschaften in den letzten Jahren die Imprägnirung der Schwelle vor. Bei Besichtigung einiger Imprägnirungsanstalten in Chicago und New-York fand ich, daß das in Deutschland, England, Frankreich gebräuchliche Dampfdruckverfahren auch hier die Regel bildet. Es unterscheidet sich vom deutschen Verfahren aber dadurch, daß zwei Flüssigkeiten, nämlich Chlorzinklösung und eine wässerige Flüssigkeit von Tannin in der Weise verwendet werden, daß zuerst das Chlorzink und darnach die Tanninlösung in den Holzkörper injicirt werden. Eine Kontrolle über die Aufnahme der Imprägnirungsflüssigkeit geschieht nicht durch Wiegen der Schwelle vor und nach der Imprägnirung, wie bei uns, sondern dadurch, daß die Vorrathsbottiche mit Schwimmern und Maßstäben versehen sind, an welchen man die jeweilige Abnahme des Inhalts ablesen und darnach die Aufnahme der Schwelle an Flüssigkeit berechnen kann. Durch die Benutzung dieser beiden Imprägnirungsflüssigkeiten will man im Holze einen im Wasser unlöslichen Körper bilden, welcher das Auswaschen des löslichen Chlorzinks verhüten soll.

Der Erfolg dieser Imprägnirungsart ist ein sehr günstiger. In der Ausstellung und in den Imprägnirungsanstalten ausgelegte Holzschwellen von der Hemlocktanne zeigten nach 15jähriger Benutzung auf den Bahnstrecken noch keine Spur der Fäulniß.

In Deutschland glaubt man dasselbe Resultat durch Beimischung des Chlorzinks mit sauren Oelen (Creosotöl) zu erreichen. Ob aber das amerikanische Verfahren bei gerbstoffarmen Holzarten, wie bei unserer Buche und bei Nadelhölzern, nicht weitere Beachtung verdient, dürfte durch Versuche noch festzustellen sein. Haben doch die neueren Untersuchungen vom Prof. Straßburger in Bonn an imprägnirten Schwellen ergeben, daß die Mischung von Chlorzink mit Creosot das Holz unserer Nadelhölzer (Kiefer) nicht genügend durchtränkt, sondern das Kernholz die Aufnahme dieser Flüssigkeit nicht zuläßt. —

Angewandt ist auch das Konservierungsverfahren von Robbin, welches den im Holzkörper vorhandenen Saft nicht entfernen, sondern verdicken, sterilisiren will, sodaß derselbe die Holzsubstanz als Schutzmittel überzieht. Robbin benutzte hierzu, wie bei der Imprägnirung, cylindrische Kessel, welche durch Dampfrohrschlangen von Innen erwärmt wurden. In diese mit frischem Holz gefüllten Kessel wurde bis zu 120° C. erhitzte Luft eingeführt, die bis zu 10 Atmosphären Druck zusammengepreßt wird, damit die warme Luft desto rascher bis zum Kern des Holzes eindringe. Robbin wollte Druck und Temperatur so miteinander kombiniren, daß das im Holz eingeschlossene Wasser noch flüssig bleibt.

Die Wirkung dieses Prozesses war keine günstige, technisch brauchbare. Das Holz wurde dadurch mürbe, angekohlt. Es liegt dies darin begründet, daß das Holz, welches der Hauptsache nach aus Cellulose und inkrustirender Substanz besteht, unter dem Einflusse des Wassers bei hoher Temperatur Zersetzen erleidet. Von der Cellulose wird die Festigkeit des Holzes bedingt. Soll das Verfahren von Erfolg sein, so muß die Cellulose bei einer solchen hohen Temperatur intakt bleiben. Das geschieht aber nur, wenn sie trocken ist. Vom flüssigen Wasser wird sie schon bei weit niedrigerem Siedegrade vollkommen zersetzt, wie Mulder schon vor vielen Jahren nachgewiesen hat. Das im Jahre 1880 patentirte Verfahren von Robbin hat deshalb wenig Bedeutung und Beachtung erhalten; es ist aber im Jahre 1892 von Ed. Haslin, New-York, in seinen Grundzügen wiederbenutzt und hat nur mehrfache Neuerungen bekommen. Die in New-York in der Anlage begriffene und von mir besichtigte Fabrik enthielt vier Holzvulkanisirungskessel von etwa 35 m Länge und 2,2 m Durchmesser. Zur Herstellung der komprimirten Luft waren zwei größere Luftkompressormaschinen und für die Zwecke der Luftcirculation mehrere größere und kleinere Dampfmaschinen aufgestellt. Zwei Dampfkessel lieferten den Betriebsdampf und waren für Ueberhitzung desselben zwei Defen vorhanden, welche den stark erhitzten Dampf einestheils der Heizröhrenschlange, welche im Vulkanisirungskessel liegt und andertheils dem Kessel, in welchem diejenige komprimirte Luft erhitzt wird, die in den Vulkanisirungskessel gepreßt wird, zuführten.

Das Verfahren besteht, wie in der Patentschrift von 1892 ausgeführt wird, in der Behandlung des Holzes in dem verschlossenen Kessel mit bis auf mindestens 10 Atmosphären komprimirter Luft, welche indirekt durch Dampfrohrsysteme stark, und zwar angeblich auf 500° F. oder 250° C., erhitzt wird. Durch Circulation von zugeführter Luft und Gasen im Vulkanisirungskessel soll die gefährliche Wirkung dieser heißen Luft in eine nutzbringende Leistung umgewandelt werden; es soll nämlich die möglichst rasche Austrocknung des Holzes herbeigeführt, die schädliche Wirkung des flüssigen Wassers auf die im Holz enthaltene Cellulose vermindert werden, während der Oxydationsprozeß der Intercellularsubstanz langsam seinen Fort-

gang nehmen soll. Druck und Temperatur will Haskin so kombinieren, daß der Holzsaft nicht flüchtig bleibt, sondern möglichst rasch verdampft und die im Holze enthaltene Cellulose intakt gehalten bleibt.

Leider war die Fabrik nicht im Betriebe. Auf dem Lagerplatze sah man aber mehrere nach diesem Konservierungsverfahren behandelte amerikanische Nadelhölzer, welche ziemliche tiefe Risse im Querschnitte und angekohlte Stellen des Holzes zeigten. Nach mir zugegangenen Mittheilungen hofft man diese Mißstände noch durch zweckmäßigeren Einrichtungen am Vulkanisierungs-kessel, welche die bessere Zuführung der Luft und Gase bewirken sollen, zu beseitigen und ein Konservierungsverfahren für das Holz verarbeitende Gewerbe zu schaffen, welches im Preise um mehr als das Zehnfache sich niedriger gestalten wird, als die augenblicklich gebräuchlichen Imprägnierungsverfahren. Ob es Haskin gelingt, wird die Zukunft lehren.

In der forstlichen Abtheilung der deutschen Ausstellung hatte die Firma Goldschmidt in Essen mit Zinkchlorid imprägnirte Holzschwellen von der deutschen Eiche, Kiefer und Buche ausgestellt. Die im In- und Auslande sehr bekannte und vorzügliche Einrichtungen besitzende Imprägnirungsfabrik von Julius Rütgers in Berlin hatte sich nur auf die Ausstellung der von ihr benutzten Imprägnirungstoffe, wie Zinkchlorid, Zinkchlorid mit Mischung von Theeröl und Creosotöl beschränkt und daneben in Schrift und sehr interessanten statistischen Tabellen ihr Imprägnirungsverfahren und dessen alljährlich zunehmende Verbreitung dargestellt.

In Deutschland gehen die Imprägnirungsfabriken von der Ansicht aus, daß die reine Holzfaser an und für sich außerordentlich dauerhaft ist und die Fäulniß des Holzes hauptsächlich auf Zersetzung des im Holzkörper vorhandenen Saftes beruht.¹⁾ Kann man diesen entfernen oder vollständig unschädlich machen, so ist der Zweck erreicht. Dies erzielt man, wie die Firma Goldschmidt meint, durch Entfernen eines erheblichen Theiles des Saftes durch Dämpfen und Evakuiren, sowie nachträgliche Ueberführung des zersetzbaren Saftes in eine unzersehbare Form mittelst Zinkchlorid. Hat das Zinkchlorid seine Arbeit gethan, so ist das genügend. Ein Verbleiben desselben, ein künstliches Festhalten im Holz ist nicht mehr nothwendig. Um festzustellen, ob in den mit Zinkchlorid imprägnirten, mehrere Jahre benutzten Schwellen, das Zinkchlorid noch nachweisbar ist, hatte Goldschmidt die drei ausgestellten Holzschwellen, von welchen die Eichenschwelle neun Jahre, die Kiefernschwelle zehn Jahre und die Buchenschwelle sieben Jahre im Bahnkörper gelegen hatten, in der Mitte durchgesägt und die entfallenden Sägespähne auf den Zinkgehalt geprüft. In der eichenen Schwelle waren

¹⁾ Viele Beobachtungen lassen schließen, daß die Zersetzung des Holzes durch Organismen — Bakterien, Schimmelpilze — bewirkt wird, welche in den Eiweißsubstanzen des Saftes mit ihre Hauptnahrung finden. Werden diese zerstört, so ist die Entwicklung jener Organismen in hohem Grade herabgesetzt.

keine nachweisbaren Mengen Zink mehr, während die Kieferne noch 0,07 und die Buchene Schwelle 0,14% Zink enthielten. Nach den bei den preussischen Staatsbahnen üblichen Vorschriften für Imprägnirung mit Zinkchlorid hatte die 89 kg schwere Eichenschwelle 10 kg Zinkchlorid-Lösung von 3° Bé. mit ca. 1% Zink, also somit 0,1% Zink aufnehmen müssen, d. h. 0,11% ihres eigenen Gewichtes; die 50 kg schwere Kieferne Schwelle 30 kg Zinkchloridlösung oder 0,3 kg Zink, d. h. 0,6% ihres Gewichtes und die 79 kg schwere Buchenschwelle 30 kg Zinkchloridlösung oder 0,3 kg Zink, d. h. 0,39% ihres eigenen Gewichtes. Von dem ursprünglich eingepreßten Zinkchlorid finden sich demnach bei der Kiefernschwelle nach neun Jahren noch 12%, bei der Buchenschwelle nach 7 Jahren noch 36% vor.

Die Rolle, welche beim Imprägnierungsverfahren das Chlorzink spielt, scheint nach diesen Analysen noch nicht aufgeklärt zu sein. Aufgabe der Versuchstationen dürfte es sein, zu erforschen, ob die Menge des zurückgehaltenen Zinkes sich im Laufe der Jahre allmählich verringert, etwa indem die gebildeten scheinbar unlöslichen Zinkverbindungen durch die Einflüsse des Wassers eine Umwandlung erfahren. Eine wichtige Aufgabe der Imprägnirungsfabriken in Deutschland bleibt es aber auch, den in Amerika mehr auf empirischem Wege entstandenen Imprägnierungsverfahren durch Versuche Beachtung zu schenken, damit wir ein für die Holzverwendung so wünschenswerthes brauchbares und billiges Konservierungsverfahren erhalten.

i) Kartenwerke, statistische Angaben über die Waldverhältnisse in den Vereinigten Staaten, forstliche Literatur. Unter den Kartenwerken boten diejenigen besonderes Interesse, welche die Ausdehnung des Waldes in den einzelnen Staaten im Allgemeinen und die Verbreitung der wichtigsten Holzarten im Speziellen veranschaulichten. Hiernach verschwindet der Wald in den meist sehr walddreichen Nordoststaaten immer mehr, während die Bildung von sogen. Forstreservationen Seitens der Regierung im letzten Decennium zugenommen hat.

Von einer Forstorganisation ist in Amerika noch keine Rede. Forstverwaltungs- und Forstschutzbeamte sind in den erwähnten Forstreservationen noch nicht in Thätigkeit. Der Chief of forestry bildet mit einigen Hülfсарbeitern eine kleine Abtheilung im Ackerbauministerium von Washington und ist diesem unterstellt. Die Thätigkeit dieser Forstabtheilung ist im Großen und Ganzen mit einem Centralauskunftsbüreau zu vergleichen. Sie giebt in Wort und Schrift jedem Auskunft erbittenden Waldbesitzer Rath zur zweckmäßigen Behandlung seines Waldes und macht jedem Farmer, der säen oder Bäume pflanzen will, die Erfahrungen der forstlichen Abtheilung zugänglich. Auch allgemeine forstliche Abhandlungen über die Bedeutung des Waldes (What is forestry? von Fernow), über die Kenntniß und Verwendung der Waldbäume und Waldprodukte, über die

anzuwendenden Mittel gegen die planlose Waldverwüstung zc. werden in großer Zahl im Lande verbreitet, und durch öffentliche Vorträge wird das Interesse für die Waldwirthschaft zu wecken versucht.

Ein weiteres Ziel der Forstabtheilung ist dahin gerichtet, ähnliche Versuche anzustellen, wie solche die deutschen forstlichen Versuchsanstalten verfolgen. Die bereits erwähnten werthvollen Untersuchungen über die technischen Eigenschaften einiger amerikanischer Waldbäume (Timber Physics) zeigen, daß auch nach dieser Richtung hin Aufmerksamkeit und Interesse vorhanden ist.

V. Canada und Neu-Südwales.

Die den Norden der Vereinigten Staaten begrenzenden Provinzen Canadas hatten auf den ihnen zugewiesenen Ausstellungsplätzen kürzere Holzabschnitte mit Quer-, Tangential- und Radialschnitten, mit und ohne Politur versehen, zu Schau gestellt.

Unter den Laubhölzern sind die Weiß-, Roth- und Schwarzeiche, der Ahorn, die Ulme, Birke, Linde, Esche, Pappel, der Nußbaum, die wilde Kirsche (*Prunus serotina*), die Hickory und unter den Nadelhölzern die Weymouthskiefer, die Hemlocktanne, die Rothkiefer, die Weißfichte, die weiße Ceder, die Lärche, Balsamtanne, als Hauptrepräsentanten der Waldbäume in diesem Staate zu nennen. Die geographische Verbreitung dieser Holzarten konnte man an einer Karte von Canada studiren, auf welcher ihr Vorkommen durch zweckmäßige Farbentöne gekennzeichnet war. Auch Früchte und Sämereien von den wichtigsten Waldbäumen waren ausgestellt. Die Verarbeitung der wichtigsten Baumarten für das Hochbaugewerbe zu Pfeilern, Trägern, Schindeln, für das Tischlergewerbe zu Dielen, Paneelen, sowie die Politurfähigkeit der Schnittwaaren war an verschiedenen Schaustücken zu sehen.

Für den Holzindustriellen beachtenswerth war eine ausgelegte Tabelle, welche über die Preisverhältnisse der verarbeiteten Hölzer berichtete. Diese Tabelle gab an:

	für 1000 Quadratfuß ¹⁾ einzölliger Dielen	
Weymouthskiefer	8,00 Dollar	(33,5 Mk.)
Weißfichte	5,00 =	(21,0 =)
Weißceder	5,50 =	(23,0 =)
Hemlocktanne	3,00 =	(12,5 =)
Balsamtanne	4,00 =	(16,8 =)
Birke (<i>Betula lenta</i>)	8,00 =	(33,6 =)
Ahorn	8,50 =	(35,7 =)
Esche	7,00 =	(29,4 =)
Kirsche (<i>Prunus serotina</i>)	12,00 =	(50,4 =)
Nußbaum	8,00 =	(33,6 =)
Roth-eiche	10,00 =	(42,0 =)

¹⁾ Das im Holzhandel allgemein übliche Maß 1000 Fuß Dielen (Board measure) entspricht 100 Dielen von 12 Fuß Länge, 10 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke. Etwa 2,36 fm nach deutschem Maße.

Die Dauerhaftigkeit der beim Wasserbau zu benutzenden Hölzer (Fochpfähle, Brückenpfeiler), sowie der zur Straßenpflasterung zu verwendenden Nadelholzlöcher sucht man durch Imprägnirung zu erhöhen, über deren günstigen Erfolg ausgelegte Holzstücke belehrten.

Die Verwendung des Holzes zur Pflasterung von Straßen ist in vielen Staaten Amerikas sehr beliebt. Man verwendet aber nicht würfelförmig geschnittene Holzklöcher, sondern cylinderförmige. Man giebt diesem Holzpflaster eine nicht nachgiebige Unterlage (Cement), stellt die Klöcher so dicht wie nur möglich aneinander, gießt die allerdings weit größeren Lücken mit Cement aus und überwirft die Fahrbahn mit Kies. Die Vorzüge dieser cylindrischen Pflasterklöcher bestehen darin, daß das Holzfasergefüge nicht durchschnitten wird, die Angriffsstellen für die Hufeisen der Thiere an den Ecken nicht vorhanden sind, die atmosphärischen Niederschläge nicht so rasch Eingang finden und die Abnutzung eine weit geringere ist.

Die Herstellung der Cellulose zur Papierfabrikation wird in Canada sehr eifrig betrieben. Canada produzirt alljährlich etwa 258 000 Centner. Das Rohprodukt, die Weißfichte, war in ca. 40 cm starken kleinen Abschnitten und ebenso das in den Holzcellulosefabriken angewandte Sulphitverfahren anschaulich ausgestellt. Die in nicht unbedeutender Zahl in Canada vertretenen Holzschleifereien hatten die neueste Benutzung des Holzschliffs zu Gefäßen, Eimern, Bottichen, Kübeln, Kisten, Wannen, Schachteln, Untersätzen u. s. w. durch die Ausstellung derartiger Schliffwaaren dargestellt.

In Amerika wurde in den sechziger Jahren das Bölter'sche Verfahren der Holzschleiferei eingeführt. Es entwickelte sich dort aber ganz anders, als in Europa. Während man sich in Deutschland bemüht, möglichst viel Stoff aus dem Holze zu gewinnen, und denselben recht fein und verfilzungsfähig herzustellen, geht das Bestreben der Amerikaner auf Vereinfachung der Einrichtungen und Ersparniß der theuren Menschenkräfte. Man begnügt sich in der Hauptsache damit, das Holz zu schleifen und den Schliff durch Knotenfänge gehen zu lassen, welche die zu groben Theile zurückhalten. Feinmühlen oder Raffineure werden nicht benutzt. Die groben Theile gehen mit dem Waschwasser in den Fluß und die Splitter werden verbrannt. Die von mir besuchten Schleifereien hatten 1,2 bis 2,4 m im Durchmesser starke Sandsteine aus Ohio, die mit drei Pressen besetzt waren. In Folge des sehr starken, auf jede Presse fallenden Druckes und der geringen zugeleiteten Spülwassermenge wird die abgeschliffene Masse so heiß, daß man kaum die Hand hineinzuhalten vermag. Dabei ist die Masse nicht dünnflüssig, wie in Europa, sondern breiartig dick. Man führt diesen Zustand durch das sogenannte Heißschleifen absichtlich herbei, weil der Stoff, wie die Amerikaner sagen, dadurch weicher und geschmeidiger wird. Der auf diese Weise von einem Steine erhaltene Schliff wird nachträglich mit Wasser verdünnt, durch ein geeignetes Sieb von groben Splintern befreit und auf

einen zugehörigen glatten Knotenfang von derselben Art gepumpt, wie sie an Papiermaschinen benutzt werden. Diese einfache amerikanische Art des Schleifens ohne Feinmühle und Sortirer erscheint europäischen Papiermachern roh und verschwenderisch, dürfte sich aber für die Verhältnisse Amerika's, wo Menschenarbeit und Kapital theuer, Holz und Fracht dagegen billig sind, sehr gut eignen. Deutsche Papierfabrikanten äußerten wiederholt die Ansicht, daß so grober Holzschliff, wie der in Amerika gewonnene, in Deutschland zu Druckpapier und dergl. nicht verwendet werden könne. Da in Amerika gute Druck- und andere Papiere daraus gefertigt werden, so ist anzunehmen, daß der grobe Schliff in den Papierfabriken fein gemahlen wird. Die Thatsache, daß zu jeder amerikanischen Papiermaschine eine Regelfstoffmühle gehört, deren große Mahlfläche sehr geeignet ist, den Mahlgang oder Raffineur nachträglich zu ersetzen, bestätigt diese Annahme. Mit diesen Regelfstoffmühlen ist es stets möglich, den aus grobem Schliff bestehenden Stoff so zu verfeinern, daß er brauchbares Papier giebt. In Deutschland fehlt in den meisten Papierfabriken die Regelfstoffmühle noch. Es ist erwünscht, daß die Einrichtung der amerikanischen Regelfstoffmühle Eingang findet, damit der Holzschliff feiner gemahlen, zur Herstellung von gutem Papier benutzt werden kann und auch manche andere in den Holländern begangene Fehler ausgeglichen werden.

Die Holzcellulosefabrikation wird in Amerika nach deutschem Verfahren betrieben. Beide Verfahren, das Natron- und Sulphitverfahren, sind gebräuchlich. Die ausgestellten Cellulose- und Papierproben waren in ihrer Qualität (Farbe, Dichte, Gleichmäßigkeit) weit geringer als die von Deutschland, und besonders von der bedeutendsten, sehr intensiv betriebenen Cellulosefabrik Waldhof bei Mannheim ausgelegten Proben, welche allgemeine Bewunderung erweckten. Diese geringere Qualität der amerikanischen Cellulose hat ihren Grund darin, daß die zur Cellulosefabrikation benutzten amerikanischen Nadelhölzer weit mehr Harze und ätherische Oele enthalten, als unsere Nadelhölzer und in Folge dessen der Zerlegung in ihre Fasern größeren Widerstand entgegenstellen. Hierzu kommt weiter, daß sehr enge und breite Jahresringe, die beim Kochprozeß sich sehr verschieden auflösen, im amerikanischen Holze weit mehr abwechseln als bei uns. Bleibt nun auch die Qualität der Holzcellulose hinter der unsrigen zurück, so wird man in Deutschland doch mit der amerikanischen Massenproduktion zu rechnen und weiter zu berücksichtigen haben, daß die Amerikaner über billigeres Holzmaterial verfügen und ihre Zellstoffherzeugung noch größerer Entwicklung fähig ist.

Nach statistischen Nachweisungen aus verschiedenen Ländern ist die Holzschleiferei und Cellulosefabrikation im Jahre 1890 in folgender Weise verbreitet:

- a) Schweden besitzt 100 Holzschleifereien und 41 Holzcellulosefabriken,
- b) Norwegen hat 40 Holzschleifereien und 17 Holzcellulosefabriken,

- c) Finland 19 Holzschleifereien und 18 Cellulosefabriken,
- d) die russischen Ostseeprovinzen 20 Schleifereien und 5 Cellulosefabriken,
- e) Oesterreich-Ungarn 211 Holzschleifereien und 28 Holzcellulosefabriken,
- f) Deutschland 534 Holzschleifereien und 63 Holzcellulosefabriken.¹⁾

Die Produktion und der Export der Holzcellulose in Deutschland gestaltete sich im Jahre 1892 in folgender Weise:

A. Sulphitcellulose.

Süddeutschland	1 610 400 Ctr. Produktion, davon	800 600 Ctr. Export,
Sachsen	449 000 =	34 000 =
Schlesien	324 000 =	110 000 =
Norddeutschland	286 000 =	11 200 =
	<hr/>	
	2 669 400 Ctr. Produktion, davon	955 800 Ctr. Export.

B. Natroncellulose.

257 000 Ctr. Produktion, davon 98 000 Ctr. Export.

In Summa 2 926 400 Ctr. Produktion, davon 1 053 800 Ctr. Export.

Nimmt man die Ausbeute an Cellulose von 1 fm Nadelholz auf 3 bis 4 Ctr. trockenen Cellulosestoff an, so hat der deutsche Wald rund 730 000 fm Nadelholz alljährlich (Durchforstungshölzer) zu liefern.

Rechnet man den Verbrauch an Holz für die Holzschleiferei im Durchschnitt auf 1000 fm, so werden rund 550 000 fm Nadelholz (ebenfalls Durchforstungshölzer) vom deutschen Walde verlangt. Hiernach haben wir deutschen Forstwirthe alle Veranlassung, mit der Holzstoff- und Holzcellulosefabrikation Hand in Hand zu arbeiten, und die Staatsverwaltung dürfte ihr Augenmerk mit darauf richten, daß die Fabrikation konkurrenzfähig bleibt.

Die forstliche Ausstellung des auch unter englischer Oberhoheit stehenden Staates Neu-Südwaales (Australien) zeichnete sich durch vortreffliche Zusammenstellung, genaue Bezeichnung aller ausgestellten Gegenstände und einen in-

1) An Holzstofffabriken (Schleifereien) waren im Jahre	1871	1890
In Bayern	11	55
= Baden	2	15
= Preußen. Westfalen, Rheinprovinz	2	35
Hannover	—	17
Schlesien	9	84
= Württemberg	7	16
= Sachsen	23	239
= anderen Bundesstaaten	15	73
	<hr/>	
	69	534

An Holzcellulosefabriken

In Bayern	6
= Sachsen	8
= Württemberg	5
= Baden	7
= Preußen	37
	<hr/>
	63

tereſſanten Katalog aus. Durch gut hergeſtellte Photographien, ſowie durch zweckmäßig gewählte Stammſtücke und Schnittwaaren (Bohlen, Dielen, Planken), mit und ohne Politur, wurde man über die wichtigſten Waldbäume und Waldformen und über die Verarbeitung der Waldprodukte dieſes Landes belehrt. Von ausgezeichneten Wachſthumsleiſtungen Höhen bis zu 70 m und Durchmeſſerſtärken bis 3 m — und vielſeitiger Verwendung beim Hoch-, Waſſer-, Eiſenbahnbau (Schwellholz), bei der Möbel- und Wagenfabrikation, bei der Straßenpflaſterung, ſind hier als die wichtigſten Waldrepräſentanten der Eucalyptus, die Ceder (*Cedrela australis*), das Roſenholz (*Dysoxylon Fraserianum*), die Forſteiche (*Casuarina glauca*) zu nennen. Eine ausgehängte Karte von Australien lehrte uns aber, daß die Zone dieſer Waldbäume nur auf den ſüdöſtlichen gebirgigen Küſtenſtrich beſchränkt iſt.

Durch eine reichhaltige Sammlung von Rindenſtücken erhielt man Ausſunft über die in der Lohgerberei zu benutzenden Waldprodukte. Unter dieſen ſind hochgeſchätzt die gerbstoffreichen Rinden verſchiedener Akazienarten, von denen die *Acacia decurrens* und *longifolia* den größten Prozentſatz (27%) aufweiſen und einen bedeutenden Exportartikel bilden.

VI. Britiſch Indien.

Seit einer Reihe von Jahren wendet man der Forſtwirthſchaft Indiens ſeitens der Regierung viel Aufmerkſamkeit zu. Die intelligente Anregung des früheren forſtlichen Generaldirektors Brandis (Deutſcher) für Indien hat weſentlich dazu beigetragen, die Forſtwirthſchaft zu fördern. Eine Anzahl junger Engländer wurde auf deutſchen forſtlichen Hochſchulen ausgebildet, um durch das Studium der Naturwiſſenſchaften und allgemeinen forſtlichen Wiſſenſchaften ſich ein leichteres und ſchnelleres Verſtändniß für die indiſche forſtliche Praxis zu erwerben, welche natürlich von der unſrigen ſehr verſchieden iſt.

Die geſchmackvoll aufgebaute forſtliche Ausſtellung zeigte aus den Forſtdepartements Madras, Bombay, Burma, Aſſam:

a) die hauptſächlichſten forſtlichen Rohprodukte. In kleineren Stammabſchnitten fand man den am meiſten verbreiteten Teakbaum (*Tectonia grandis*), ferner die Akazie, den Bambus, die Ceder, welche durch Feſtigkeit, Härte, Dauerhaftigkeit und gute Bearbeitung ſich auszeichnen. Ganz beſonders iſt es der Teakbaum, der im Hoch- und Schiffsbaugewerbe und in der Schnitzerei Verwendung findet. Ein aus Teakholz ungemein kunſtreich geſchnitztes Thor (Sandarbeit) bildete mit das Hauptſchmuck- und Anziehungſtück dieſer Ausſtellung.

b) Forſtliche Nebennutzungen. Gerbstoffreiche Akazienrinde (*Acacia catechu*), Gummi und Harze von der *Pinus longifolia* und *excelsa*, ferner Oele aus den Samen und Früchten verſchiedener Holzarten, eine umfangreiche Kollektion von Faſern, aus dem Waſte mancher Holzarten und

dem sehr verbreiteten Barbegras gewonnen und bei der Seilfabrikation Verwendung findend, waren ausgelegt.

c) Forstkarten. Verschiedene Karten gaben Auskunft über die Verbreitung des Waldes in Britisch Indien, auch Forstwirtschaftskarten mit Beifügung kleiner Denkschriften veranschaulichten dieselbe. Diese Schriftstücke lassen den Fortschritt auf diesen Gebieten bereits erkennen; dahingegen fehlen jegliche Angaben über Standortverhältnisse der wichtigsten Waldbäume, über Hiebe, Kulturen, Kulturwerkzeuge. Gerade von Britisch Indien, wo die Forstverwaltung im Anfange Manches zu überwinden und am Walde zu studiren hatte — Einschränkung der Feuergefährden, Beobachtungen über das Wachsthumverhalten einer großen Zahl meist ungenügend bekannter Baumarten — hätten die Vereinigten Staaten, welche mit ähnlichen Schwierigkeiten in der Waldwirtschaft rechnen müssen, sehr Vieles zur Nachahmung lernen können.

VII. Südamerika.

Die südlichen Länder von Amerika, wie Argentinien, Paraguay, Mexiko und Brasilien hatten viele in die Augen fallende, vorzüglich polirte Holzstücke, Bohlen, zahlreiche Rindenstücke, Harze, Gummi, Terpentin, Lack u. s. w. und scheinen beabsichtigt zu haben, durch ihre immerhin großartige Waldproduktenausstellung die Aufmerksamkeit der Besucher der Ausstellung auf die zum Theil noch nicht zugänglich gemachten Schätze des Waldes zu lenken.

Unter den Waldpflanzen, von denen Argentinien allein 400 Formen nachweist, waren hauptsächlich vertreten die Familien der Laurineen (Nectandra), Meliaceen (Cedrela), Zygophyteen (Bockholz), Bignoniaceen (Jacandra), Myrtaceen (Eugenia), Leguminosen (Prosopis), Berberaceen (Vitex), welche große Mannigfaltigkeit in der Farbe, Schönheit, Politurfähigkeit, sowie Schwere zeigten und zu mancherlei Zwecken in den Gewerben Verwendung finden. So sind die schweren Sakaranda, das Delholz, die Ceder, die Morel, die Laurel, Quebracho, das Eisenholz, das Brasilholz als Bau- und Tischlereiholz geschätzt; die Ceder und Laurel für den Schiffsbau, die Myrtaceen zu Drechslerwaaren und Quebracho zu Eisenbahnschwellen gesucht.

Herrliche Farbstoffe liefern Brasilholz und Campecheholz; den in neuester Zeit so mannigfache Verwendung findenden Kautschuk geben die Seringueiras und die Mangoleina, ferner Siphonia elastica und Haucornia speciosa.

Ob die schweren südamerikanischen Schönhölzer sich auf dem Weltmarkte noch eine große Zukunft erwerben werden, scheint mir, wenigstens was Deutschland betrifft, fraglich zu sein, weil die Hölzer schwer zu verarbeiten sind, als Bauholz ein zu bedeutendes Gewicht aufweisen, zur Fournirschneiderei und somit zur Möbelfabrikation in Deutschland kaum verwerthet werden können.

Eine weit größere Bedeutung für den Welthandel haben die ausgelegten gerbstoffreichen Rindenstücke, deren Zermahlungsprodukte und Extrakte.

Sie sind gerbstoffreicher als die deutschen Rinden, leicht zu verfrachten und hatten bis dahin freie Einfuhr ¹⁾ nach Deutschland. Paraguay und Argentinien hatten etwa 45 verschiedene Gerbrinden ausgestellt. Unter diesen steht in beiden Ländern an der Spitze Quebracho, in Rinde und Holz den Gerbstoff (27%) enthaltend, welches zum Theil in kleineren Holzabschnitten, zum Theil als zerkleinerte Masse, zum Theil als Gerbstoffextrakt (mehr als 70% Gerbstoff) nach Deutschland exportirt wird.

Die bedeutende Masseneinfuhr des Quebrachogerbstoffes, welche seit einem Decennium etwa auf das Zehnfache gestiegen, liegt nach meinen Wahrnehmungen darin begründet, daß in den letzten Jahren nordamerikanische, über bedeutende Kapitalien verfügende Aktiengesellschaften sich bildeten, welche die Ausnutzung der Quebrachowälder mit sehr leistungsfähigen, maschinellen Einrichtungen besorgen. Der Preis für Gerbstoff von Quebrachoholz ist in Folge dessen fortgesetzt gesunken und bereitet der Eichenrinde in Deutschland immer mehr Konkurrenz. Die Preise des Gerbstoffes von Quebrachoholz verhalten sich zu dem der Eichenrinde etwa wie 1 : 3; hierzu kommt weiter, daß die Gerbung mit Quebrachoholz einen weit geringeren Zeitraum (5 bis 6 Monate), als die Gerbung mit Eichenlohe (16 bis 24 Monate) beansprucht und daß die Herstellung von 1 Centner Leder bei der Quebrachogerberei 10 bis 12 Mk. und bei der Eichenlohgerberei 35 bis 40 Mk. kostet.

Wie die Preise für Eichen Spiegelrinde in Folge der steigenden Einfuhr von zollfrei eingehenden ausländischen Gerbrinden und Gerbstoffextrakten seit dem letzten Decennium gesunken sind, zeigen die Ergebnisse auf den Hauptrindenmärkten in Süddeutschland und am Rhein. Während der Durchschnittspreis pro Centner im Jahre 1883 etwa 6 bis 7 Mk. betrug, erzielte man im Jahre 1893 kaum 3 bis 4,5 Mk. —

Nach Einsicht der Waldkarten von den erwähnten Staaten ist auf eine Verminderung der Quebrachoeinfuhr in absehbarer Zeit nicht zu rechnen, vielmehr eine Steigerung anzunehmen, wenn erst die bisher noch unzugänglichen Waldgebiete seitens der erwähnten Aktiengesellschaften durch die Anlage von Eisenbahnen noch weiter erschlossen sein und die politischen Verhältnisse in diesen Ländern sich mehr befestigt haben werden. Die deutsche Handelspolitik hat mit Rücksicht auf die Existenzfähigkeit des Eichenschälwaldbetriebes die wichtige Frage zu prüfen, ob nicht ein Schutz Zoll auf die Einfuhr von Quebrachoholzrinde und Extrakte berechtigt ist.

Nach den in der Lederausstellung ausgelegten Lederforten scheint der deutschen Eichenrinde noch eine weitere Konkurrenz in der Verwendung von doppeltchromsaurem Kali in der Gerberei bevorzustehen. Bekanntlich hat Dr. Heinzerling schon vor Jahren Versuche mit Chromsalzen angestellt. Sein Verfahren wurde aber als unbrauchbar aufgegeben, weil das Leder

¹⁾ Durch Reichstagsbeschluß vom Jahre 1895 ist die zollfreie Einfuhr aufgehoben.

so hart wurde, daß es sich zu den meisten Zwecken nicht verwenden ließ. Die Amerikaner haben diese Schattenseiten dadurch beseitigt, daß sie die mit Chrom behandelten Häute mit dem in Sämisch-Gerbereien aus Hautgallerte und Fett entstehenden Degras-Fett tränken und es dadurch geschmeidig machen. Die Lederproben zeigten, daß dieses Fett eine Verbindung mit dem Chrom eingeht und sich weder beim Gebrauch verändert, noch sonstige nachtheilige Folgen mit sich bringt. Werthvolle Ledersorten erhalten allerdings nach der Behandlung mit Chrom eine Nachgerbung mit Lohe, während gewöhnliches Schaf-, Ziegen- und anderes Leder von geringerem Werthe einer solchen nicht bedürfen. Ausgeschlossen ist von dieser Behandlung Sohlleder, weil es nicht durch nachträgliches Einfetten weich gemacht werden darf.¹⁾

VIII. Siam, Cuba und Trinidad

hatten in ihren Ausstellungsräumen nur wenig Waldprodukte und Proben daraus gefertigter Schnittwaaren zur Schau gestellt.

Siam hatte von seinem wichtigsten Waldbaume, dem Teakbaum, Stammholzabschnitte von sehr bedeutenden Dimensionen und sehr schön polirte Tischplatten von etwa 2 m Breite ansgelegt. Die große Dauerhaftigkeit dieses Holzes, seine Widerstandsfähigkeit gegen Insekten, seine leichte Verarbeitung, seine vorzüglichen technischen Eigenschaften, sowie seine vortreffliche Politurfähigkeit begünstigen seinen Export. Siam giebt an, daß alljährlich etwa 9140 Tonnen Planken nach Europa befördert werden. Im Häuser- und Schiffsbau, zu Eisenbahnwaggonen und als Möbelholz findet der Teakbaum vorzugsweise Verwendung. Außerdem waren noch Abschnitte von Tabackholz, Rosenholz, Sandelholz und vom Bambus ausgelegt.

Von Cuba war eine Holzammlung mit angehefteten Beschreibungen ausgestellt, welche Auskunft über das Vorkommen der Holzarten auf dieser Insel gab. Als Hauptrepräsentant ist hier der Mahagonibaum zu nennen, welcher in sehr starken Blöcken von 1,3 qm Querschnittsfläche und 4 m Länge zur Schau gestellt war. Ausgelegte Rindenstücke der Korkeiche (*Quercus suber*) und Muster von daraus gefertigten Flaschenstöpfeln, Schuhsohlen, Schalen, Badematten, Schwimmgürteln, Säulenständern, Stöcken, Griffen und Linoleumstücken belehrten über die mannigfache Verwendung dieser werthvollen Rinde. Giebt man doch den Ertrag aus dieser Nebenutzung auf 30 bis 40 Mk. pro Hektar an.

Trinidad hatte nur sehr wenige forstliche Ausstellungsobjekte ausgelegt. Kleine Holzstücke von Sandel, Rothceder und Proben daraus gefertigter Treppensäulen, Raben, Dauben, Felgen bildeten die forstliche Ausstellung. —

¹⁾ In Mexiko und den südlichen Nordstaaten versucht man aus der leicht zu kultivirenden Canaigrewurzel einen Gerbstoffextrakt zu gewinnen, der 50 bis 60% Tannin enthalten soll.

Als Gesamturtheil über die forstliche Ausstellung der Staaten der Union, Südamerika's und Canada's ist anzuerkennen, daß die Ausstellung der meisten Staaten sehr geschmackvoll arrangirt war und dem Besucher die Rohprodukte des Waldes in vorzüglichen Repräsentanten, sowie ihre Verwendungsweise durch zweckmäßig hergestellte Schaustücke vorführte. Es ist der amerikanische Grundsatz der Waldbehandlung durch die Ausstellung dokumentirt, nämlich: „die vom Grund und Boden durch die Natur erzeugten Waldschätze zu nutzen, sie durch zweckmäßig vorgenommene Verarbeitungen so hoch wie möglich zu versilbern, aber dabei an einen Entgelt an die Natur, an eine Wiedererzeugung dieser werthvollen Naturschätze nicht zu denken.“

Nicht ein einziges Kulturwerkzeug, weder Spaten, noch Pflug, weder Saat- noch Pflanzwerkzeuge fand man in den amerikanischen Ausstellungen vertreten. Von einer Waldkultur, Waldpflege und von einem Waldschutz wollen überhaupt die meisten Staaten noch nichts wissen, und von einer Waldvermessung, Waldeintheilung, Waldtaxation kann erst recht nicht die Rede sein. Wer Amerika vor zwanzig Jahren und jetzt bereiste, wird zugeben müssen, daß während dieses Zeitraumes auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, der Maschinen- und Ingenieurtechnik ein ganz gewaltiger Aufschwung und eine großartige Vervollkommnung stattgefunden hat. In Bezug auf die Bodenwirthschaft und ganz besonders in Betreff der Waldbehandlung wird man aber nicht in Abrede stellen können, daß hier theilweise schon eine Raubwirthschaft eingetreten ist, wie man solche bei einer Nation, die durch Thatkraft, durch richtiges Erwägen von nützlichen Problemen auf so vielen Gebieten sich hervorthut, nicht erwarten sollte.

Im Hinblick auf die hohe volkswirthschaftliche Bedeutung und die klimatischen Einflüsse des Waldes kann Amerika nicht genug anempfohlen werden, seine jetzige Waldbehandlung aufzugeben und für die Erhaltung und Wiedererzeugung des Waldes durch eine geregelte Forstwirthschaft zu sorgen!

IX. Japan.

Einen weit günstigeren Eindruck als die nord- und südamerikanischen forstlichen Ausstellungen gewährte der forstliche Pavillon Japans. Die Ausstellung war sehr sachverständig geordnet und zeigte, daß dieses Land in Folge des Studiums von jungen Japanern auf deutschen forstlichen Hochschulen vom deutschen Forstwesen viel gelernt hat und durch die Errichtung forstlicher Bildungsstätten im eigenen Lande bemüht ist, seine Forstwirthschaft weiter auszubilden. Es waren nicht allein Rohprodukte des Waldes und Holzwaaren ausgelegt, sondern auch die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen und Lehrmittel zur Darstellung gebracht.

In forstwissenschaftlicher Hinsicht war beachtenswerth ein vom Ministerium für Landwirthschaft und Handel angefertigtes prächtiges Tafelwerk mit etwa

achtzig Abbildungen von den forstlichen Gewächsen Japans, welches durch den gewählten Farbenton alle botanisch wichtigen Merkmale der Pflanze — anatomischen Bau, Borke, Blatt, Blüthe, Frucht 2c. — zur Anschauung brachte.

Graphische Wandtafeln und Tabellen ermöglichten das Studium des Wachsthumsganges der wichtigsten Waldbäume in den verschiedenen Lebensaltern. Von jeder als Rohprodukt oder als Schnittwaare ausgestellten Holzart erhielt man Auskunft über ihre Ansprüche an den Standort, über ihre geographische Verbreitung, Wachsthumsverhältnisse und Verwendungsfähigkeit in den Holz verarbeitenden Gewerben. Als die wichtigsten Repräsentanten der Waldbäume wurden genannt und durch Holzstücke veranschaulicht: die Lärche (*Larix leptolepis*), die Tanne (*Abies firma*), die Fichte (*Picea Alcockiana*), die Kiefer (*Pinus densiflora* und *Thunbergii*), ferner *Chamaecyparis obtusa*, *Thujopsis dolobrata* und *Tsuga Sieboldi*, *Cryptomeria japonica* und unter den Laubhölzern die Eiche, Esche, Kastanie, Hickory, Ulme, Lack- und Kampferbaum und Bambus. Das Wachsthum der Waldbäume ist günstig. Ich maß an den auch seit einiger Zeit zu Anbauversuchen im deutschen Walde gewählten Holzarten, an Lärchen-, Thuja-, *Cryptomeria*-abschnitten 58 cm Stärkendurchmesser bei achtzigjährigem Alter. Außerordentlich feines Gefüge zeigten die sorgsam geglätteten, aber nicht polirten Bohlen und Bretter von Lärchen-, Tannen- und Thujaarten. *Abies firma* zeigte dabei eine intensiv weiße Farbe, *Cryptomeria japonica* eine sehr schöne, an Nußbaum erinnernde Färbung, wenig Splint und wird in Folge dessen als Schönholz für Tafelwerk hochgeschätzt.

Am günstigsten von allen Pflanzen scheinen aber die Wachsthumverhältnisse vom Bambus zu sein. Zahlreich ausgestellte Exemplare von allen Altersklassen hatten 10 bis 12 m Länge im vier bis sechsjährigen Alter. Bambus von 11 bis 20 m Höhe und 150 cm Umfang sollen in Japan nichts Seltenes sein.

Die Verwendung der Hölzer in Japan wurde durch ausgestellte Bau-, Möbel- und Schönhölzer veranschaulicht. Zum Hochbau sind die gesuchtesten *Cryptomeria japonica*, *Larix leptolepis*, *Abies* und *Thuja* und nicht zu vergessen der Bambus. Zu Wasser-, Brücken- und Eisenbahnbau sind die kernreiche Lärche und Thuja am meisten geschätzt. Für Schiffsmasten ist *Cryptomeria japonica* sehr begehrt; zum Möbel- und Instrumentenholz bevorzugt man die Ulme (*Zelkowa Keaki*) und zu Schönhölzern schätzt man am werthvollsten die *Cryptomeria japonica*. Zur Papierfabrikation wird Tanne und Fichte benutzt. Am mannigfachsten ist aber die Verwendungsweise des Bambus. Aus diesem sehr geschmackvoll gefertigte Koffer, Körbe, Schachteln, Küchengeräthe, Wassereimer, Theebretter, Jalousieen, Paneele, Seile, Spazierstöcke, Maßstäbe waren zahlreich ausgestellt.

Verschiedene Ausstellungsstücke von der Borke und dem Wasse der Kiefer (*Pinus Thunbergii* und *densiflora*), der Ulme (*Ulmus montana*)

und der Birke zeigten deren Benutzung zur Herstellung von Seilen und zur Dachbedeckung; die Rinden von Eichen und Eschen verwendet man zur Tanninfabrikation. Die Gewinnung des Lacks, des Kampfers, des Terpentins, des Holzessigs, sowie der Holzkohle wurde an vortrefflich hergestellten Abbildungen mit beigegefüigten Beschreibungen erläutert und ihre weitere Verarbeitung durch die ausgestellten Gegenstände mit angehefteten Beschreibungen sehr zweckmäßig veranschaulicht. Nicht uninteressant war die Ausstellung von essbaren Pilzen, die in großer Menge gesammelt und seit Jahrhunderten in Japan künstlich gezüchtet werden. Hochgeschätzt ist der auf der Rinde von *Tsuga Sieboldi* vorkommende chokoladenbraun gefärbte Pilz (*Hydne*). Die künstliche Erziehung essbarer Pilze geschieht in folgender Weise: Es werden von bestimmten Holzarten Knüppel von circa 2 m Länge geschnitten, unregelmäßig eingekerbt und im Walde an den vom Pilz gewählten Stellen lose zusammengesetzt. Das Fadengeflecht des Pilzes entwickelt sich im Laufe der Zeit in diesem für den Pilz günstig vorbereiteten Nährboden und nach etwa drei Jahren sind die zum Vorschein gekommenen Hüte zu ernten.

Durch gut und sachgemäß ausgeführte Zeichnungen wurde der Fällungsbetrieb und die Transporteinrichtung im Walde illustriert. Die Riesen (Holz- und Wasserriesen) bilden im Gebirge die hauptsächlichste Transportart.

X. Frankreich.

Die forstliche Ausstellung Frankreichs war nicht so reichhaltig, wie auf früheren Weltausstellungen. Zu den Arabesken des Forstpavillons hatte Frankreich seine hauptsächlichsten Nuzhölzer verwandt und im Innern ausgelegt:

- a) sehr geschmackvoll zusammengestellte Holzmosaiktafelungen;
- b) schön geschnittene Fournire von afrikanischen Hölzern (*Hermosa africana*);
- c) kleinere und größere Platten der Korkeichenrinde und aus dieser gefertigte Flaschenstöpsel, Griffe, Sohlen u. s. w.;
- d) Weidenruthen. Ungeschälte und geschälte, gespaltene und ungespaltene Korbweidenruthen von bedeutenden Längen, deren Benutzungsweise als vorzügliches Flechtmaterial gröbere und feinere, größere und kleinere Körbe bekundeten;
- e) zahlreiche Nadelholzzapfen und Holzsämereien;
- f) verschiedene in der Lohgerberei zu verwendende Extrakte von Sumac, *Dividivi*, *Quebracho*, *Catechu*;
- g) Wandkarten und Photographien, welche die in den letzten Jahren in umfangreicher Weise zur Ausführung gekommenen Verbauungen der Wildbäche in den Alpen veranschaulichten;
- h) geschmackvolle Zusammenstellungen von Fußteppichen, Taschen, Telleruntersätzen, Hängematten, Stricken, welche aus verschiedenen, ebenfalls mit ausgestellten Gräsern hergestellt waren.

XI. Rußland.

Die sachverständig geordnete forstliche Ausstellung von Rußland enthielt:

a) Gut angefertigte Kartenwerke und statistische Tabellen, welche Staats-, Privat- und Gemeindewald, sowie die Verbreitung der Holzarten veranschaulichten. Hiernach sollen etwa 121 Millionen Hektar Staats-, 60 $\frac{1}{2}$ Millionen Hektar Privat- und Gemeinde- und 12 Millionen Hektar Kronforsten vorhanden sein. Die Waldfläche ist in den Provinzen sehr verschieden und schwankt zwischen $\frac{1}{2}$ und 92% und beträgt im Mittel etwa 40% der Landesfläche. Die nördlichen und nordöstlichen Provinzen sind die waldbreichsten, welche einen nicht unbedeutenden Exporthandel betreiben.

b) kurze Stammstücke von den wichtigsten Waldbäumen: Kiefer, Fichte, Lärche, Eiche, Linde, Hainbuche, Birke, Erle, welche günstige Wachsthumleistungen zeigten. An Eichenabschnitten von 68 cm Durchmesser zählte ich 210 Jahrringe, an Kiefernabschnitten von 82 cm Durchmesser 230 Jahrringe, an Fichten von 70 cm Durchmesser 190 Jahrringe. Gut hergestellte Photographien von Einzelbäumen und Bestandesbildern veranschaulichten verschiedene Waldformen in den russischen Provinzen.

c) Holzwaaren der mannigfachsten Art: Eimer, Tröge, Schaufeln, Holzschuhe, welche aus Pappeln- und Lindenholz, vorzugsweise von Bauern während der Winterzeit hergestellt werden; Holzmodelle, aus Eichen- und Eichenholz gefertigt, veranschaulichten die russischen Bauernwagen und die Benutzungsart der geeignetsten Holzart. Zahlreiche aus Lindenbast hergestellte Gegenstände, wie Säcke, Matten, Körbe, Schuhe, Stricke waren von vorzüglicher Beschaffenheit. Sehr beachtenswerth für den Holzhandel waren die ausgestellten Schnitt- und Spaltwaaren, wie Dielen, Faßdauben, welche in den marktgängigen Dimensionen angefertigt waren.

Für den Exporthandel unterscheidet man bei den Nadelholzschnittwaaren drei Qualitäten:

a) Die erste Dielenqualität hat eine Länge von 23 Fuß englisch¹⁾, eine Breite von 11 Zoll und eine Dicke von 3 Zoll und ist astrein, gleichmäßig und eng im Jahrringbau. Auf einen Zoll kommen etwa 15 bis 20 Jahrringe.

b) Die zweite Qualität von den gleichen Dimensionen ist mit kleineren, aber gefunden Nestern versehen und im Jahrringbau sind unerhebliche Unregelmäßigkeiten vorhanden. Auf einen Zoll zählte ich 15 bis 20 Jahrringe.

c) Die dritte Qualität (Auswurf) enthält mehrere Nester und ist im Verlaufe des Jahrringbaues sehr unregelmäßig.

Bei den zur Faßfabrikation Verwendung findenden Dauben, deren Herstellung aus gut spaltbarem Eichenholz erfolgt, unterscheidet man im Handel folgende Sortimente:

¹⁾ Man legt im Handel englisches Maß zu Grunde, 1 Fuß englisch = 0,305 m.

	Länge in rheinländ. Zoll ¹⁾	Breite	Stärke	Verkaufs- maß
a) Erste Sorte	72	6	2½	60 Stück
b) Zweite =	72	6	2½	90 =
c) Dritte =	60	6	3	80 =
d) Vierte =	60	5	2½	120 =
e) Fünfte =	41	6	3	170 =
f) Sechste =	31	5	2½	270 =
g) Siebente =	48	6	3	100 =

Unter den Holzhandelsstädten, welche den Export dieser bearbeiteten Hölzer hauptsächlich betreiben, sind Petersburg, Nowgorod, Niga, Wologda, Moskau und Kasan zu nennen. Man veranschlagt diesen Exporthandel zu ca. 7 Millionen Rubel im Jahre. Das gut entwickelte Netz von Flüssen und Kanälen begünstigt den Absatz ins Ausland. Ein gut hergerichtetes Modell veranschaulichte den Flößereibetrieb auf den Gewässern.

c) Harz- und Theerprodukte. Diese in der Industrie so vielfach Verwendung findenden Produkte werden aus den Nadelhölzern gewonnen. Das meiste Material liefert hierfür die Weißföhre, deren Stöcke zur Theergewinnung benutzt und deren jüngere, 30 bis 40 jährige Bestände zuerst auf Harz genutzt werden. Zu letzterem Zwecke findet zunächst die Entrindung der Stämme mit Belassung eines etwa 5 cm breiten Rindenstreifens mittelst eines einfachen, sichelförmigen Werkzeuges bis auf 3 m Höhe statt. Nach Verlauf von 5 Jahren erfolgt die Abnahme der verkrusteten Harzprodukte und darnach die Fällung des Bestandes. Die gefällten Stämme werden in Stücke von ca. 1½ m Länge zerlegt und der trockenen Destillation zur Gewinnung von Holzgeist, Theer und Kohle ausgesetzt. Sehr gut gefertigte Modelle und Photographien veranschaulichten diesen Betrieb, welcher von russischen Bauern in vielen Provinzen noch in der Jetztzeit eifrig betrieben wird. Außer der Kiefer wird auch die Fichte zu diesem Zwecke und in vielen Waldgegenden die Birkenrinde zur Gewinnung des Birkentheers für die Fuchtenlederfabrikation benutzt.

Im Gouvernement Wologda produziert man jährlich 150 000 Pud (60 000 Centner) Theer, welcher nach Archangel zum Export gebracht wird. Der Theer wird pro Pud (40 Pfd.) mit 40 bis 70 Kopeken (0,8 bis 1,40 Mk.) verkauft.

Wie das Modell zeigte, wird das Terpentinöl als ein Nebenprodukt der Theerschmelerei, zum Theil aber auch bei der Destillation des Harzes gewonnen. Das Pud Terpentinöl verwerthet man mit 20 bis 175 Kopeken (0,4 bis 2,50 Mk.), je nachdem es roth, grün, weiß oder destillirt ist. Das Harz der Kiefer kostet 80 bis 120 Kopeken (1,6 bis 2,4 Mk.) das Pud. Gelbes, aus Fichtenharz bereitetes Brauerpech verkauft man mit 325 bis

1) Das rheinländische Maß bildet die Grundlage im Handel. 1 Zoll rheinländisch = 2,6154 cm.

390 Kopfen (6,5 bis 7,8 Mf.) das Bud und Kolophonium mit 125 bis 700 Kopfen (2,50 bis 14,0 Mf.) das Bud.

e) Kiefernjungwüchse, welche zum Theil auf versumpftem, zum Theil auf entwässertem und überfandetem Boden gewachsen waren. Die russische Forstverwaltung hat seit dem Jahre 1865 damit begonnen, die im russischen Reiche so umfangreich vorkommenden Fenne durch Grabenanlagen und Ueberfandungen zu entsäuern und den künstlichen Anbau der Kiefer auf diesen Rabatten auszuführen. Wie die ausgelegten Kreisrheiben von den so erzogenen Kiefern zeigten, ist der Zuwachs derselben ein sehr bedeutender gegenüber denjenigen Kiefern, welche durch die Natur auf diesen nicht entwässerten Böden entstanden sind; an 28jährigen Kiefern konnten wir eine 10fach höhere Holzmasse feststellen.

f) Graphische Darstellung des Wachsthumsganges von Kiefern, Eichen, Birken, welche das von den Versuchstationen eingeschlagene Verfahren der Zuwachs- und Massenuntersuchungen angeben, das der Hauptsache nach mit der von den deutschen forstlichen Versuchstationen befolgten Methode übereinstimmt.

g) Eine Sammlung von Insektenfraßstücken, welche die Lebensweise der an den wichtigsten Holzarten vorkommenden forstschädlichen Insekten veranschaulichten und eine sehr sachgemäß aufgestellte Kollektion von Holzstücken mit verschiedenen Pilzen, die im Längs- und Querschnitt des Holzes ihre Einwirkung auf die Beschaffenheit der Holzfasern zeigten.

Aus der reichhaltigen russischen Forstausstellung gewann man den Eindruck, daß die Wälder Rußlands noch werthvolle Waldschätze bergen, daß die Staatsforstverwaltung und das Forstunterrichtswesen auf verhältnißmäßig höherer Stufe stehen, als manche andere Verwaltungs- und Bildungszweige dieses großen Staates und die Forstverwaltungen eifrig bestrebt sind, die Forstwissenschaft und Forstwirthschaft weiter auszubilden.

XII. Deutschland.

In der deutschen forstlichen Ausstellung waren Anfangs nur wenige Holz verarbeitende Gewerbe vertreten. Erst auf Wunsch der amerikanischen Centralregierung in Washington und des deutschen Reichskommissars hatten die deutschen Staatsforstverwaltungen und forstlichen Hochschulen dem nach Deutschland entsendeten Chief of forestry, Herrn Fernow, verschiedene forstliche Ausstellungsobjekte zur Verfügung gestellt, welche die Forstwissenschaft, Forstwirthschaft und Forstverwaltung charakterisirten. In dem für Deutschland bestimmten, räumlich etwas beschränkten Plage waren die aus Preußen (Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, Forstakademien Eberswalde und Münden), aus Bayern (Universität München), aus Württemberg (Universität Tübingen), aus Sachsen (Forstakademie Tharandt), aus Hessen (Universität Gießen), aus Sachsen-Weimar (Forstlehranstalt

Eisenach) entnommenen forstlichen Ausstellungsgegenstände mit Sorgfalt zusammengestellt, sachverständig geordnet und bildete diese Ausstellung ihrer Eigenart wegen einen Anziehungspunkt für viele Besucher des Forstgebäudes.

Als beachtenswerthe Ausstellungsobjekte führe ich Folgende an:

a) Kartenwerke und statistische Tabellen, welche über die Größenverhältnisse der Staats-, Gemeinde- und Privatwaldungen in den einzelnen Staaten Deutschlands Auskunft gaben. Hiernach hat das Deutsche Reich einen Flächeninhalt von 54 059 930 ha, von welchen die Forsten 13 908 398 ha oder ca. 26 % der Gesamtfläche einnehmen.

b) Forstkarten, und zwar Spezialkarten, im Maßstabe 1 : 5000 mit beigefügten Vermessungs- und Flächenregistern, aus welchen das übliche Verfahren bei der Waldvermessung, Waldeintheilung in den Waldungen der Ebene, des Hügellandes und des Gebirges ersichtlich war, und ferner kleine Forstwirtschaftskarten, die den Betrieb im Walde bildlich darstellten.

c) Instruktive, für Lehrzwecke bestimmte Terrainreliefs vom Hügel- und Berglande, welche das Verfahren der Terrainaufnahme, der Walwegeneilegung, der Waldeintheilung und der Gruppierung der Holzalterklassen veranschaulichten.

d) Meßinstrumente für die Terrainaufnahme und für die Forsttaxation. Von diesen waren als empfehlenswerthe aufgestellt der Theodolith, Tacheometer mit Projektionsapparat, der Höhenmesser von Faustmann, die Zuwachsbohrer von Preßler und Reuhöfer, die Zuwachsstäbe von Baur und die Meßkluppe von Seyer.

e) Waldtaxationsarbeiten von verschiedenen Revieren der Ebene und des Gebirges, welche die historische Entwicklung des Waldtaxationsverfahrens, sowie die jetzt üblichen Methoden zeigten.

f) Forstverwaltungswerke, welche über Forstorganisation, sowie über Buchführung und Rechnungslegung belehrten.

g) Bodenkarten, die durch den Farbenton die verschiedenartigen Böden im Walde veranschaulichten.

h) Erdbodenthermometer-Einrichtungen mit graphischen Darstellungen, welche das Verfahren zur Bestimmung und Veranschaulichung der Temperaturverhältnisse im Walde und auf freiem Felde anzeigten.

i) Zahlreiche Kulturwerkzeuge, Wald- und Untergrundspflüge, Kulturhacken und Kulturspaten, Pflanzseisen von Wartenberg und Buttlar, Reilspaten von Burckhardt, bayerische Pflanzerschulungsbretter, Säemaschinen, Saathörner u. s. w., die bei der Bestandesbegründung, bei der Bodenbearbeitung, bei der Saat und bei der Pflanzung, bei kleineren und bei größeren Waldpflanzen hauptsächlich Verwendung finden.

k) Holzscheiben von Kiefer, Buche, Fichte, Tanne mit graphischen Darstellungen, welche den Wachsthumsgang vor und nach ausgeführten Durchforstungshieben zeigten.

Bildliche Darstellungen des Buchenlichtungsbetriebes mit den dadurch erzielten Resultaten; Veranschaulichung der Kraft'schen Durchforstungsregeln durch gut ausgeführte Zeichnungen.

l) Holzscheiben von Eichen, welche den Effect zulässiger Aestungen, sowie die Folgen fehlerhafter Aestungen angeben; die hierzu benutzten Werkzeuge, Sägen von Mers, Steigeisen und Steigapparate von Behnpfund waren hierbei ausgelegt.

m) Jüngere Pflanzen, sowie Stammscheiben von älteren nordamerikanischen Holzarten wie *Pseudotsuga Douglasii*, *Picea sitchensis*, *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Juglans nigra*, die in Deutschland versuchsweise zum Anbau gekommen und deren Wachsthumsgang zu verfolgen war. Photographische Abbildungen zeigten das Anbauverfahren.

n) Modelle von festen und transportablen Waldeisenbahnen mit den hierbei gebräuchlichen Holzladewerkzeugen.

o) Photographien von Waldbildern, welche über die Lebensweise und Verteilung der in den letzten Jahren in Nadelholzwaldungen so schädlich auftretenden Nonnenraupe Auskunft gaben; geschmackvoll zusammengestellte Holzstücke, welche über die durch Pilze verursachten Krankheiten an Waldbäumen belehrten.

p) Reichhaltige Sammlungen von Handbüchern, Lehrbüchern, Zeitschriften und forstlichen Abhandlungen; zahlreiche Arbeiten der Forstakademiker in Eberswalde, welche den Gang der forstlichen Ausbildung während ihrer Studienzzeit angaben.

q) Eisenbahnschwellen mit beigelegten Beschreibungen von Goldschmidt in Essen und tabellarische Zusammenstellungen von J. Rütgers in Berlin, welche über das Verfahren und den Erfolg der Holzimprägnirung mittelst Chlorzink und Creosotöl belehrten; ein sehr geschmackvolles Arrangement von Cellulose und Papierfabrikaten der Zellstofffabrik Waldhoff bei Mannheim, welche die Anwendung des Sulphitverfahrens veranschaulichten.

r) Vorzüglich gefertigte und sehr geschmackvoll zusammengestellte kleinere und größere Fässer und Bottiche mit den dazu benutzten Fäßdauben aus Eichenholz von den im In- und Auslande bekannten Fäßfabriken von Koch in Berlin und Bodenheim in Cassel; zahlreiche Korbwaren von Freund & Comp. in Koburg; zum Schälen und Spalten von Weidenruthen empfehlenswerthe maschinelle Einrichtungen von Moriz in Berlin.

Hatte die forstliche Ausstellung Deutschlands auch nicht zahlreiche, im Großen und Ganzen wenig Werth besitzende Holzabschnitte aufzuweisen, wie die nord- und südamerikanischen Staaten, so boten doch ihre systematisch aufgestellten Ausstellungsstücke den in der Forstwissenschaft und Forstwirthschaft noch nicht entwickelten Ländern eine gute Gelegenheit zur Belehrung auf diesem Gebiete, insbesondere auf dem der Forstorganisation, Verwaltung, Forstkultur, Waldpflege, des forstlichen Unterrichts- und Versuchswesens. Deutschland war durch das, was es geboten, würdig repräsentirt.