

# LVI. HEFT.

## DER KAMPFERBAUM.

VON

DR. E. GRASMANN.

Der Kampferbaum oder Kampferlorbeer, *Cinnamomum Camphora*, Nees et Eberm., *Laurus Camphora*, L., *Camphora officinarum*, Nees, *Kusunoki* gehört mit immergrünen *Quercus*- und *Ilex*-Arten zur sogenannten Lorbeerform und zwar zu den echten Lauraceen. Die Pflanzen dieser Familie sind Sträucher und Bäume, ausgezeichnet durch lederartige, glänzende, häufig immergrüne Blätter, kleine verwachsenblüttrige, zwittrige Blüten, die zu Beeren oder Steinfrüchten sich entwickeln. Die hohe Wertschätzung der Lauraceen ist bedingt durch ihr ausgezeichnetes Holz und ihren Gehalt an ätherischen Ölen, die als Genuss- und Heilmittel ausgedehnte Verwendung finden wie Kampfer, Zimmt, Lorbeeröl, Sassafras u. s. w. In Europa ist es besonders der Lorbeer (*Laurus nobilis* L.), welcher schon in der Culturgeschichte des Altertumes eine grosse Rolle spielte.

### I. GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER LAURACEEN.

#### a). AUFTRETEN DER LAURACEEN IM ALLGEMEINEN.

Die Kenntnis der natürlichen Verbreitung dieser wirtschaftlich so wichtigen und pflanzengeographisch so interessanten Familie ist mass-

gebend für das Studium der Standortsansprüche des echten Kampferbaumes sowie für die Entscheidung der Frage über Anbaufähigkeit desselben ausserhalb seines heimatlichen Verbreitungsgebietes.\*

Die Lauraceen sind im allgemeinen auf die wärmeren Gegenden der Erde, insbesondere auf die Tropen und Subtropen beschränkt. Wie Palmen, Myrtaceen, Terebinthaceen und andere tropische und subtropische Pflanzen sind in Europa die Lauraceen sehr schwach vertreten, während sie unter denselben Breiten in Nordamerika und ganz besonders in Ostasien zahlreich erscheinen. Trotz zahlreichen Vorkommens von Vertretern der Lorbeerform, wie von immergrünen Eichen, *Ilex*-arten—z. B. *Ilex aquifolium* selbst in Deutschland—ist in Europa von echten Lauraceen einheimisch nur der erwähnte *Laurus nobilis*. In Italien als Strauch von 2–3 m. Höhe, selten als Baum bis zu 8 m Höhe, findet sich dieser Lorbeer auf dem Berg.

\* Im Nachstehenden folge ich im wesentlichen der bewährten Führung *Grisebachs* (*Vegetation der Erde I & II*) ferner den Berichten verschiedener Forschungsreisender. Die von *Schumann* (*Petermanns Mitteilungen*, Ergänzungsband 16. 1883) entworfene Karte mit Angaben über Verbreitung der Familie ist mir leider nicht zugänglich.

Athos in Griechenland gegenwärtig noch oberhalb der immergrünen Waldregion bis zu 975 m., jedoch mit Vorliebe in frischen Lagen am Fusse der Berge\* Früher soll er dort zu Stämmen von grossen Dimensionen erwachsen sein. Auch im westlichen Frankreich bis zur Normandie findet sich dieser Lorbeer, während eine in Portugal vorkommende zweite Lauracee, *Persea indica*, wahrscheinlich von den atlantischen Inseln dorthin gelangt ist. Aus fossilen Resten im Miocen und Pliocen ergibt sich, dass während der Tertiärzeit die Lauraceen auch in Europa zahlreich vertreten waren und viel weiter nach Norden reichten als gegenwärtig und dass sie erst durch die Eiszeit aus Europa verdrängt wurden.

In Nordamerika sind die Lauraceen in den südlichen Staaten durch *Tetranthera* vertreten. Besonders in den warmen, feuchten, engen Flusstälern der Sierra Nevada und auf den Westabhängen des Küstengebirges von Californien trifft man mit immergrünen Eichen die immergrüne *Tetranthera* (oder *Umbellularia*) *californica*, California Laurel, Myrtle-tree, Olive genannt. Dieser Baum erreicht dort 25 m Höhe, tritt aber in trockenem Klima nur als Strauch auf. Laubwechselnde Arten wie *Lindera* und *Sassafras* überschreiten sogar den 50° N. B.

Auf den Abhängen der westlichen Cordilleren in Mexiko finden sich unter 30 immergrünen Eichenarten und anderen Bäumen und Sträuchern der Lorbeerform auch verschiedene Lauraceen, besonders zahlreich aber sind dieselben auf den westindischen Inseln.

Unter den Baumformen des südamerikanischen Urwaldes herrscht die Lorbeerform und Thamarindenform vor. Am oberen Orinoko bilden die Lauraceen mit Mimosen und Feigenbäumen die herrschende Waldbestockung. In Guiana gehören neben Leguminosen und Rubiaceen die Lauraceen zu den häufigsten Erscheinungen. Mit zunehmender Üppigkeit der Vegetation gegen Süden erreichen sie am oberen Casiquiare, 1° N. B. ihre höchste Entwicklung. Dort ist das *Hauptcentrum ihrer Verbreitung auf der westlichen Hemisphäre*. Von den verschiedenen Formen des brasilianischen Urwaldes sind es Matovirgam, namentlich die Küstenlandschaft

und Abhänge der Serra di mar, die Capoes und Capoeiras, in welchen Lauraceen vertreten sind. Im Thale des Parana und Uruguay finden sich nur zwei Lauraceen, und im südlichen Pampasgebiet wird nur der Waldgürtel am Fusse des Gebirges von Tukuman hauptsächlich von Lauraceen gebildet. Gerade diese Gegenden sind durch reichlichen Regenfall ausgezeichnet. Auf dem schmalen Küstensaum im Westen Südamerikas vom Wendekreis des Steinbockes bis zum Cap Horn, in dem sogenannten antarktischen Gebiete, kommen ebenfalls einige Lauraceen vor, so *Persea Lingue*, Nees. Diese findet sich noch bei 43° S. B. auf der Insel Chiloe.

Im Sudan, in Africa, dagegen war lange Zeit kein Baum aus der Lauraceenfamilie bekannt: ein deutlicher Beweis, dass die klimatischen Verhältnisse des Sudans der Lorbeerform nicht zusagend sind. Es war dies jedoch einigermaßen auffallend, da Lauraceen auf den Inseln Madeira, Teneriffa, Madagascar u. s. w. einheimisch sind. In neuerer Zeit wurden denn auch in Africa, zunächst an der Westküste Glieder aus der Lauraceenfamilie nachgewiesen, wie am Gaboon 3 Arten. So fehlt die Lorbeerform auch nicht in den immergrünen Bestandteilen des Waldes im tropischen Africa, in den feuchteren Aequatorialgegenden, und auch das Cap besitzt 3 Arten.

Auf Madeira finden sich vier Arten von Lauraceen und der Lorbeer gedeiht dort bis 1300 m. Höhe. Wie die feuchteren Nordlagen der Insel Ferro, so überkleiden die Nordhänge des Pic von Teneriffa herrliche Lorbeerbestände. Dort hängen fast jahraus jahrein die Wolken über der Region des Lorbeerwaldes, oberhalb desselben aber, wie auf den südlichen und westlichen Hängen, spannt sich das ganze Jahr hindurch ein nebel- und wolkenfreier Himmel über trockene Kieferwälder. Gomera, eine der feuchtesten der kanarischen Inseln besitzt die schönsten Lorbeerbestände.

In dem trockenen Australien kommen Lauraceen hauptsächlich nur im Norden in den sogenannten Cedrela-Walds (Cedar-country) in Queensland vor und überkleiden dort die östlichen Gehänge der Küstengebirge als einziger Bestandteil der indischen Flora. In New South Wales sind Lauraceen selten und nur in Küstengebieten zu treffen.

\* *Chloros*, Waldverhältnisse Griechenlands.

In Neuseeland dagegen bilden die Lauraceen mit Myrtaceen und Coniferen den vorherrschenden Teil der Waldbestockung, und auf der Nordinsel von Neuseeland bezeichnen 2 endemische Arten von *Beilschmiedia* die südliche Polargrenze der Lauraceen.

Neben Brasilien das wichtigste Entwicklungsgebiet und das *Hauptzentrum der Verbreitung der Lauraceen auf der östlichen Hemisphäre* ist Ostindien und das *indisch-chinesische Monsungebiet*. Hier fehlen sie nur auf dem trockenen Tafelland von Dekkan, aber sie treten auf in den feuchten Jungles des indischen Himalaya und gehen in den wolkenreichen Regionen des letzteren bis zu 2800 m Höhe. Auch auf den Sundainseln finden sie unter dem Einflusse fortwährender Durchfeuchtung des Bodens und der Luft alle Bedingungen besten Gedeihens. So finden sich in Java, in dem berühmten Urwald von Tjibodas oberhalb der Eichen, Kastanien und Ahorne sehr zahlreiche Vertreter aus der Familie der Lorbeergewächse, besonders in Mischung mit *Podocarpus*-Arten und anderen Nadelhölzern.\*

In China gehen die Lauraceen wohl nicht über den 40° N.B., nicht über Peking hinaus, und scheinen vorzugsweise in den Küstengebieten vorzukommen.

#### b. VORKOMMEN DER LAURACEEN IN JAPAN.

Die japanische Flora verdankt ihren subtropischen Charakter neben dem Auftreten von Palmen und Bambus ganz besonders der stark entwickelten Lorbeerform und dem zahlreichen Auftreten von Lauraceen. Von letzteren sind hier folgende Arten bekannt:

- Cinnamomum Camphora*, Nees et Eberm.,  
*Kusu-no-ki*,  
 „ *pedunculatum*, Nees, *Yabunikkei*,  
 „ *Loureirii*, Nees, *Nikkei*,  
 „ *Cassia* Bl. *Kadsura*,  
*Machilus Thunbergii*, Sieb. et Zucc. *Imugusu*,  
 „ *japonica*, Sieb. et Zucc. *Tamagusu*,  
*Tabunoki*,  
 „ *longifolia*, Bl. *Aogashi*,  
 „ *Kobu*, *Kobugashi*,

- Actinodaphne acuminata*, Meissn. *Ao-koganoki*,  
 „ *lancifolia*, Meissn. oder *Daphnidium lancifolium* Sieb. et Zucc. *Koganoki*, *Kagonoki*,  
*Litsea japonica*, Juss. *Hamabiwa*, *Keiju*,  
 „ *glaucata*, Sieb. *Shirodamo*,  
 „ *aciculata*, Bl. *Matsuranikkei*, *Imugashi*,  
*Lindera strychnifolia*, Villar, oder *Daphnidium strychnifolium*, Sieb. et Zucc. *Tendainyaku*,  
 „ *citriodora*, Benth & Hook, *Aomochi*,  
 „ *praecox*, Bl. *Aburachan*, *Kogasanoki*, *Murodachi*,  
 „ *hypoleuca*, Maxim, *Kuromochi*,  
 „ *glaucata*, Bl. *Yamakobashi*,  
 „ *membranacea*, Maxim. *Obakuro-mochi*,  
 „ *umbellata*, Thunb. *Kogakuginoki*,  
 „ *sericea*, Bl. *Kekuromochi*,  
 „ *triloba*, Bl. *Shiromochi*, *Hataukon*,  
 „ *obtusiloba*, Bl. *Dankobai*,

*Hernandia sonora*, L. *Hasunohagiri*.

Davon kommen *Cinnamomum Loureirii*, *Cinnamomum Cassia*, die beiden Zimmt- oder Cassiarindenbäume Japans, ferner *Lindera strychnifolia* selten und nur kultiviert in Japan vor, *Machilus Kobu*, *Hernandia sonora* finden sich natürlich vorkommend nur auf den zu Japan gehörigen Bonin-Inseln (Ogasawara). 27° N.B. 142° O.L. *Hernandia sonora* L., durch Lotus-ähnliche Blätter und durch ein zu Schiffbau sehr geeignetes Holz ausgezeichnet, wird neuerdings nicht mehr zu den *Lauraceen* gerechnet, sondern zu den *Hernandiaceen*, einer nur aus etwa 20 Arten bestehenden und den Tropen beider Hemisphären angehörenden Familie. Der Unterschied von den Lauraceen beruht darauf, dass bei den *Hernandiaceen* das Androeceum nur aus 1 Kreise besteht. Ich habe die genannte Pflanze nie gesehen, vermute aber, dass sie *Hernandia peltata*, Meissn. genannt werden muss. Letztere Art ist nemlich im tropischen Ostasien und noch im südlichen China bekannt, während *Hernandia sonora* auf den Antillen vorkommt.

Alle *Lindera*-Arten sind winterkahl, mit Ausnahme von *Lindera strychnifolia*, welche wie die

\* Dr. G. Haberlandt: Eine botanische Tropenreise S. 220.

übrigen vorstehend aufgeführten Lauraceen immergrün ist.

Die Lauraceen gehen in Japan weiter nach Norden als sonst irgendwo auf der Erde. Sie finden sich nicht bloss auf den südlichen Inseln sondern durch die ganze Hauptinsel verbreitet, in Nordjapan auf dem Hakodasan 40°40' N.B. noch bei 1600–1700 m Höhe. Selbst noch auf Yeso kommt wenigstens eine winterkahle Art, *Lindera hypoleuca* vor. Die Angabe *Grisebachs* (Vegetation der Erde I. S: 506), dass Lauraceen auf Yeso nicht beobachtet worden wären und ihre Polargrenze in Japan am 40° liegen dürfte, wäre demnach zu berichtigen. Nördlich von 42°30' N.B. habe ich indes auch die genannte *Lindera hypoleuca* nicht mehr beobachtet. Auf dem Matsushima-Archipel (bei Sendai 38°25'), welcher doch wohl schon ziemlich ausserhalb des Bereiches des bekannten warmen Stromes, *Kuroshio*, liegen dürfte, habe ich neben verschiedenen Pflanzen der Lorbeerform *Camellia japonica*, *Tsubaki*, *Eurya japonica*, *Hisakaki*, sogar wiederholt immergrüne Lauraceen, so *Cinnamomum pedunculatum*, *Yabunikkei* gefunden. Von subtropischen Pflanzen geht in Japan nur der *Bambus* noch weiter nach Norden, nemlich bis auf die Kurilen, (Chishima); 46° N.B. während die Palme wenigstens um 6 Breitengrade hinter den Lauraceen zurückbleibt. Es ist dies um so bemerkenswerter, als letztere auch in Sikkim, Himalaya, etwa 700 m. höher gehen als die Palmen.

Gerade den Lauraceen ist ein hervorragender Anteil zuzuschreiben, wenn hier das Verhältnis der Holzgewächse zu den übrigen Pflanzen ein so günstiges ist. Denn während z. B. auf den Inseln des mittelländischen Meeres die Holzgewächse zu den übrigen Pflanzen sich verhalten wie 1 zu 11, in Nordamerika wie 1 zu 6, ist dies Verhältnis in Japan wie 1 zu 3.\*

Die immergrünen Lauraceen treten hier meist in stattlichen Baumformen auf und gehören der

\* Auf der gegenüberliegenden Küste von Nordamerika scheinen Lauraceen wie Palmen-, *Ficus*-Arten früher ebenfalls vorgekommen zu sein, wie sich aus Funden in den Miozen-Schichten bei Vancouver ergibt. Gegenwärtig sind dort derartige Pflanzenformen in Breiten, unter welchen sie hier in Japan noch gut Gedeihen finden, nicht mehr anzutreffen. Der Grund hiefür liegt in dem klimatischen Unterschiede der beiden Gebiete.

subtropischen Waldzone an, die sie nur ausnahmsweise, wie auf Matsushima, überschreiten. Diese Zone umfasst die Inseln Kiushiu, Shikoku, die Halbinseln Kii, Idsu, Awa, Kadsusa bis zum 36°. Die *blattwechselnden* Arten bilden meist Sträucher oder Halbbäume und sind den Laubwäldern durch ganz Japan, wie erwähnt, selbst noch in Yeso beigemischt. Schlinggewächse aus der Familie der Lauraceen, wie im indischen Monsungebiete z. B. *Cassytha filiformis*, *L. ein Cuscuta* ähnlicher Parasit, fehlen hier vollständig.

## II. GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DES KAMPFERBAUMES.

### a. AUFTRETEN DES KAMPFERBAUMES IM ALLGEMEINEN.

Der wichtigste Vertreter der baumartigen immergrünen Lauraceen ist der *Kampferbaum*, *Kusunoki*, *Cinnamomum camphora*, Nees et Eberm. *Camphora officinarum*, Nees, *Laurus Camphora* L. Er kommt in den Küstengebieten Ostasiens vom 10–34° N.B.\* von Cochinchina bis zur Mündung des Yangtsekiang vor, ferner auf der Insel Heinnan und Chusan, besonders auf der Insel Formosa (jap. Taiwan), dann im südlichen Teile von Korea und in den subtropischen Gebieten Japans. Er findet sich hier besonders auf den Riukiu (Loo-choo)-Inseln, auf den Goto- und Tsushimainseln, auf Kiushiu und Shikoku. Merkwürdiger Weise hat man den Kampferbaum auf Ogasawara, den Bonin-Inseln, 27° N B 142° O. L. noch nicht gefunden.

Am häufigsten scheint der Kampferbaum gegenwärtig in Formosa vorzukommen, besonders in den Hügel- und Gebirgslandschaften des nordwestlichen Teiles der Insel. Dort war die Nutzung früher sehr erschwert durch den Widerstand der wilden kriegerischen Stämme, die dem Vordringen in die Wälder grosse Schwierigkeiten

\* Eine von Zeitungen 1898 gebrachte Nachricht, dass einige Japaner in Indien Kampferbäume entdeckt und von der indischen Regierung die Erlaubnis zur Nutzung erwirkt hätten, scheint nicht begründet zu sein. Es wird sich hiebei wohl nur um *Cinnamomum Parthenoxylon*, Meissn. oder *C. glanduliferum*, Hook, handeln, die beide geringen Kampfer liefern.

und Gefahren entgegenstellten.\* Jetzt wird dort die Kampfernutzung lebhaft betrieben, wenn auch in sehr extensivem Maasse und ohne alle Rücksicht auf Waldpflege und Erhaltung des wertvollen Baumes. In China besitzt Fukien, gegenüber von Formosa, die meisten Kampferbäume.

In Europa findet sich der Baum künstlich eingeführt besonders in den Anlagen an den oberitalienischen Seen an der Riviera und zeigt hier ein vortreffliches Gedeihen und rasches Wachstum.

*Rein\*\** erwähnt ein Exemplar im Parke der Villa Pallavicini bei Pegli, das in 25 Jahren einen Stammumfang von 1 m. (0,32 m. Durchmesser) erreichte. Bei Cannes soll ein aus Samen gezogener Kampferbaum in 7 Jahren an der Basis 0,98 m. Umfang (0,31 m. Durchmesser) und 30 m. Höhe erreicht haben! Man wird diese Zahl wohl mit 10 dividieren müssen, denn solche Dimensionen erreicht der gerade in der Jugend sehr langsamwüchsige Baum in der angegebenen Zeit unter den günstigsten Verhältnissen selbst in Ostasien nicht. Sehr günstige Entwicklung zeigt der Kampferbaum in der Provence. Das grösste Exemplar eines Kampferbaumes in Europa befindet sich in einem Garten in Pisa. Wo man sonst in Europa Kampferpflanzen sieht, wie häufig in Warmhäusern, haben sie meist ein krankhaftes, gelbes Aussehen.

In den Südstaaten von Nordamerika findet der als Zierpflanze eingeführte Kampferbaum ein sehr gutes Gedeihen, ebenso in Californien, ferner bei Buenos Ayres, auf den canarischen Inseln, auf St. Mauritius u. s. w.

Da die Wichtigkeit des Kampferbaumes auf seinem Produkte beruht, so darf ich hier vielleicht einige andere Kampfer liefernde Pflanzen erwähnen; so die nahen Verwandten des Kampferbaumes *Cinnamomum glandulosa*, Nees, in Nepal, *Cinnamomum parthenoxylon*, Meissn. auf Sumatra und Java. Viel wichtiger als diese

\* Diese Stämme waren bekannt als Kanibalen und der Schrecken aller Schiffbrüchigen in jenen Gegenden. Alle Fremden ohne Unterschied der Nation wurden von den Eingeborenen gemordet, so im Jahre 1871 54 Riukiuiulaner, wodurch die japanische Expedition nach Formosa 1874 veranlasst wurde. The Japanese Expedition to Formosa, E. H. House, Tokio 1875.

\*\* *Rein*, Japan II. 168.

beiden Bäume ist der ostindische Kampferbaum, der auf Borneo, Sumatra und Java heimisch ist, nämlich *Dryobalanops Camphora*, Colebr. (*Dryobalanops aromatica*.) Dieser Baum gehört aber einer von den Lauraceen sehr verschiedenen Pflanzenfamilie an, nämlich den Dipterocarpeen, wozu auch der als Bauholz in Indien forstlich wichtige Salbaum, *Shorea robusta* und auf Java *Dipterocarpus trinervis*, Bl. (Mal. Palaglar)\* gehört.

Eine weitere Kampfer liefernde Pflanze von geringerer Bedeutung ist der ebenfalls in Ostasien vorkommende Strauch *Blumea balsamifera*. Ausserdem findet sich Kampfer im ätherischen Öl vieler Labiaten wie *Lavendula*, *Mentha*, bei Valerianeen und Compositen (*Valeriana officinalis*, *Artemisia*, *Chrysanthemum*).

#### b. VORKOMMEN DES KAMPFERBAUMES IN JAPAN.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Kampferbaumes in Japan ist Kiushiu. Dort tritt er wildwachsend ganz besonders in den Provinzen Satsuma und Ozumi (Kagoshima-Ken) namentlich an der Kagoshimabucht auf, dann in der Provinz Hiuga (Miyazaki-Ken), weniger häufig im westlichen Teil der Insel, in Hiogo (Kumamoto-Ken) und den vorliegenden Inseln und in den nördlichen Provinzen Kiushiu's. Ohne eine Küstenpflanze zu sein bevorzugt der Kampferbaum die Nähe des Meeres und findet sich daher vor allem in den Gehängen der unteren Flusstäler, während er gegen das Innere des Landes zu immer seltener wird und im centralen Teile ganz zu fehlen scheint. So ist er häufig in dem Hügellande, welches die mit Reis bebauten ausgedehnten Ebenen im Norden der Kagoshimabucht säumt, er wird jedoch schon in einer

\* Dieser Baum gehört zu den Riesen des javanischen Bergwaldes der tieferen Regionen. Er findet sich häufig dort und seine gewaltigen, fast kerzengeraden Stämme bis 40 m. Höhe verzweigen sich erst in grosser Höhe und tragen eine prächtige Krone. Die grossen breiten runzeligen groben quengerippten Blätter geben dem Baum ein durchaus eigentümliches Aussehen. Durch Anbohren und Einführen einer Glasröhre kann man pro Tag 180 gr. eines trüben Harzbalsames (Gurjun-Balsam) gewinnen, der copaivaartig riecht aber von festerer Substanz ist als Copaiwabalsam. Dr. A. Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen.

Entfernung von 5 Ri\* (20 Kilom.) von der Küste am Fusse des Kirishimayama nur noch künstlich angetroffen. Dagegen findet er sich noch natürlich auf der Grenze zwischen Kagoshima- und Kumamoto-Ken bei Okuchi, in der Luftlinie etwa  $7\frac{1}{2}$  (30 Kilom.) von der Küste entfernt. Auf einem sechstägigen Marsche von Miyazaki an der Ostküste, bis nach Kumamoto an der Westküste durch fast ganz unbevölkerte, aber sehr waldreiche Gebiete, habe ich Kampferbäume nur am ersten und letzten Tage beobachtet. Wo ich ihn am weitesten im Inneren antraf, wie bei Odomari,  $7\frac{1}{2}$  Ri von Miyazaki und zwischen Kureko und Miyamamura, 9 Ri von Kumamoto, trat er nur künstlich auf. So findet der Baum sich ziemlich häufig am unteren Chikugo-gawa, (Fluss) in Chikugo (Fukuoka-Ken), er wird im Flussthal aufwärts gegen das Innere zu immer seltener und erst wieder häufiger mit der Annäherung an die jenseitige Küste, in Bungo (Oita-Ken.) Nach meinen Wahrnehmungen scheint der Kampferbaum in Kiushiu nirgends weiter als höchstens 10 Ri (40 Kilom.) von der Küste entfernt natürlich vorzukommen.

Im südlichen Kiushiu. z. B. auf der Grenze von Kagoshima und Kumamoto, kann eine Höhe von 1800' (550 m.) als oberste Grenze des Kampferbaumes bezeichnet werden. Er steigt hier bis zur Grenze des immergrünen Laubwaldes empor. In Hiuga (Miyazaki-Ken) findet er sich auf den gegen das Meer vorgeschobenen Höhen bis zu 1500' (450 m.) Höhe. Auf den Bergen in der Nähe der Westküste wie in Higo (Kumamoto-Ken) auf dem Kimbosan und in Chikugo (Fukuoka-Ken) auf dem Tachibanayama erreicht er 1000-1200' (300-350 m.) Dagegen erhebt er sich in den landeinwärts gelegenen und gegen das Meer abgeschlossenen Gebieten, namentlich im westlichen Teile, kaum irgendwo über 900' (270 m.). Die beobachteten grössten Höhen waren bei Obi (Miyazaki-Ken) 850' (260 m.)

bei Odomari (Miyazaki-Ken) 900' (270 m.)

bei Miyamamura (Kumamoto - Ken) 800' (240 m.)

bei Taruna (Kumamoto-Ken) 400' (120 m.)

Man kann eine Höhe von 100-500' (30-150 m.) als das Hauptverbreitungsgebiet des Kampferbaumes in Kiushiu betrachten.

Ähnlich wie in Kiushiu verhält sich die horizontale und vertikale Verbreitung des Baumes in Shikoku. Auch hier sind es nicht die inneren Teile des Landes, sondern die äusseren gegen das Meer hin offenen Gebiete, insbesondere in der Provinz Tosa (Kochi-Ken), dann der südliche Teil von Iyo (Ehime-Ken), in welchen der Kampferbaum spontan auftritt. Im nördlichen Teil der Provinz Iyo und in der Provinz Sanuki, (Kagawa-Ken) wird, wie im nördlichen Kiushiu, der Kampferbaum mehr und mehr durch den Wachs- oder Talgbaum (*Rhus succedanea*. L. *Ronoki*, *Hazenoki*) vertreten.

Nach Vorstehendem liegt die N. Grenze der natürlichen Verbreitung des Kampferbaumes in Japan etwa bei dem  $34^{\circ}$  N.B. Jedoch kommt er auch noch ausserhalb dieses Gebietes bis zur Nordgrenze der subtropischen Zone, also bis  $36^{\circ}$  N.B. vor. So erscheint er vereinzelt auf einigen Inseln der Inlandsee und längs der Nordküste derselben von Shimonoseki bis Ozaka, so weit dort der ursprüngliche Wald nicht schon vollständig verschwunden oder durch zunehmende Verarmung des Bodens das Gedeihen des Kampferbaumes ausgeschlossen ist. Wichtiger ist das Auftreten des Kampferbaumes in einigen besonders geschützten, und unter dem Einflusse des Kuroshiwo stehenden Lagen, in den gegen S und SW offenen Thälern von Kii (Wakayama-Ken) und Ise (Miye-Ken) bis Nagoya. Ferner findet sich der Baum auf der Halbinsel Izu (Shizuoka-Ken) besonders an der Westküste, vor allem an der Yenobucht, gegenüber von Numadzu, endlich in Awa und Kazusa (Chiba-Ken). Doch an den meisten der letztgenannten Örtlichkeiten ist der Kampferbaum heute wohl nur noch künstlich anzutreffen. Er mag früher natürlich und in weit grösserer Menge vorgekommen sein als heute, denn die Kampfernutzung in Izu ist sehr alt; gegenwärtig trifft man den Baum in Izu nur noch in der Nähe von Ortschaften und unter Verhältnissen an, dass man an seinem künstlichen Aufbau nicht zweifeln kann. Der am nördlichsten vorkommende Kampferbaum befindet sich in Mayebashi (Gumma-Ken)  $36^{\circ}24'$  N.B.  $139^{\circ}5'$  O.L.

Bei dem frevelhaften Verwüstungswerke während der letzten Jahrzehnte, welchem ein grosser Teil der japanischen Waldungen fast vollständig zum Opfer gefallen ist, konnte auch ein so wert-

\* 1 Jap. Ri = 3,92727 Kilometer.

volles Glied desselben, wie der Kampferbaum, nicht verschont bleiben. Wo der Kampferbaum natürlich im Lande vorkommt, überall hat man ihm bereits sehr stark zugesetzt und seine Bestände bedeutend gelichtet. Obrigkeitliche Bevormundung mag auf manchem Gebiete leicht zu weit gehen und die freie gesunde Entwicklung hemmen, in der Waldwirtschaft kann sie kaum weit genug gehen. Die grossen Freiheiten, welche die neue Zeit nach dem Untergang des Feudalismus für Japan gebracht hat, sind dem Walde des Landes vielfach verhängnisvoll geworden, und der Bewaldungszustand hat sich in hohem Maasse verchlechtet. Vor der Restauration (1868) war es um Schonung und Pflege des Waldes sehr gut bestellt. Strenge Gesetze schützten ihn und so stand auch der Kampferbaum im ganzen Lande unter obrigkeitlicher Kontrolle. Damals handelte es sich noch weniger um die Droge Kampfer, als um das Kampferholz zum Schiffbau. Jede Kampferpflanze, die man in seinem Garten erzog musste beim Marineministerium angemeldet werden. Die Behörde kontrollierte die vorhandenen Bäume und Bestände und führte Buch darüber. Wenn ein Baum einging, musste Anzeige erstattet werden. Selbst auf eigenem Grund und Boden war es z. B. in Awa, Shikoku, nicht erlaubt, ohne Genehmigung der Behörde von einem Kampferbaume Zweige abzunehmen, denselben zu versetzen u. s. w.

Die schönsten alten Kampferbäume trifft man gegenwärtig meist künstlich erzogen und nicht selten in riesigen Exemplaren bei Tempeln durch ganz Süd- und Mitteljapan. Hier hat sie die Weihe des Ortes vor der rohen Gewinnsucht und dem unwirtschaftlichen Hinschlachten vorläufig noch bewahrt.

In den Privatwäldungen sind ältere Bäume fast nirgends mehr anzutreffen. In den Staatswäldungen findet sich der Kampferbaum meist vereinzelt an abgelegenen schwer zugänglichen Orten. Mischbestände, in welchen er sich vorwiegend an der Bestandesbildung beteiligte, sind selten, noch seltener sind reine Bestände. Nur einige wenige alte reine Bestandsreste von grösserem Umfange kommen in Kiushiu vor; so der Kampferwald Gongentan in Kamo bei Kajiki, Kagoshima-Ken, ein reiner Bestand von 30 cho\* Fläche, der Nagasakiyama bei Nagasaki,

\* 1 cho=1,99474 ha.

ebenfalls ein reiner Bestand von 60 cho Fläche und endlich der Tachibanayama bei Fukuoka, ein Mischbestand von 300 cho Fläche, gebildet von immergrünen Holzarten mit grösseren reinen Horsten von Kampferbäumen. Solche reine Partien finden sich auch auf dem Kimbosan bei Kumamoto und im unteren Chikugogawa-Thal. In Shikoku bildete Tosa (Kochi-Ken) bis vor kurzem die Hauptbezugsquelle für Kampfer. Heute ist dort der Baum nahezu vollständig ausgerottet.

Man kann sich daher den Ausführungen des englischen Consulatsberichtes von 1892 wohl nicht anschliessen, nach welchen die Kampferholzvorräte in den Staatswäldungen bei dem gegenwärtigen Bedarfe noch für 25 Jahre ausreichen sollen. Es ist dies kaum anzunehmen, auch wenn allgemein die bisherige Raubwirtschaft verlassen und konservative Grundsätze zur Geltung gelangen würden. Man hat zwar an manchen Orten mit einer sorgfältigeren Auswertung des Kampferholzes begonnen, verwendet Äste, Zweige und Blätter zur Kampfergewinnung oder sucht, wie auf dem Tachibanayama, zunächst nur die kranken, beschädigten, zuwachslosen Stämme zur Nutzung heranzuziehen. Trotzdem wird in absehbarer Zeit ein Mangel an Kampferholz eintreten. Denn selbst wenn die vorhandenen Vorräte den Bedarf für die nächsten 25 Jahre decken könnten, so wird man sich nicht verhehlen dürfen, dass die vorhandenen Junghölzer einer sehr wahrscheinlich zunehmenden Nachfrage nicht werden genügen können, selbst wenn von jetzt an die Nachzucht energischer und im grösseren Umfange betrieben würde, als wirklich geschieht. Man trifft zwar vielfach wie in Privat- so in Staatswäldungen Pflanzgärten, aber die in diesen gezogene Pflanzenmenge ist zu gering im Vergleich mit den jährlichen Nutzungen, namentlich in Anbetracht des langsamen Jugendwachstumes des Kampferbaumes und seiner späten Nutzungsreife im 70-80 jährigen Alter. Der Verfasser eines Artikels in *The Chemist and Druggist*\* scheint

\* "Up to quite recent times the Japanese were denuding their camphor-tree forests, in as wasteful a manner as the Formosa forests are now being treated; but a wise Government and a longheaded people came to see that if they were to anticipate future generations they must utilise present resources to the utmost, and by new plantations made good

nicht genau informiert zu sein, wenn er die gegenwärtigen Anstrengungen für Erhaltung und Kultur des Kampferbaumes für zureichend erachtet. Dass die Nachzucht eine ungenügende ist, mag schon daraus hervorgehen, dass in Staats- und in Privatwäldungen im günstigsten Falle der Grundsatz herrscht, dass für jeden gefällten Baum eine junge Pflanze zu setzen sei. Denn nur ein geringer Teil der Pflanzen wird das Nutzungsalter erreichen, so dass bei Beibehaltung dieses Principes notwendiger Weise eine Verminderung in der Zahl der Kampferbäume eintreten wird. *Fesca* sagt: "Bei der jetzigen Wirtschaft ist man auf dem besten Wege die Kampferbäume auszurotten."\* Richtig wird die Sachlage auch gewürdigt von der in allem durch grosse Einsicht sich auszeichnenden Direktion der Kaiserlichen Kronforste, welche sich die Anlage neuer Kampferbestände im grossen Maassstabe angelegen sein lässt. So werden in Izu, am Amagisan bei Higahara, während der nächsten 10 Jahre alljährlich 40 cho, im ganzen also 400 cho, mit Kampferpflanzen bestockt. Ferner werden in den Kronwäldungen in Kinshiu, in Kamiya, Higashimura, Katagun, Miyazaki, Kampferpflanzungen in ausgedehnterem Maasse angelegt, als irgendwo in den Staatswäldungen.

### III. BESCHREIBUNG DES KAMPFERBAUMES.

#### a. ÄUSSERE ERSCHEINUNG.

Der Kampferbaum ist einer der stattlichsten Bäume Japans, ein Stolz des immergrünen Laubwaldes. Ob er im Walde mit seinem mächtigen Laubdache wie eine Woge auftaucht aus dem glitzerndem Wellengedränge des Blät-

the old trees which have been felled. Under this onlightened polizy an immense number of seedlings have been planted (wo? d. Verf.) and it is expected that year by year the number of trees available for felling will not diminish, so liberal have been the plantings." *The Chemist and Drognist* 1893. XLXXX. J: 178. Diese sehr optimistische Darstellung entstammt anscheinend kaufmännischen Kreisen und ist beachtenswert als eine Form indirekter Anregung zur Nachzucht des Kampferbaumes, woran Kampferexporteure und die Forstverwaltung in gleicher Weise interessiert sind.

\*Prof. Dr. *Fesca*: Beiträge zur Japanischen Landwirtschaft. S: 695.

termeeres,\* ob er im Parke oder Tempelhain raumfüllend zwischen die hohen Säulenschäfte der Cryptomerien und Kiefern sich mit seiner domartigen Krone emporhebt, ob er einzeln stehend neben einem Tempel das armselige Werk von Menschenhand buchstäblich und bildlich in Schatten stellt: immer ist er eine höchst imposante Erscheinung, welche die Beachtung und das Interesse aller auf sich zieht. Schon das Äussere weist auf den hohen inneren Wert des Baumes hin.

1. *Dimensionen.* Der Kampferbaum erreicht riesige Dimensionen und übertrifft an Umfang und Höhe alle anderen Laubhölzer, an Stärke wohl auch alle Nadelhölzer Japans. Die zerstreuten Angaben über besonders grosse Kampferbäume leiden alle an dem Mangel einer genauen Bezeichnung der Höhe, bei welcher der Umfang gemessen wurde. Zumeist scheinen die Stämme, statt in Brusthöhe, bei 1,3 m. vom Boden, unmittelbar über dem Boden mit Einschluss der meist sehr starken Wurzelanschwellungen gemessen worden zu sein. Selbst bei dieser Annahme fand ich bei vielen Stämmen, die ich nachmessen konnte, die früheren Angaben stark übertrieben.

Die grössten Kampferbäume sind im Freistande erwachsen, meist in der Nähe von Tempeln. Solche Stämme zeigen in der Regel einen mächtigen Wurzelanlauf, verjüngen sich stark neiloidisch nach oben, um bei einigen M. Höhe sich wieder zu verdicken und in wenige starke Aeste aufzulösen. Zumeist sind solche grosse, alte Stämme hohl, zeigen Verwundungen mit Überwallungsleisten und riesige beulenartige Auftreibungen (Maserbildungen), so dass eine genaue Messung oft schwierig ist.

*Kämpfer* erwähnt schon 1691 eines damals durch seine Stärke berühmten Kampferbaumes in Kinshiu. *Siebold* fand denselben 1826 noch gesund und reich belaubt. Der hohle Stamm hatte 16,844 m. Umfang oder 5,36 m. Durchmesser. Wo der Baum stand oder vielleicht noch steht, konnte ich nicht ermitteln. Im Stadtpark von Kagoshima steht ein gesunder

\* Der immergrüne Laubwald mit seinen lederartig dicken, wie mit Lack überzogenen Blättern flimmert und glitzert bei einem Stand der Sonne vor dem Beschauer wie die Meeresfläche und gewährt einen Anblick, den auch das stärkste Auge nicht lange ertragen kann.



frohwüchsiger Kampferbaum mit 7,60 m Umfang oder 2,42 m Durchmesser, 34 m Höhe. In Hiuga (Miyazaki-Ken) scheinen die stärksten Kampferbäume vorzukommen. So steht in der Nähe von der Stadt Miyazaki in Oyodomura, Asa Otsuka Koasa Miyanomoto, ein Baum, an welchem ich 1894 folgende Dimensionen fand: am Stock bei 0,3 m vom Boden mit Wurzelanlauf 19,39 m Umfang oder 6,17 m Durchmesser, in Brusthöhe, 1,3 m vom Boden, 14,80 m Umfang oder 4,48 m Durchmesser, 35 m Höhe.

Der Stamm ist hohl, man kann bequem in denselben hineingehen. Der hohle Raum von regelmässiger Kapellenform hat unten 5 m Länge 4 m Breite, ist 4 m hoch, verengt sich nach oben wie ein Spiegelgewölbe und lässt durch eine kreisförmige Öffnung (Spiegel) von etwa 1,50 m Durchmesser das Kronendach des Baumes und das Firmament durchblicken. Der ursprüngliche Stamm ist so zum grössten Teile abgestorben und verschwunden, bis auf die äussersten Splintschichten. Diese sind noch vollkommen mit Rinde bedeckt, die auch vielfach nach innen, in den Hohlraum, durchgewachsen ist und denselben teilweise auskleidet. Der Stamm verzweigt sich 4,5 m vom Boden in 6 Aeste von 0,60 bis 1,40 m Durchmesser, welche selbst wie ebensoviele mächtige Stämme auf der Baumruine sich erheben. Diese Ruine trägt ausserdem eine reiche Vegetation: neben zahlreichen Farrenkräutern und Moosen besonders grossblättrige *Fatsia japonica*, (*Yatsude*), *Machilus japonica*, (*Tabu*), *Citrus nobilis*, (*Mikan*), *Camellia japonica*, (*Tsubaki*), *Celtis sinensis*, (*Yenoki*), u.s.w. Eingeklemmt zwischen den Wurzelanlauf entsprosst 0,80 m über dem Boden dem Stamm, wie ein Stocktrieb, eine *Celtis sinensis* von 60 cm Durchmesser. Der Kronendurchmesser dieses Kampferbaumes beträgt 35,7 m. Er besitzt neben hohem ästhetischen Werte auch einen bedeutenden realen Wert. Der Eigentümer desselben, Yamamoto Bunchiro, schützt ihn über 2000 \$ (6000 M).\* (Tafel XIV)

In Tsunamachi, ebenfalls in der Nähe von Miyasaki bei dem Tempel Saimangu steht ein Kampferbaum von 11,82 m Umfang oder 3,76 m

Durchmesser an der schwächsten Stelle, 1,50 m v. Boden, und 31 m Höhe. Der Stamm verzweigt sich schon bei 3 m über dem Boden. Der ursprüngliche Stamm ist auch hier fast vollständig abgestorben und hohl. Nur die Splintschichten sind noch vorhanden und tragen mächtige Äste. Ein anderer Kampferbaum daselbst hat 9,54 m Umfang oder 3,04 m Durchmesser und 30 m Höhe. Ebendort findet sich noch ein dritter schwächerer Kampferbaum, dessen Rinde sich bereits abgelöst hat und der vollkommen abgestorben erscheint. Nur auf einer Seite zieht sich schräge ein etwa 30-40 cm breites Rindenband am alten Stamme empor und trägt in etwa 2 m Höhe einen frischen Ast von etwa 26 cm Durchmesser, der gleichsam wie ein Klebast an dem Stamme haftet.

Bei Fukuoka, im Parke des Hachiman-Tempels in Hakosaki steht ein Kampferbaum mit 11,34 m Umfang, 3,36 m Durchmesser an der schwächsten Stelle (2 m v. Boden) und 32 m Höhe. Auch dieser Stamm ist hohl und wulstig aufgetrieben. Er verzweigt sich bei etwa 5 m in 3 starke und einen schwächeren Ast. Der Kronendurchmesser ist 39,4 m. (Tafel XIV)

Bei dem Tempel Kinoyama in Atami, an der japanischen Riviera, steht ein Kampferbaum oder vielmehr nur die Reste eines solchen in Form eines grossen Stockausschlages oder Kopfholzstammes. Was von dem alten Baume übrig ist, ist in zwei Teile gespalten und es ist nicht unmöglich, dass diese beiden Teile einst zwei getrennten Individuen angehörten, die zusammenwuchsen und jetzt die malerischen Überbleibsel eines einzigen Baumes darstellen. Misst man beide Teile zusammen, also auch den Zwischenraum zwischen beiden, so erhält man einen Umfang von 13,52 m oder 4,30 m Durchmesser. Häufiger als irgend ein anderer Kampferbaum ist diese Baumruine in Atami durch Messungen von Globetrottern und hiesigen Residenten ausgezeichnet worden, und bei keinem anderen Baume werden die Dimensionen so übertrieben hoch angegeben. So soll der eine Teil 63' oder 19 m Umfang, der andere 48' oder 14,5 m Umfang haben, während nach meiner Messung beide zusammen nur 13,5 m Umfang haben.

Am Fusse des durch ein grosses Kloster und einen lebhaften Handelsplatz auf seiner Spitze

\* 1 Yen (\$) = 2—4 Mark, im Nachfolgenden ist der Wert eines \$ gleichmässig zu 3 M angenommen, bei der augenblicklichen Entwertung des Silbers ist 1 \$ = etwa 2 M.

berühmten Berges Kōyasan in Kii (Wakayama-Ken), in der Nähe des Dorfes Kasedamura sah *Rein* 1875 einen Kampferbaum mit 11,5 m Umfang oder 3,67 m Durchmesser. Als ich 1891 des Weges kam, war der Baum bereits gefällt, doch wurde mir sein Umfang ebenfalls zu 38' oder 11,5 m angegeben. Seitdem der Baum nicht mehr steht, hat er in der Sage immer an Stärke zugenommen und ist jetzt nahezu doppelt so stark als er zur Zeit seiner Fällung war, sein Umfang wird nämlich zu 72' oder 21,8 m angegeben.

An der äussersten Nordgrenze des natürlichen Vorkommens des Kampferbaumes, auf dem Kanōsan in Chiba, stand bis vor kurzem ein solcher Baum, dessen Umfang von *O. Kellner* und *P. Ehmman* zu 11 m. (3,51 m Durchmesser) bestimmt wurde.

Auch in Tokio kommt eine Anzahl grosser Kampferbäume vor, darunter der grösste im Ueno-Park bei dem Tempel Gongensama. *Rein* mass diesen Baum 1874 und fand 1 m über Boden 5,55 m Umfang oder 1,75 m Durchmesser, *Lehmann* fand 1884 den Umfang zu 5,58 m oder den Durchmesser zu 1,77 m. Ich versuchte den Baum 1894 zu messen, fand denselben leider von mutwilliger Hand fast auf dem halben Umfange bis zu 1,50 m von Rinde entblösst. Oberhalb der Wundstelle hatte sich eine starke Überwallungswulst mit bedeutender Stammanschwellung gebildet, so dass ich keine mit den früheren Messungen vergleichbare Zahl finden konnte. Bei 1,70 m Höhe misst der Stamm jetzt 5,88 m Umfang, 1,87 m Durchmesser. Bei 0,50 m v. Boden ist der Umfang 7,13, der Durchmesser 2,27 m. Bei normalem Zuwachs (ohne Störung durch die frevelhafte Entrindung) kann man für die Höhe von 1 m v. Boden, wo *Lehmann* und *Rein* den Umfang bestimmten, im Jahre 1894 einen Umfang von mindestens 5,60 m und einen Durchmesser von 1,79 m annehmen. Der Baum weist für das letzte Jahrzehnt keinen Höhenzuwachs mehr auf, die gegenwärtige Höhe beträgt nicht über 31 m, wie auch *Lehmann* fand.

Nachstehend folgt eine vergleichende Zusammenstellung der bekanntesten stärksten Kampferbäume Japans, soweit deren Dimensionen von glaubwürdiger Seite gemessen wurden.

Provinz Ken	Näherer Orts- Bezeichnung	Umfang m	Durch- messer m	Höhe m	Messung von
<i>Kiushū</i>					
?	?	10,88	5,30	...	Siebold
Kagoshima	Kagoshima Stadtpark	7,60	2,42	34	Vorfasser
Miyasaki	Ōyodōmura	14,90	4,48	35	„
„	Tsunamuchi	11,82	3,76	31	„
„	„	9,54	3,01	30	„
Fukuoka	Hakosaki	11,54	3,68	32	„
<i>Honshū</i>					
Wakayama	Kasedamura	11,50	3,60	...	Rein
Shizuoka	Atami	13,52	4,30	...	Vorfasser
Chiba	Kanōsan	11,00	3,51	...	{ Kellner & Ehmann
Tokio	Ueno 1874	5,55	1,75	...	Rein
	1884	5,58	1,77	31	Lehmann
	1894	5,60	1,79	31	Vorfasser.

Kampferbäume bis zu 5 m Umfang oder 1,60 m Durchmesser gehören nicht zu den grossen Seltenheiten. Seltener erreichen solche Bäume über 30 m Höhe. Das Maximum des Höhenwachstums ist 35 m, Angaben von 40-50 m Höhe sind sicher unrichtig. Im Wald erreicht der Baum niemals die Stärke wie im Freistande. Im Bestandschlusse nämlich wird der Stamm in der Regel nicht so alt, da im Kampf mit lebenskräftigeren jüngeren Individuen die älteren, zuwachsärmeren Bäume frühzeitiger unterliegen. Auch geschlossen erwachsen wird der Baum selten 35 m Höhe erreichen. Im reinen oder gemischten Kampferbestande sind die gewöhnlichsten Dimensionen der stärksten Stämme 0,80-1,00 m Durchmesser und 20-25 m Höhe.

2. *Alter.* Der Anblick der erwähnten durch ihre Dimensionen ausgezeichneten Kampferbäume lässt auf ein sehr hohes Alter und grosse Lebensfähigkeit schliessen. Eine genaue Altersbestimmung ist selten möglich, da starke alte Bäume in der Regel hohl sind. Man glaubt, dass der Kampferbaum ein tausend- und selbst zweitausendjähriges Alter erreiche und dies ist nicht unwahrscheinlich, wenn man für andere Bäume wie für die Libanonceder, die deutsche Stieleiche, die Edelkastanie eine Altersgrenze von 2000 Jahren, für die Eibe, Cypresse (*Cupressus fastigiata*) eine Altersgrenze von 3000 Jahren mit Bestimmtheit annimmt.\* Ein Alter von

\* Bei der mexikanischen Sumpfcypresse, der Platane auf Bujukdere bei Constantinopel nimmt man sogar ein Alter an von 4000 Jahren, bei dem berühmten Baobab (*Adansonia digitata*) ein Alter von 5000 und bei dem Drachenbaum auf Oratawa selbst ein Alter von 6000 Jahren.

400-500 Jahren ist bei Kampferbäumen durch Zählen der Jahrringe schon wiederholt mit Sicherheit ermittelt worden.

3. *Baumschlag*. Der Kampferbaum hat sehr viel Ähnlichkeit mit der deutschen Linde, *Tilia parvifolia*. Sein Habitus hat einen zwar kräftigen aber weichen, weiblichen abgerundeten Charakter. Nichts hat er mit der Eiche in ihren rauen, knorrigten, manhaften Bildungen gemein, und ganz unrichtig wird eine Ähnlichkeit damit behauptet. Die häufig massigen Formen des Kampferbaumes erscheinen stets von sanften Linien begrenzt. Die mächtige Krone des Baumes, die bei einzeln stehenden Stämmen oft von ferne wie ein saftig-grüner Hügel in der Landschaft erscheint, ist selten symmetrisch, oft aber bis zu hohem Alter sehr voll geschlossen. Blätter drängen sich nicht bloss an den äusseren Umfang der Krone sondern füllen auch deren Inneres vollständig aus. Im Freiland besitzt der Baum eine sehr kräftige Verzweigung aber, wie bemerkt, stets sind es weichgeschwungene Linien, in welchen die einzelnen, meist nicht sehr zahlreichen Äste ansteigen. Während die Zweige in der Jugend besenförmig vom Schaft abstehen, laufen sie im höheren Alter nahezu horizontal aus, steigen dann etwas an, senken sich wieder bis sie endlich in einem Gewirr von dichtbelaubten kleinen Zweigen sich auflösen. Die jungen Triebe des Kampferbaumes sind grün bis karminrot und werden sehr leicht vom Winde gebrochen. Nach Verlust des Haupttriebes entwickeln die Seitentriebe sich um so kräftiger und veranlassen dadurch die starke Verzweigung und Unregelmässigkeit der Krone. Namentlich geht der Gipfeltrieb frühzeitig verloren. Die Ausbildung einer unregelmässigen Krone wird wenigstens in Mitteljapan weiter befördert dadurch, dass die Endknospen häufig im Winter erfrieren und statt derselben im Frühjahr mehrere Seitenknospen zur Entwicklung gelangen. Im Freien ist der Baum stets kurzschäftig, im Bestandsschluss jedoch baut er nicht selten einen langen, cylindrischen bis zu 15 m astreinen Schaft. (Tafel XIV, XV)

4. *Bewurzelung*. In der Jugend besitzt der Baum eine überaus kräftige tiefgehende Pfahlwurzel. Diese tritt jedoch im Alter zurück gegenüber einigen wenigen sich mächtig entwickelnden, häufig ziemlich flach streichenden Seitenwurzeln.

5. *Die Rinde* des Baumes ist in der Jugend tiefgrün und wird erst nach einigen Jahren etwas braun und später graubraun. Sie reisst in langen Schuppen auf, welche durch schwache dunkle Furchen von einander getrennt sind. Eine stärkere, jedoch niemals besonders rauhe Borke erlangt der Baum erst in höherem Alter.

6. *Knospen und Blätter*. Der Kampferbaum besitzt länglich eiförmige, unter der Lupe dichtzottig und kurz behaart erscheinende, daher mattglänzende Blattknospen mit rosa bis karminroten oder grün gefärbten, häufig aber durch Frost gebräunten Schuppen. Die Knospen sitzen im oberen Teile des Triebes unmittelbar an dem Zweige in den Blattachseln, im unteren Teile dagegen auf ziemlich kräftigen grünen Stielen. Aus den Knospen entwickeln sich von Mitte April bis Mitte Mai die zarten, erst rosafarbig, dann braunrothen jungen Blätter. Diese schießen nicht wie bei anderen Pflanzen aus den aufspringenden und platzenden Knospen hervor, sondern fallen gewissermassen aus der allmählig sich lockernden, lösenden und streckenden Knospe heraus. Gleichzeitig werden die alten, im Süden vor dem Abfall um diese Zeit häufig sehr bunt gefärbten, im Norden mattgrün und welk aussehenden Blätter abgestossen. Die ganzrandigen, kahlen, glänzenden Blätter von länglicher, eilanzettlicher Gestalt sind spiralig, gegen die Triebspitze zu wegen Verkürzung der Internodien büschelförmig angeordnet. Der meist etwas nach aufwärts gekrümmte gelblich oder rötlich gefärbte Blattstiel ist durchschnittlich 3 cm lang, die Blattspreite 9-10 cm lang, meist in eine gekrümmte Spitze ausgezogen, im übrigen jedoch ziemlich symmetrisch. Die grösste Breite des Blattes ist in der unteren, dem Zweige zugekehrten Hälfte und beträgt 3,5 cm. Die Blattoberseite ist glänzend saftgrün und zeigt einen kräftig hervortretenden Mittelnerv mit 2 fast ebenso starken, nahezu gegenständigen, in spitzen Winkel unten vom Mittelnerv sich abzweigenden Seitennerven. Ausserdem zeigt die Blattfläche noch 3-5 schwächere Seitennerven, die mehr oder minder gebogen vom Mittelnerv sich abzweigen. Der Mittelnerv und die wenig über die Blattfläche sich erhebenden Seitennerven sind auf der Blattoberseite hell durscheinend wie der Blattrand, auf der mattgrünen Blattunter-

später meist nur 3, seltener 2 kurzgestielte einzelne Blüten von wachsgelber Farbe von 3–4 mm Durchmesser. An der Basis jedes Rispenzweiges befindet sich an der jungen Blüte ein kleines wachsgelbes Deckblatt, das aber bald abfällt und, wie jede abfallende Einzelblüte, eine kleine gebräunte Stelle zurücklässt. An der Basis des untersten oder der beiden untersten, häufig nahezu gegenständigen Rispenzweige bleiben nicht selten die Deckblätter erhalten, entwickeln sich weiter und erscheinen als chlorophyllhaltige Hochblätter von ähnlichem Aussehen wie verkümmerte Laubblätter. Dadurch, dass die zu diesen Blättern gehörigen Achsel sprosse oder Rispenzweige, wie andere Rispenzweige und Einzelblüten bald abfallen, während die Blätter selbst längere Zeit erhalten bleiben, erlangt der ganze Blütenstand eine gewisse Ähnlichkeit mit der Lindenblüte. Die Rispe selbst steht nie terminal, sondern stets axillär und zwar in der Achsel des 4–8<sup>ten</sup> Blattes von der Triebspitze aus gezählt. Meist befinden sich 2–3 und mehr Blütenrispen an ein und demselben Triebe.

Die einzelne Blüte besteht aus einer zierlichen Rosette mit einem sechsteiligen Perigon, 12 Staubgefässen, und einem polymeren Pistill. Die Blätter des Perigons sind 1,2 mm lang, an der Basis 1 mm breit und erscheinen unter der Lupe auf der Innenseite, wie der untere Teil der Staubfäden und der Blütenboden, mit einem dichten, zottigen, weissen Haarfilz besetzt. Das Androeum ist in vier Kreisen angeordnet; die beiden äusseren Kreise bestehen aus je 3 vollkommenen Staubgefässen mit 4 fächerigen, nach innen zu, gegen den Fruchtknoten zu (introrse) sich öffnenden Antheren. Der dritte, am vollkommensten entwickelte Kreis besteht aus 3 fertilen Staubgefässen, welche nach auswärts (extrorse) sich öffnende ebenfalls vierfächerige Antheren tragen und in der sich öffnenden Blüte sanft gegen die correspondierenden drei Staubgefässe des ersten Kreises geneigt sind, während die drei Staubgefässe des zweiten Kreises freistehen. Der vierte Kreis des Androeums besteht aus drei verkümmerten Staubgefässen oder Staminodien.\* Jedes fertile Staubgefäss besitzt an der Basis

zwei kurz gestielte Drüsen (Zwillingsdrüsen), die morphologisch als eine Emergenz zu betrachten sind, wie die Wachshöschchen der Bienen aussehen und den Blütenboden überdecken, so dass die Staubfäden und der Griffel nur wenig sich darüber erheben. Am stärksten sind diese Drüsen bei den Staubgefässen des dritten Kreises entwickelt. Das Gynöceum ist aus drei Fruchtblättern gebildet. Aus dem einsamigen Fruchtknoten erhebt sich der im oberen Teile schwach gebogene Griffel, der mit einer verdickten, schräg abgestutzten, discussartigen Narbe von rötlich weisser Färbung abschliesst.

Die Frucht ist eine einsamige Beere von Erbsengrösse mit dünner fleischiger Fruchtschale. Die Beere wird im Süden etwa doppelt so gross als in Tokio und ist im reifen Zustand glänzend, von tiefblauschwarzer, nicht von rother Färbung, wie allgemein zu lesen ist. Von den zahlreichen (30–50) Einzelblüten einer Blütenrispe entwickeln sich kaum mehr als 2–3 zu reifen Beeren. Die etwas platt gedrückte Frucht sitzt auf einem cupulaartig verdickten Stiele. Der Same von der halben Grösse der Beere ist rund, hat eine raue braune oder mattschwarze Oberfläche und wird durch eine von der Basis aus verlaufende schwache Leiste oder Naht in zwei gleiche Hälften geteilt.

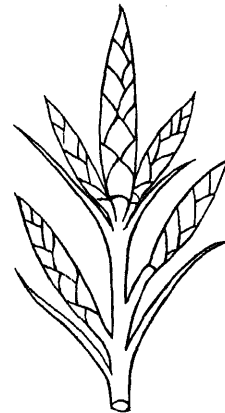
Zum Unterschied von *Cinnamomum Camphora* besitzt die nächstverwandte Art *Cinnamomum pedunculatum* eine bedeutend grössere, schlankere Blütenrispe, die sich erst Anfang Juni entwickelt. Die einzelnen Blüten sind ebenfalls grösser und nicht rosettenartig, sondern glockenförmig. Die Perigon-Blätter sind von grünlichgelber Farbe und wenigstens doppelt so gross als bei *C. Camphora*. Das Androeum besteht aus 4 Kreisen, von welchen die äusseren drei von je 3 vollkommenen Staubblättern, der 4<sup>te</sup> innerste von 3 Staminodien gebildet wird. Die Drüsen sitzen hier bei den drei echten Staubgefässen des 3<sup>ten</sup> Kreises nicht an der Basis, wie bei der Blüte des Kampferbaumes, sondern in  $\frac{1}{3}$  der Höhe der Staubfäden. Die äusseren Staubfäden sind hier ohne Drüsen und die Frucht ist grösser, länglich und sitzt ebenfalls auf einem cupulaartig verdickten langen Stiele.

\* Es soll noch ein fünfter Kreis von Staminodien vorkommen, ich war jedoch nicht im Stande einen solchen zu finden.

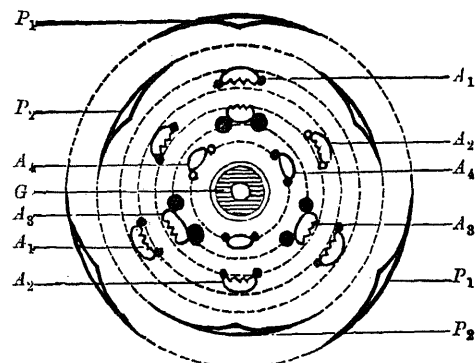
Im Volke werden meist 2 Arten oder richtiger Varietäten des Kampferbaumes unterschieden.

seite dagegen treten neben dem Mittelnerv auch die stärkeren Seitennerven kräftig aus der Blattfläche hervor, sind aber kaum heller wie diese gefärbt und stellen sich erst beim Halten des Blattes gegen das Licht als durchscheinende, helle Linien dar. Die Epidermiszellen sind starkwandig und bestehen aus einer einfachen Zellschicht, an die sich das Gefässbündel direkt anlegt. Wie das einzelne Blatt des Kampferbaumes sich durch dünne pergamentartige Consistenz und, wenigstens gegen das Licht betrachtet, durch sehr zarte, überaus reichliche Aderung auszeichnet, so ist das ganze Laubwerk des Baumes sehr verschieden von der starren, lederartigen Belaubung anderer immergrüner Pflanzen. Wegen der mehr oder minder starken Krümmung des Blattstieles und seiner Verlängerung, des Blattmittelnerves, und infolge der schwach welligen Ränderung und vielseitigen Orientierung der meist nach den Seiten zu etwas aufgebogenen Blattflächen erscheint der einzelne Zweig wenigstens an der Triebspitze kraus, lose und leicht, im grossen Gegensatz zu andern immergrünen Pflanzen mit ihrem schweren, gewissermassen dachziegelartigen Laubwerk. Gerade diese leichte, wolkige Belaubung verleiht dem Habitus des Baumes eine gewisse Weichheit und Geschmeidigkeit.

Einen wunderbar schönen Anblick gewährt das Blätterwerk des Kampferbaumes im April bei Laubausbruch besonders im südlichen Japan. Um diese Zeit verfärben sich die alten abfallenden Blätter und die jungen Knospen öffnen sich. Frühling und Herbst scheinen zugleich ihren Farbenreichtum über den Baum ausgegossen zu haben: der Herbst in den alten Blättern mit tiefen, warmen Farbentönen vom goldigsten Gelb bis zum glühendsten Roth, der Frühling in den jungen, mit weichen zarten Nuancen von Rosa und Grün. Wenn dann die Sonne ihre tausend Lichter an dem Baume entzündet und all die bunte Farbenpracht zu erglühen beginnt, dann bietet sich ein Anblick dar, wie ihn die höchste Kunstfertigkeit des Malers ebenso wenig wiederzugeben vermag, wie das Bild der *Sakura*, des Kirschbaumes, im Blüthen-schmucke oder der *Momiji*, des Ahornes, im Herbstkleide.



Triebspitze.



Blütendiagramm.

$P_1$  Äusserer,  $P_2$  innerer Perigonkreis,

$A$  Androeceum,  $A_1, A_2$ , erster und zweiter Staminalkreis mit je 3 kleinen fertilen Staubgefässen mit beiderseits je einer Drüse.

$A_3$  dritter fertiler Staminalkreis, zu beiden Seiten jedes Staubgefässes zwei grosse Drüsen.

$A_4$  Staminalkreis mit 3 unfruchtbaren Staubgefässen.

$G$  Gynöceum.

7. *Blüte.* Der Kampferbaum blüht im Süden Mitte Mai, in Mitteljapan Ende Mai, Anfang Juni. Der Blütenstand ist eine Rispe von wachsgelber Farbe und wachsartigem Aussehen, 5–10 cm lang und 1,5–3 cm breit. Diese Rispe erscheint zwischen den jungen Blättern in ein weiches gelbliches Gespinnst gehüllt; aus welchem sie sich allmählig herauslöst. Die einzelnen (10–15) Zweige der Rispe sind unregelmässig im oberen Viertel der Rispen-spindel angeordnet und drängen sich etwas gegen die Spitze zu. Die oberen, kürzer gestielten Rispenzweige tragen eine, die unteren etwas längeren im ersten Stadium der Entwicklung 5 und selbst mehr,

*Aogusu* oder *Aomegusu* (*Ao*=grün, *Ao me*=grüne Knospe, *gusu* in zusammengesetzten Wörtern für Kusu) und *Aka-* oder *Aka-megusu* (*Aka*=rot, *Akame*=rote Knospe). Wie aus der Bezeichnung hervorgeht, ist letztere durch rote Blattknospen, wie durch rote Färbung der Zweige und rötliches Holz ausgezeichnet, während erstere grüne Knospen, grüne Zweige, und helleres, grünes Holz besitzt. In Shikoku unterscheidet man sogar drei Varietäten, nämlich:

a. Bäume mit rötlichen Knospen und hellem Holze,

b. Bäume mit hellgefärbten Knospen und rötlichem Holze,

c. Bäume mit rötlichen Knospen und rötlichem Holze.

Man darf wohl annehmen, dass es sich bei diesen "Varietäten" nur um Standorts-Varietäten handelt. In schattigen Lagen, auf Nordhängen, im Bestandesschlusse erwachsene Bäume sind *Aogusu*, auf sonnigen Südhängen und im Freistande trifft man dagegen *Akagusu*.\* Damit im Einklange steht, dass *Akagusu* mehr Kampfer und besseres Holz liefern soll als *Aogusu*.

Der ostindische Kampferbaum (*Dryobalanops Camphora*, Colebr.) erreicht ebenfalls, wie unser Kampferbaum, sehr grosse Dimensionen, bis 40 m Höhe und besitzt einen säulenförmigen, cylindrischen, geraden Schaft mit weissgelber Rinde und einer mächtigen Krone, welche sich

\* Es verhält sich hier mit dem Kampferbaum, wie mit manchen anderen Baumarten, von denen es auch verschiedene (echte) Varietäten oder Abarten geben soll, so von *Zelkova*, *Phellodendron* u. s. w., von *Cryptomeria* nimmt man wenigstens fünf Varietäten an. Die Waldarbeiter haben besondere Namen für diese Varietäten. Das Volk unterscheidet allgemein schärfer unter den Pflanzen als der Botaniker, eine Thatsache, die Reisenden auch bei den wildesten Völker-Stämmen aufgefallen ist. Aber solche Unterscheidungen veranlassende Merkmale sind zumeist nur auf Standortsverschiedenheiten zurückzuführen und berechtigen nicht zu Aufstellung neuer Arten oder Abarten. Auf solche Varietäten stützen sich jedoch vielfach ehrgeizige, europäische "Species maker," die hier in Japan schon viel Confusion und Unheil angerichtet haben. Oft nur kurze Zeit hier, finden sie da oder dort eine Pflanze, die mit der ihnen vorliegenden, vielleicht mangelhaften Beschreibung nicht genau übereinstimmt, und sofort wird der ganzen Welt die Entdeckung einer "neuen Art" verkündet. Die hier anwesenden, das Land nach allen Richtungen bereisenden, mit der hiesigen Flora wohl vertrauten ernsteren japanischen Botaniker entdecken viel seltener neue Arten.

hoch über das Laubdach des Waldes erhebt. Seine Blätter sind abwechselnd stehend, gestielt, keilig, eiförmig zugespitzt, ganzrandig und glänzend. Die einzeln stehenden Blüten besitzen einen glöckenförmigen, im Grunde filzigen und in fünf abstehende Flügel auswachsenden Kelch so wie eine viel kleinere ganzblättrige, hinfällige Blumenkrone. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich eine eichel-ähnliche, holzige, einsamige, nicht aufspringende Frucht.

## B. FORSTLICHES VERHALTEN.

### 1. STANDORTSANSPRÜCHE.

a. *Klima*. Wie aus der Betrachtung über das natürliche Vorkommen der Lauraceen hervorgeht, beanspruchen dieselben ein warmes, feuchtes Klima. Sie kommen nur ausserhalb der tropischen und subtropischen Gebiete vor, sie fehlen auf dem trockenen Plateau von Dekkan, sind im Sudan auf die Westküste, im Pampasgebiet auf den Waldgürtel an Fusse des Tukumangebirges beschränkt. Sie sind spärlich vertreten in dem trockenen Australien. Sie finden sich auf den kanarischen Inseln nur an den feuchten Nordhängen. In Europa ist nur eine einzige Art, *Laurus nobilis*, einheimisch, in Japan sind nördlich und oberhalb der subtropischen Zone nur bescheidene, winterkahle Sträucher aus der Lauraceenfamilie anzutreffen. Ihre beste Entwicklung aber zeigen die Vertreter dieser Familie im brasilianischen Urwald, unter dem Einflusse fortwährend gleichmässiger Feuchtigkeit, dann am Fussé des Himalaya, auf den Sundainseln und ganz besonders im Gebiete des indisch-chinesischen Monsunklimas. Gleich den übrigen Lauraceen beansprucht auch der Kampferbaum ein feuchtes, warmes Klima wie das Gebiet seiner natürlichen Verbreitung, Ostasien von Cochinchina bis Mitteljapan, es besitzt.

Aber schon die Ausdehnung dieses Gebietes von 12°-36° N.B. lässt auf eine grosse Accomodationsfähigkeit schliessen. In der That findet der Baum auch ausserhalb jenes Gebietes noch Gedeihen und zwar unter Verhältnissen, die von denen seiner Heimat bedeutend abweichen, so in Südeuropa (Oberitalien, Provence), in den Südstaaten von America, in Californien, in den Laplata-Staaten u. s. w. Er soll selbst in

Egypten, zu Schubrah bei Cairo, gut fortkommen.

In Japan erträgt der Kampferbaum noch Winter mit 80 Frostnächten und Temperaturen bis  $-9^{\circ}$  C. In der Jugend ist er allerdings sehr frostempfindlich und kann nördlich vom  $34^{\circ}$  N.B. nur in sehr geschützten Lagen oder unter künstlichem Schutz erzogen werden. In Tokio, wo sich mehrere schöne Exemplare älterer Stämme befinden, erfrieren jüngere Pflanzen, die nicht vollkommen geschützt überwintert werden, ganz regelmässig. Im Winter 1892/93 sind in Komaba bei Tokio ( $35^{\circ} 38'$  N.B.) in ziemlich geschützter Lage etwa 3-4 m hohe Kampferpflanzen vollständig bis auf den Stock erfroren.\* Diese Pflanzen sahen ganz schwarz, wie vom Feuer verkohlt, aus, schlugen aber, nachdem sie auf den Stock gesetzt waren, recht gut wieder aus und die jungen Triebe haben im ersten Jahre bis 1,5 m Höhe erreicht. Auch auf dem Amagisan in Idsu, im subtropischen Gebiete, sind bei einer Höhe von 500 m bei dem Tempel Fukinosan, Hosoin, Kadono, im selben Winter Freisaaten vom Jahre 1892 nahezu vollständig erfroren.

Vom Standpunkte einer rationellen Wirtschaft kann die Anzucht des Kampferbaumes in Japan nördlich vom  $34^{\circ}$  nur in ganz besonders geschützten Örtlichkeiten der Halbinseln Izu

\* Am gleichen Orte und in demselben Winter sind in einer Freikultur Cryptomerien-(Sugi) Pflanzen von 2-3 m Höhe vom Gipfel bis zur Hälfte herab erfroren. In Nikko,  $36^{\circ} 42'$  N.B. und 600 m über dem Meere, sind freistehende Cryptomerien-Stämme von 12-15 m Höhe durch Frost vollständig getötet worden, während in gleicher Meereshöhe in Akita,  $4^{\circ}$  nördlicher, in den grossen Cryptomerien (Sugi)-Urwaldungen mit natürlicher Verjüngung Frostschaden eine unbekanntere Erscheinung ist: ein Beweis für die Naturwidrigkeit von Freipflanzungen. Wenn eine Holzart selbst innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes, (selbst  $4^{\circ}$  südlich von der Nordgrenze dieses Gebietes), wie die Cryptomerie bei Anbau im Freien der Frostgefahr unterliegt oder wenigstens oft stark beschädigt wird, so braucht man sich nicht zu wundern, wenn, wie die Exoten nördl. vom  $34^{\circ}$  N.B. in Deutschland, so hier die Kampferpflanzen bei Saat oder Pflanzung im Freien zu Grunde gehen. Dasselbe Schicksal trifft sie unter denselben Verhältnissen auch in ihrem heimatlichen Verbreitungsgebiete. Die gedeichlichste Entwicklung finden Waldpflanzen nur im sicheren Schooss des Waldes, im Schutz und Schirm der Mutterbäume. Dies gilt selbst in klimatisch sehr begünstigten Teilen der Erde wie in Japan, in viel höherem Masse aber in Deutschland mit seinem rauhen, durch Witterungsextreme jeder Art ausgezeichneten Klima.

und Awa in Frage kommen. Wo es sich immer um die wirtschaftliche Anbaufähigkeit des Baumes handelt würde ein Klima mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von wenigstens  $15^{\circ}$  C bei Temperatur-Minima von höchstens  $6^{\circ}$  C und während der Vegetationszeit (Mai bis August) eine durchschnittliche Temperatur von  $20^{\circ}$  C, eine relative Luftfeuchtigkeit von 80% und eine Regenmenge von 1200 mm als erforderlich betrachtet werden müssen.

b. *Lage.* In Japan bevorzugt der Baum weniger die Ebenen als sanfte Berghänge besonders mit südlicher und östlicher Exposition, die von dem feuchtwarmen Sommermonsun bestrichen werden. In der Thalebene trifft man ihn nur am unteren Chikugogawa in Kiushiu in grösserer Ausdehnung. Sein gewöhnlicher Standort sind die Hänge der unteren, gegen das Meer sich öffnenden Thäler. Denn er scheint, wie andere Holzarten, z. B. Pinus Thunbergii, *Kurumatsu*, die Nähe des Meeres zu lieben, entfernt sich kaum weiter als 10 Ri (40 Kilom) von der Küste. Sein Gedeihen nimmt ab, wie mit der Entfernung vom Meere, so mit der Erhebung über dasselbe. Als oberste Grenze kann man 600 m bezeichnen.

c. *Boden.* Der Kampferbaum verlangt einen frischen, kräftigen, tiefgründigen Boden. Auf nassem sumpfigen Boden besonders mit stehender Nässe gedeiht er nicht. Er scheint gut verwitterten vulkanischen Boden besonders zu lieben und die meisten Kampferbestände stocken auf solchem Boden. Daneben sind es namentlich Lehm Böden der palaeozoischen und mesozoischen Formation (besonders in Shikoku) und Böden, die aus der Verwitterung krystallinischer Schiefer hervorgegangen sind, auf welchen der Baum ein gutes Gedeihen zeigt. Nur im unteren Chikugogawa-Thal in Kiushiu findet sich der Baum in grösserer Ausdehnung auf tertiärem Boden.

d. *Lichtbedürfnis.* Der Baum ist den Schattholzarten zuzurechnen. Er erträgt namentlich die Beschattung durch die eigene Art sehr gut, doch trifft man ihn auch, zumal in jüngeren Alter, in günstigem Gedeihen unter dem tiefen Schatten geschlossener Cryptomerienbestände. (Kimbosan bei Kumamoto, Narayama-Kanrin, Iyo.) Doch scheint der Kampfergehalt im Schatten oder im vollen Bestandsschluss erwach-

sener Bäume geringer zu sein als im Freistande

## 2. BESTANDESFORM.

Der Ur- oder Naturwald kennt keine reinen Bestände. Wenn eine einzige Holzart eine grössere Fläche in mehr oder minder reinem Bestande einnimmt, so sind es immer ganz besonders ungünstige Standortverhältnisse, welche dieser einen Holzart gerade noch ein notdürftiges Gedeihen gewähren, alle anderen aber ausschliessen. So treffen wir auf dem unfruchtbaren Küstensande reine Schwarzkiefern—(*Pinus Thunbergii Kuromatsu*)-bestände, die gegenwärtig übrigens häufig genug auch künstlich entstanden sind. Wir treffen in Sumpflagen reine Erlen- und Weidenbestände, in Hochlagen reine Kiefern-Krummholz—(*Pinus pumila, Haimatsu*)-bestände. Selten gewährt ein Standort die Bedingungen besten Gedeihens einer einzigen Holzart in solchem Maasse, dass sie an Wachstumsenergie allen anderen überlegen, diese im Kampf um Licht und Luft verdrängt. Unter solchen Verhältnissen mag eine Holzart über eine grössere Fläche hin herrschend auftreten, in der Regel aber gesellt sich ihr eine grosse Zahl anderer Holzarten wenigstens im Nebenbestande bei und ein Dickicht von Sträuchern bedeckt den Boden, so dass von einem reinen Bestände keine Rede mehr sein kann.

So trifft man auch den Kampferbaum sehr selten in reinen Beständen von grösserer Ausdehnung. Und selbst dieses beschränkte Vorkommen reiner Bestände wird nur erklärt durch das Vermögen des Baumes starke Beschattung zu ertragen und selbst stark zu beschatten. Junge Kampferpflanzen vermögen im dichten Schirm ihrer Mutterbäume noch Gedeihen zu finden, während andere lichtbedürftigere Holzarten nicht mehr sich entwickeln können. Die einzigen mir bekannt gewordenen reinen Kampferbestände sind, wie oben S. 283 erwähnt: der Gontentan-Wald, bei Kamo in Kagoshima von 30 cho Fläche, der, auf einem steilen östlichen Hange von Jugend auf im Schluss erwachsen, kaum einen anderen Unterstand als junge Kampferpflanzen enthält. Der Bestand trägt zum Teil den Charakter eines Hochwaldes mit Bodenschutz, zum Teil den eines Plenterwaldes mit zahlreichen Altersabstufungen. Weniger ge-

schlossen aber ebenfalls fast rein ist der Kampferbestand Nagasakiyama bei Nagasaki mit 60 cho Fläche. Nicht mehr als reiner Kampferbestand zu betrachten ist der als Kampferwald berühmte Tachibanayama mit 300 cho Fläche bei Fukuoka. Nur etwa  $\frac{2}{3}$  dieser Fläche sind mit Kampferbäumen in reinen Horsten zwischen anderen Holzarten oder vorherrschend mit diesen gemischt bestockt. Nach Auszählung sind noch 3.500 alte Stämme vorhanden, so dass pro cho nicht einmal 18 Stämme treffen. Wenn man noch den Kimbosan bei Kumamoto und einige Örtlichkeiten am unteren Chikugogawa erwähnt, so sind alle Waldungen bezeichnet, wo der Kampferbaum wenigstens in einzelnen grösseren reinen Horsten an der Bestandesbildung sich beteiligt.

Gewöhnlich findet sich der Baum nur in Mischung mit anderen immergrünen Holzarten und tritt selbst hier stark zurück, so dass er häufig nur vereinzelt oder eingesprengt erscheint. Wo er in Mischung mit Nadelhölzern wie in Iyo, (Ehime-Ken) Asahimura, Narayama mit *Chamaecyparis obtusa, Hinoki*, und *Cryptomeria japonica, Sugi*, vorkommt, sind die Nadelhölzer künstlich durch Pflanzung nach Abtrieb des Laubholzmischwaldes zwischen die verbliebenen Kampferpflanzen eingebracht worden. Mit Vorliebe findet sich der Kampferbaum in Gesellschaft von anderen Lauraceen. Die gewöhnlichsten Holzarten in einem solchen Mischwalde sind:

immergrüne Lauraceen:

*Cinnamomum pedunculatum*, Nees et Eberm.

*Yabunikei*,

*Machilus Thunbergi*, Sieb et Zucc. *Inugusu*,

*Machilus japonica*, Sieb et Zucc. *Tabumoki*,

*Tamagusu*,

*Actinodaphne lancifolia*, K. et Z. *Koga-* oder

*Kagonoki*,

*Actinodaphne acuminata*, Meissn. *Aokogonoki*,

*Litsea glauca*, Sieb. *Shirodamo*,

dann lorbeerblättrige Eichen wie:

*Quercus acuta*, Thunb. *Akagashi*,

*Quercus gilva*, Bl. *Ichigashi*,

*Quercus glauca*, Thunb. *Narabagashi*,

*Quercus vibrayeana*, Fr. et Sav. *Shirakashii*,

*Quercus Myrsinefolia*, Bl. *Urajirogashi*,

*Quercus sessilifolia*, Bl. *Tsukubanegashi*,



(Quercus) Pasonia cuspidata, Thunb. *Shiino-ki*,

(Quercus) Pasonia glabra, (Thunb.) Örst. *Matebashi*,

Ilexarten, besonders im Nebenbestande:

Ilex Oldhami, Miq. *Nanamenoki*,

Ilex latifolia, Thunb. *Tarayo*,

Ilex serrata, Thunb. *Hiragigashi*,

Ilex integra, Thunb. *Mochinoki*,

Ferner Ternströmiaceen:

Camellia japonica, L. *Tsubaki*,

Cleyera japonica, Thunb. *Sakaki*,

Eurya japonica, Thunb. *Hisakaki*,

Ausserdem findet sich in einem solchen Mischwalde:

Myrica rubra, Sieb. et Zucc. *Yamanomo*,

Dendropanax japonicus, Seem. *Kakuremino*,

Trochodendron aralioides, Sieb. et Zucc.

*Yamaguruma*,

Distylium racemosum, Sieb. et Zucc. *Isu*.

Aucuba japonica, Thunb. *Aoki*,

endlich zahlreiche winterkahle Sträucher aus der Familie der Lauraceen, wie

Lindera praecox, Bl. *Aburachan*,

Lindera hypolenca, Bl. *Kuromochi*,

Lindera obtusiloba, Bl. *Dankobai*,

Lindera unbellata, Th. *Kanakuginoki*,

Lindera triloba, Bl. *Shiromochi*.

Wo im tiefen Schatten der baum- und strauchartigen Gewächse eines solchen Bestandes noch etwas Raum für anderes Pflanzenleben ist, da finden sich *Patsia japonica*, Decne et Planch. *Yatsude* mit ihren prächtigen, bis 0,45 m breiten, neun-lappigen Blättern und ihren schönen bis 1,00 m langen, gewundenen Blüten-Rispen und Farne mit meterlangen Wedeln. *Erythronium japonicum*, Thunb. var. *radicans*, Miq. *Tsurumasaki* und *Ficus nipponica*, Fr. et Sav. *Jitabikadsura* kriechen über die Felsen und zu Tag liegenden Gesteine hin, *Trachelospermum jasminoides*, Benth et Hook, *Teikakadsura* und *Rhus toxicodendron* L. var. *radicans*, Miq. *Tsutaurushi* klettern an den glatten Stämmen empor, die Schlinger *Actinidia arguta* Planch. *Shirakuchi*, *Actinidia polygama*, Planch. *Matabi*, *Berbernia racemosa*, Sieb. et Zucc. *Kumayanagi* und *Wistaria chinensis* Sieb. et Zucc. *Fuji* spannen vom Boden zu den Kronen und von Stamm zu Stamm ein dichtes Netzwerk von Stricken und Tauen und vervollständigen

das Bild eines subtropischen Waldes.

In solchen Beständen tritt der Kampferbaum gegen die grosse Zahl anderer Holzarten sehr zurück und er verschwindet rasch, sobald er Gegenstand der Nutzung wird. Natürlicher Nachwuchs ist spärlich vorhanden, da der Kampferbaum wohl in der Jugend schattenertugend aber gegen die Umdrängung und Überschirmung durch andere Holzarten und Unkräuter sehr empfindlich ist und mit vorrückendem Alter nur bei Überschirmung durch die eigene Art in mehr oder minder reinem Bestande mit hoch angesetzten Kronen wohl zu gedeihen vermag. Namentlich werden den Kampferpflanzen die erwähnten Straucharten mit ihrer tiefangesetzten schweren Belaubung schädlich.

Neben dem Auftreten des Kampferbaumes in den unteren Hängen und in den gegen das Meer offenen Thälern und in Mischung mit immergrünen Laubbölzern erscheint er seltener und in grösserer Ausdehnung nur im unteren Lauf des Chikugoflusses in der Thalebene, zuweilen geradezu in dem nicht unter Wasser stehenden Teile des Flussbettes und zwar in Mischung mit *Bambus*, *Phyllostachys nigra*, Munro, mit Ausschluss aller anderen Holzarten. Diese Mischung mit baumartigen *Bambus* befördert bei dem Kampferbaum wie bei anderen Holzarten die Entwicklung schöner Baumschäfte mit hochangesetzter Krone.

Die geeignetste Bestandsform für den Kampferbaum ist die Mittelwaldform mit 75–80 jährigem Umtriebe des Oberholzes und 15–20 jährigem Umtriebe des Unterholzes. Der in der Jugend notwendige Schutz der jungen Pflanzen gegen direkte Besonnung, Hitze und vor allem gegen Frost, durch den sie sehr gefährdet sind, kann durch das Unterholz in vollkommenem Maasse gewährt werden. Das Unterholz wird aus den wertvollsten in den Kampfermischwäldungen auftretenden Holzarten gebildet, vielleicht, wenn notwendig, mit Ergänzung durch die gutes Brennholz liefernden winterkahlen Eichen: *Quercus serrata*, Thunb. *Kumugi* und *Quercus glandulifera*, Bl. *Konara*, zugleich als Füll- und Treibholz, durch *Castanea vulgaris*, Lam. var. *japonica* D. C. *Kuri*, vorübergehend sogar durch *Pinus Thunbergii*, Parl. *Kuromatsu*, seltener durch *Pinus densiflora*, Sieb. et Zucc. *Akamatsu*. Das Kampfer-Oberholz wird aus natürlich oder

künstlich, durch Pflanzung entstandenen Kernwüchsen des Unterholzes hervorgehen und in 3 bis 4 Altersstufen erzogen werden. Die hierbei erreichbaren Vorteile sind:

1. Die jungen Kampferpflanzen erfahren durch das Unterholz und das Oberholz gegen alle Gefahren den erforderlichen Schutz, der ihnen bei einer anderen Bestandesform nur schwierig und stets nur mit grösserem Kostenaufwand gewährt werden könnte.

2. Das Wachstum der Kampferpflanzen im Mittelwalde ist infolge des freieren Standes und grösseren Lichtgenusses der Oberholzstämme ein rascheres, daher der Eintritt der Nutzungsreife früher als bei anderen Bestandsformen.

3. Die Kampferproduktion der freierwachsenen Stämme ist grösser als der im Bestandeschlusse erwachsenen Bäume des gleichaltrigen oder ungleichaltrigen Hochwaldes.

4. Die Mittelwaldform gewährt den höchsten finanziellen Effect durch die Erträge des Oberholzes und des Unterholzes.

5. Diese Form besitzt die grösste Beweglichkeit, ermöglicht bei kleinem Waldbesitz die Einführung jährlichen Betriebes, oder bietet die Möglichkeit öfter in kurzen Zeiträumen wiederkehrender Nutzungen.

6. Die Standortskraft wird ungeschwächt erhalten und zugleich günstig ausgenutzt.

7. Die Überführung der vorhandenen Kampfer-Mischwaldungen in die Mittelwaldform unterliegt keinen Schwierigkeiten, und der Erfolg ist sicherer als bei Umwandlung solcher Waldungen in reine Kampferbestände, oder bei Anlage solcher auf der Kahlfäche.

Von den aufgeführten Vorteilen liessen sich die unter 1–3 aufgeführten erreichen bei einer Hochwaldform, die aus Pflanzung in weiträumigem Verbande hervorgegangen ist und bei welcher durch Vorbau eines Schutzholzes für die ersten Jugendjahre Vorsorge getroffen wird.

Den erwähnten Vorteilen des Mittelwaldes lässt sich als Nachteil nur entgegen halten, dass er als intensive Bestandsform grössere Anforderungen an die mechanische und intellectuelle Arbeitskraft stellt als die sonst zur Kampfererziehung gewählten Formen des gleichaltrigen reinen Hochwaldes mit Kahlschlag, oder der Femelwald mit Plenterbetrieb.

### 3. WACHSTUM UND ERTRAG.

Die üblichen Methoden zur Ermittlung des Wachstums und Ertrages der Holzbestände sind aus den Verhältnissen des deutschen Wirtschaftswaldes hervorgegangen und diesem angepasst und können daher auf die mannigfaltigen und vielgestaltigen Naturwaldbestände Japans kaum Anwendung finden; denn der Wirtschaftswald zeichnet sich aus durch die höchste Einfachheit aller Erscheinungen und Formen, sehr oft auch durch vollkommene Gleichartigkeit und Gleichaltrigkeit der Bestände und gestattet daher viel leichteren Einblick in seine Wachstumsvorgänge, als der Naturwald mit seiner bunten Mischung zahlreicher Holzarten in den verschiedensten Altersabstufungen. Wirtschaftswaldungen, in welchen nach deutschem Muster Wachstums- und Ertrags-Untersuchungen angestellt werden können, sind in Japan vorerst, wenigstens der Fläche nach, noch sehr beschränkt. Jedenfalls tritt der Kampferbaum nirgends in solchen Bestandesformen auf, dass zuverlässiges Material für das Studium der Wachstumsvorgänge und Ertragsverhältnisse von *Kampferbeständen* gewonnen werden könnte. Dies gilt selbst von den vorhandenen reinen Kampferbeständen wegen ihrer sehr geringen Zahl und Flächenausdehnung, ihrer ungleichmässigen Bestockung und höchst unregelmässigen Verteilung der Altersklassen. Meist tritt, wie erwähnt, der Kampferbaum vereinzelt im immergrünen Laubwalde auf und wir können daher nur die Wachstums- und Ertragsverhältnisse des *einzelnen Baumes* in Betracht ziehen.

So bedeutend die von dem Baume erreichbaren Dimensionen sind, so ist doch selbst unter günstigen Verhältnissen sein Wachstum kein sehr rasches, und zumal seine Entwicklung in der ersten Jugend auch dort, wo nicht der Winterfrost einen Teil der Blätter und jungen Triebe der Pflanzen tötet, eine sehr langsame, wenigstens bis zum 7. oder 8. Jahre.

Wir knüpfen unsere folgenden Betrachtungen im wesentlichen an einen Baum, der im September 1891 als Probestamm im Narayama-Kanrin (Staatswald) 132° 45' O. L. 33° 35' N.B. Asahi-Mura (Gemeinde-Bezirk), Kitauwo-Gori (District, Kreis), Ehime-Ken (Provinz) auf Shi-

koku gefällt und durch meinen früheren Schüler, Herrn Miyashima, analysiert wurde.\*

*Standort* des untersuchten Baumes : 5 Ri (20 Kilom.) vom Meere entfernt, bei ungefähr 100 m Meereshöhe, auf einem Berghange von 20° Neigung, mit südlicher Exposition und frischem, von grösseren und kleineren Gesteinsbrocken durchsetztem Lehm-Boden.

*Bestandesbeschaffenheit.* Früher Mischbestand von verschiedenen Laubbölkern mit Kampferbäumen. Vor einiger Zeit wurde der Bestand gelichtet und mit *Cryptomeria japonica*, *Sugi*, und *Chamaecyparis obtusa*, *Hinoki*, unterbaut. Diese Nadelhölzer wurden vor 6 Jahren genutzt, sodass der gegenwärtige Bestand im wesentlichen aus Kampferbäumen besteht, mit ungefähr 4 m durchschnittlichem Abstand.

*Alter* 153 Jahre.

*Höhe* 27,3 m.

*Durchschnittlicher Höhenzuwachs* 0,178 m.

*Durchmesser in Brusthöhe* mit Rinde 661 mm.

„ „ ohne Rinde 642 mm.

*Durchschnittlicher Stärkenzuwachs* in Brusthöhe 4,2 mm.

*Masse* mit Rinde 3,77 fm.

„ ohne Rinde 3,62 fm.

*Durchschnittlicher Massenzuwachs* 0,0237 fm.

Alter	Brust-Durchmesser mm	Kreistfläche cm <sup>2</sup>	Höhe m	Kubik Inhalt fm	Höhenzuwachs		Massenzuwachs		Baumformzahl	Alter
					Period. 10 jähr. m	durchschnittl. m	Period. 10 jähr. fm	durchschnittl. fm		
153	642	3237	27,3	3,62	0,4	0,178	0,37	0,024	0,62	153
143	624	3058	26,9	3,25	0,2	0,188	0,39	0,023	0,56	143
133	588	2715	26,7	2,88	0,6	0,201	0,35	0,022	0,64	133
123	561	2471	26,1	2,51	1,9	0,212	0,43	0,020	0,64	123
113	515	2083	24,2	2,08	1,2	0,214	0,41	0,019	0,57	113
103	467	1713	23,0	1,67	1,5	0,223	0,40	0,016	0,55	103
93	412	1333	21,5	1,27	1,2	0,231	0,37	0,014	0,53	93
83	334	876	20,3	0,90	1,5	0,245	0,22	0,011	0,51	83
73	294	679	18,8	0,68	2,4	0,258	0,22	0,009	0,44	73
63	255	511	16,4	0,46	2,2	0,260	0,16	0,007	0,42	63
53	218	373	14,2	0,30	2,7	0,268	0,19	0,006	0,41	53
43	191	287	11,5	0,21	1,8	0,268	0,18	0,005	0,39	43
33	164	211	9,7	0,13	1,2	0,294	0,09	0,004	0,39	33
23	109	93	8,5	0,04	3,0	0,370	0,03	0,002	0,39	23
13	72	41	5,5	0,01	4,6	0,423	0,01	0,001	0,41	13
3	12	1	0,9	...	...	...	...	...	...	3

\* Da die vorliegende Abhandlung nicht für forstliche Kreise bestimmt ist, so muss ich mich hier möglichst kurz und allgemein fassen und darauf verzichten, näher auf fachliches Detail einzugehen.

*Höhenzuwachs.* Der untersuchte Baum zeigt zwei Maxima des Höhenzuwachses, nämlich im 17. und 52. Jahre. Doch ist anzunehmen, dass die Abnahme des Höhenwachstumes in der zwischenliegenden Periode durch äussere Umstände veranlasst war, so dass wohl unter normalen Verhältnissen gerade in diese Periode (30.-40. Jahr) das Maximum des Höhenwachstums fällt.

*Massenzuwachs.* Der laufend-jährliche Zuwachs culminiert hier vom 100.-120. Jahre. Die Culmination des Durchschnittszuwachses ist mit 153 Jahren noch nicht eingetreten und würde nach der Zuwachskurve erst etwa im 190. Jahre (mit 0,029 fm) erfolgen, so dass in 190-200 jährigem Alter die Nutzung auszuführen wäre, wenn man die *grösste Holzmasse* erzielen will. Die vorteilhafteste Umtriebszeit vom Standpunkt der Rentabilität würde jedoch viel kürzer sein.

Nach Untersuchungen an Stämmen im südlichen Kiushiu (Kagoshima) scheint dort der laufende Zuwachs schon mit 80 Jahren zu culminieren und demgemäss auch der Eintritt des höchsten Durchschnittszuwachses sich bedeutend zu beschleunigen und ungefähr in das 160.-180. Jahr zu fallen.

*Formzahl.* Die Formzahl oder das geometrische Verhältnis zwischen dem Inhalt des Baumes und seiner Idealwalze (=Grundfläche mal Höhe), bezeichnet den Vollholzigkeitsgrad des Baumes oder das Maass der Abweichung desselben von der Form des Cylinders. Die Baumformzahlen in unserem Beispiele, wie die an einer Anzahl anderer Kampferbäume gewonnen Formzahlen, ergeben einen geringeren Grad von Vollholzigkeit oder eine stärkere Abweichung von der Cylinderform, als die Formzahlen für die deutsche Buche aufweisen, und zwar unterscheiden sich die Formzahlen der beiden Holzarten um so mehr, je älter die Bäume sind. Die nachstehenden Formzahlen sind auf graphischem Wege gewonnen, vergleichshalber sind die Formzahlen für die Buche beige-fügt.

Baumformzahlen  
für Kampferbaum und Buche.

Länge m	Baumformzahl		Länge m	Baumformzahl	
	Kampfer- baum	Buche		Kampfer- baum	Buche
5	0,71	...	18	0,45	0,57
6	0,68	...	19	0,44	0,57
7	0,65	0,71	20	0,43	0,57
8	0,62	0,69	21	0,42	0,56
9	0,59	0,67	22	0,41	0,56
10	0,57	0,65	23	0,40	0,56
11	0,55	0,64	24	0,39	0,56
12	0,53	0,62	25	0,39	0,56
13	0,51	0,61	26	0,38	0,56
14	0,49	0,60	27	0,38	0,57
15	0,48	0,59	28	0,37	0,57
16	0,47	0,58	29	0,37	0,57
17	0,46	0,58	30	0,37	0,58

#### 4. NUTZUNGSBETRIEB.

Der Nutzungsbetrieb in Kampferwäldungen unterscheidet sich wesentlich von dem in anderen Wäldungen eingehaltenen Verfahren. In den der Fläche nach sehr beschränkten sogenannten Wirtschaftswäldungen, zumeist Privatwäldungen, die künstlich durch Pflanzung entstanden sind und sich einer gewissen Pflege erfreuen, erfolgt die Nutzung fast ausnahmslos durch Kahlhieb in seiner rohesten Form. In den Naturwäldungen oder Urwäldungen, welche die entlegenen Gebirge einnehmen, wird genutzt, was brauchbar und verwertbar ist, was den schwierigen und kostspieligen Transport verträgt. Alles Übrige bleibt stehen, wächst mit den vorhandenen Jungwüchsen, Sträuchern u. s. w. zu einem neuen, selten besseren Bestande zusammen. Häufig geht das Feuer über die Nutzungsfläche hin und vernichtet wenigstens alle wertvollen Bestandteile der noch vorhandenen Bestockung. Wuchernde Unkräuter, wertlose Stock- und Wurzelaußschläge behaupten das Feld. Ehe eine Aufforstung einer solchen Fläche erfolgt, wütet das Feuer meist noch einige Mal über die Hänge, heftige Regengüsse waschen den Boden aus, entführen dessen wertvollste Bestandteile, namentlich den Humus, den der Urwald seit Jahrhunderten aufgespeichert hatte, und nach wenig Jahren deckt

eine trostlose Hara (Bergsteppe), durchbrochen von Schutt- und Geröllhalden oder kahlen Abrutschungsflächen, die Höhen und Hänge, die vordem die üppigste Waldvegetation überkleidete.

Mit Bezug auf den Kampferwald ist das Bewusstsein vom Werte des Waldes mehr im Volke durchgedrungen, und werden solche Wäldungen in einer Art Plenterbetrieb bewirtschaftet. Wenn auch zur Zeit noch wenig für die Nachzucht des Kampferbaumes geschieht, so sucht man wenigstens in den Staatswäldungen mit den alten Kampferholzvorräten hauszuhalten und beschränkt daher in neuerer Zeit die Nutzung selbst in den reinen Beständen auf die Herausnahme beschädigter, kranker, zuwachsloser Stämme. In den Mischwäldungen ist der Plenterbetrieb durch die Verhältnisse geboten. Der Kampferbaum bildet häufig den einzigen gegenwärtig nutzbaren Bestandteil des Waldes und tritt selbst meist nur vereinzelt auf. Schwierigkeiten des Transportes kommen weniger in Erwägung, da das zur Kampfergewinnung bestimmte Holz im Walde zu Spänen verarbeitet und dadurch leicht transportfähig wird. Daher ist die Plenterung vollständig am Platze. Bei sorgfältiger und rationeller Wirtschaft werden nur die einzelnen nutzreifen, alten Stämme ausgezogen, die jüngeren, an Kampfergehalt ärmeren, aber zuwachskräftigen Stämme bleiben erhalten. Nur Frevler oder in ihren Vermögensverhältnissen herabgekommene Waldbesitzer nutzen, um rasch Geld zu machen, ohne Auswahl, graben selbst die kampferreichen Wurzeln stehender Bäume aus und streifen das Laub von Heisterpflanzen und Ästen, um daraus Kampfer zu gewinnen.

Der Privatwaldbesitzer nutzt seine Kampferbäume in der Regel selbst und gewinnt daraus den Kampfer in ständigen Öfen. In den Staatswäldungen geschieht die Verwertung der Kampferbäume im freihändigen Verkaufe oder in öffentlicher Concurrenz durch Versteigerung. Die Fällung und Aufarbeitung des Holzes geschieht hier, wie ganz allgemein in Japan, durch den Holzkäufer. Der Verkaufspreis bemisst sich nach der Kubikmasse des Holzes, seltener nach der schwer kontrollierbaren Ausbeute an Kampfer durch den Holzabnehmer.

Eine sehr zweckmässige Verwertungsweise

ist im Fukuoka-Ken (Kiushiu) auf dem Tachibanayama üblich. Dort wird die Kampfernutzung an acht umliegende Gemeinden vergeben, die gewissermassen eine Genossenschaft bilden, gemeinschaftlich die von der Forstverwaltung bezeichneten Stämme nutzen und die Kampfergewinnung vornehmen. Die nutzbaren Stämme werden von der Forstverwaltung nicht auf einmal, sondern in kleinen Quantitäten, nach Dringlichkeit der Nutzung u. dgl. überwiesen und deren Kubikmasse ermittelt. Durch die von den Gemeinden bestellten und bezahlten Arbeiter werden die Stämme gefällt und das Holz für die Gewinnung von Kampfer zugerichtet d. h. in kleine Späne aufgespalten. Die Destillation der Späne\* erfolgt in den von den Gemeinden im Walde an bestimmten Plätzen errichteten Öfen. Von Zeit zu Zeit kontrolliert ein Forstbeamter die verschlossen und versiegelt gehaltenen Condensationskästen und ermittelt die Masse des gewonnenen Kampfers. Nach den jeweiligen Marktpreisen für Kampfer wird der Anteil der Forstverwaltung an dem Kampferergebnis festgestellt. Dieser Anteil beträgt in der Regel 0,3–0,5 der ganzen Ausbeute.

Dies Verfahren hat gegenüber jeder anderen Verwertungsweise grosse Vorzüge. Einmal ist dabei das Interesse der beteiligten Gemeinden in gleicher Weise wie das der Forstverwaltung auf eine möglichst grosse Kampferausbeute gerichtet, und dann wird dadurch der sonst übliche starke Frevel vollständig ausgeschlossen. Denn in Gegenden, wo diese Verwertungsweise eingeführt ist, gibt es keine Privat-, sondern nur gemeinschaftliche Öfen, und jede Gemeinde an sich und jeder Gemeindegänger hat ein Interesse daran, jeden unbefugten Dritten an der Kampferholz-Nutzung zu verhindern. Die Forstverwaltung bezieht eine sichere und höhere Einnahme, als bei Verkauf des Holzes an einzelne Private, und die Gemeinden befinden sich sehr wohl bei dieser Einrichtung, wie aus der oft ausgesprochenen Besorgnis, der Vorrat an alten Kampferbäumen möchte sich zu sehr vermindern, und aus dem Drängen zu Neuanlagen von Kampferbeständen hervorgeht. Ein bedenklicher Umstand ist jedoch, dass bei dieser

Nutzungsweise grosse Gefahr besteht, dass eine Servitut sich daraus entwickeln möchte, und dass die Forstverwaltung späterhin, wenn sich vielleicht in Folge weiterer Preissteigerung des Kampfers eine andere Verwertungsweise, z. B. die Verwertung in Regie empfehlen würde, durch die Gemeinden gezwungen werden könnte, das alte Verfahren beizubehalten.

## 5. VERJÜNGUNGSBETRIEB.

### a. *Natürliche Verjüngung.*

Die einzig naturgemässe und zugleich zweckentsprechendste und billigste Verjüngungsart des Kampferbaumes, die natürliche, wird bis jetzt kaum irgendwo versucht, trotzdem sie gerade bei dieser Holzart leichter als bei mancher anderen ausführbar ist. Von selbst erfolgt eine ergiebige Besamung freilich nicht häufig, denn der Samenertrag ist, zumal im dichten Bestandschlusse gering, und die jungen Pflanzen werden in der Regel durch den üppigen Strauch- und Unkrautwuchs unterdrückt. Doch trifft man vieler Orten vielversprechende natürliche Anwüchse, so auf dem Kimbosan bei Kumamoto, auf dem Tachibanayama bei Fukuoka, in dem Gongentan bei Kamo, Kagoshima; aber da jede Nachhilfe fehlt, müssen diese Jungwüchse wieder verkommen. Durch einen frühzeitigen Freihieb der Kronen, was sich schon zum Zwecke einer qualitativen und quantitativen Steigerung der Kampferproduktion empfiehlt, wird das Blühen und Fruchten angeregt und eine reichlichere Samenerzeugung bewirkt. Die natürliche Beschaffenheit des Bodens im geschlossenen Bestande bedarf meist keiner besonderen Zubereitung des Keimbettes für die Samen; es wird nur auf den besamten Stellen ein leichter Aushieb von Strauchhölzern notwendig sein, eine Operation, die von Zeit zu Zeit zu wiederholen wäre. Wenn einige Jahre, nachdem die Besamung erfolgt ist, die Mutterbäume weggenommen werden, so wird in der Regel Licht und Luft genug zum Gedeihen der jungen Pflanzen vorhanden sein. Dadurch gerade wird hier die Verjüngung leichter als bei anderen lichtbedürftigen Holzarten, die eine kräftige Durchhauung des Altbestandes, eine frühzeitige Lichtstellung erfordern, wodurch

\* Siehe S. 301: Kampfergewinnung.

aber zugleich der Unkrautwuchs begünstigt, namentlich die Ausbreitung des Bambus, dieser furchtbaren Plage des Cultivators, befördert wird. Denn der Bambus stellt sich überall im Walde ein, wo eine lichte Stelle, eine Lücke entsteht, und wo er einmal Platz gegriffen hat, lässt er sich selbst mit Feuer und Eisen nicht wieder verdrängen. Im Schatten des immergrünen Laubwaldes findet sich selten Bambus, und gerade die Kampferpflanzen können in der Jugend ein hohes Mass von Überschattung und Überschirmung ertragen, wobei sich der Bambus noch nicht zu entwickeln vermag.

#### b. Künstliche Verjüngung.

Soweit man an eine Nachzucht des Kampferbaumes denkt, ist die künstliche Verjüngung in Übung, und zwar sowohl die Saat wie die Pflanzung.

a. *Saat.* Die Saat hat vor der Pflanzung neben dem Vorzug grösserer Billigkeit vor allem den Vorzug sichereren Erfolges.

*Same.* Der Kampfersame reift im Spätherbst oder Vorwinter, wird im November oder December abgenommen, bleibt aber ausserdem bis zum Frühjahr, bis März oder Anfang April an den Bäumen. Er bewahrt seine Keimkraft ziemlich lange und kann ganz gut ein Jahr trocken aufbewahrt werden, ohne zu verderben. Es unterliegt daher seine Versendung auf grosse Entfernung bei entsprechender Verpackung—am besten in einem Gemisch von Holzkohlenstaub und Erde—wenig Gefahren. Es ist zweckmässig, bald nach der Reife des Samens die den Kern umschliessende fleischige Schale oder Haut zu entfernen, da dieselbe leicht zur Schimmelbildung und zum Verderben der Samen Anlass geben kann. Wie der Same des Lackbaumes, *Rhus vernicifera*, D. C. *Urushi*, durch Waschen mit den sonst als Seife benutzten Hülsen von *Gleditschia japonica*, Miq. *Saikachi*, von der Hülle befreit wird, so wendet man zu gleichem Zwecke beim Kampfersamen Soda an.

Same aus südlichen, wärmeren Gegenden ist grösser und eignet sich besser als kleinerer Same aus nördlicheren Gebieten zum Anbau in gleich warmen oder wärmeren Gegenden. Will man aber die Pflanze in kälteren Lagen anbauen, so wird man Samen von der Nordgrenze des

natürlichen Verbreitungsgebietes des Kampferbaumes verwenden. Aus solchem Samen erhält man weniger empfindliche, frosthärtere Pflanzen. Es ist ein gutes Zeichen für den Samen, wenn er beim Schneiden einen frischen weissen Kern zeigt, der die Hülle des Kornes vollständig ausfüllt.

Von unenthäuteten Samen enthält 1 Liter 1200–2400 Samen mit einem Gewichte von 400 gr, von enthäuteten Samen enthält 1 Liter 4000–4800 Samen mit einem Gewichte von 450 gr. Von 1 Liter erhält man erfahrungsgemäss 800–1000 Pflanzen, oder von 1 Kg 2000–2500 Pflanzen.

Der Preis des Samens beträgt am Orte, wo er gesammelt wird, pro Kg 0,75 \$, bei japanischen Samenhändlern in Tokio pro Kg 1,50–2 \$, bei Bezug nach auswärts durch europäische Samenhandlungen wenigstens 2–4 \$ pro Kg.

*Aussaat.* Die Aussaat des Samens erfolgt im Frühjahr, sobald der Schnee geschmolzen und kein Frost mehr zu befürchten ist, etwa von Mitte bis Ende März. Dem Samen wird namentlich von Finken und Staren eifrig nachgestellt, so dass das Fleisch dieser Vögel infolge starken Kampfergeschmackes ungeniessbar wird. Wie bei anderen Samen will man auch hier bemerkt haben, dass Samen, der den Magen von Vögeln passiert hat, sich besonders keimfähig erweist. Man legt indess auf diesen Vorteil kein Gewicht und sucht die Saat möglichst gegen diese Vögel zu schützen. Zu diesem Zwecke werden die Saatbeete mit weissen Baumwollfäden\* überspannt. Diese Fäden werden ungefähr parallel zu einander in Entfernungen von 20–30 cm und in einer Höhe von 1–1,50 m über dem Boden über die Beete gezogen und an Bambusstecken, die oben und unten an den Beeten eingesteckt sind, befestigt. Natürlich müssen die Saatflächen auch auf den Seiten umgarnt werden. In dieser Weise werden alle Saaten in Japan, auch Reisfelder, gegen die Vögel geschützt, und selbst das freche Gesindel der Sperlinge lässt sich dadurch abhalten.

*Saat auf der Kahlfäche.* Wenn auf kahler,

\* In Deutschland wird zum Schutz von Saaten gegen Finken Überspannung mit indigoblauen Fäden empfohlen. Doch scheint die weithin sichtbare weisse Farbe zweckmässiger zu sein.

unbewaldeter Fläche eine Saat ausgeführt werden soll, so muss die Fläche vorher mit einer anderen Holzart bepflanzt werden. Diese Holzart hat die Aufgabe, den jungen Kampferpflanzen Schutz gegen Hitze, Frost u. s. w. zu gewähren. Am meisten geeignet hierzu sind *Pinus Thunbergii*, Parl. *Kuromatsu* und *Pinus densiflora*, Sieb. et Zucc. *Akamatsu*; doch auch andere nicht zu dicht belaubte, raschwachsende Holzarten können benutzt werden, so dort, wo die Frostgefahr geringer ist, auch winterkahle Laubhölzer wie *Quercus serrata*, Thunb. *Kumugi*, *Quercus glandulifera*, Bl. *Konara*, *Castanea vulgaris*, Lam. var. *japonica* D.C. Letztere Holzarten können im Ausschlagbetriebe behandelt werden, wobei zugleich der Vorteil eines dauernden Bodenschutzes in dem weiträumigen Kampferbestande erreicht wird. Soll das Schutzholz aus Kiefern bestehen, so werden 2 Jahre vor der Saat des Kampfer-Samens 2–3 jährige Kiefern in einem Abstände von 2 m gepflanzt, also pro *Tsubo* (=36<sup>m</sup>) eine Pflanze gesetzt. Soll statt der Kiefern Laubholz verwendet werden, so benutzt man ebenfalls 2–3 jährige, im Pflanzgarten erzogene und vor der Auspflanzung gestutzte Pflanzen. Zwischen den Reihen des Schutzholzes werden sodann Plätze von 60 cm Quadratfläche von Unkrautwuchs gereinigt, oberflächlich bearbeitet, hierauf 4–5 Körner eingesät und die Plätze 2–3 cm hoch mit lockerer Erde überdeckt. Wenn die jungen Pflanzen einige Jahre alt geworden sind und keine Frostgefahr mehr zu befürchten ist, können die Schutzhölzer allmählig entfernt, oder wenn diese aus Laubholzarten bestehen, auf den Stock gesetzt werden.

*Saat im Bestande.* Wenn die Fläche vor der Saat mit Bäumen bestanden ist, so ist es am zweckmässigsten, den Bestand entsprechend licht zu stellen, so dass die in ähnlicher Weise wie auf der Kahlfäche angelegten Saatplätze und die jungen Pflanzen genügend überschirmt werden. Nach Bedürfnis der Kampferjungwüchse wird der alte Bestand nach und nach aberäumt werden.

*β. Pflanzung. Pflanzenerziehung.* Zur Erziehung von Pflanzmaterial werden in geeigneter, ziemlich ebener Lage mit südlicher oder östlicher Exposition und gutem frischem Boden Saatbeete angelegt. Nach sorgfältiger Bear-

beitung und Ebenung des Bodens wird derselbe etwas festgedrückt, dann der Same, Korn von Korn etwa 10–15 cm von einander entfernt, in den Boden eingelegt und 2–3 cm hoch mit lockerer Erde übersät. Um das Saatbeet vor Austrocknung zu schützen, wird eine Lage Spreu oder eine Strohecke aufgebracht, die durch längs aufgelegte Bambusstäbe festgehalten wird. Um die hervorkommenden Keimlinge gegen direkte Besonnung zu schützen, muss für eine leichte Überschirmung der Beete gesorgt werden. Dies geschieht in der Weise, dass 0,50–1 m über dem Boden ein horizontales Dach oder ein gegen Süden auf dem Boden aufstehendes, schräges Dach aus Schilfgeflecht angebracht wird. Das schräge Dach wird im Winter, um die kalten Nordstürme abzuhalten, umgestellt, so dass es gegen Norden am Boden aufsteht.

Die einjährigen Pflanzen erreichen unter günstigen Verhältnissen 0,50–0,60 m Höhe. Im nächsten Jahre, häufiger aber erst im dritten Jahre werden die (zweijährigen) Pflanzen verschult und bis auf den Stock zugeschnitten, so dass auf einem frisch verschulten Beete kaum etwas von den Pflanzen zu sehen ist. Die Auspflanzung der 4–5 jährigen Pflanzen in das Freie ist wegen der starken Bewurzelung, besonders wegen der sehr langen und kräftigen Pfahlwurzel ziemlich schwierig und stets mit grosser Sorgfalt auszuführen. Man rechnet hier bei der Kampferpflanzung einen Abgang von wenigstens 40 %. Deshalb wird auch die Saat in der vorhin angegebenen Weise meist vorgezogen. Neben möglichster Schonung der Wurzeln besonders gegen Quetschung, neben Schutz gegen Vertrocknung muss die Pflanze entgipfelt und stark zugeschnitten werden. Sämtliche Blätter werden abgenommen, sodass nur ein kahler Stock von kaum  $\frac{1}{3}$  der Höhe der ganzen Pflanze übrig bleibt. Je kleiner die Pflanzen zur Verwendung gelangen, desto sicherer ist das Gelingen. Die Pflanzung findet im Mai statt, zu einer Zeit, wo kräftige und anhaltende Regen zu erwarten sind.

In Izu an der Nordgrenze des Vorkommens des Kampferbaumes werden die einjährigen Pflanzen höchstens 30–40 cm hoch. Die Pflanzen werden dort einjährig verschult und dreijährig ausgepflanzt. Solche Pflanzen sind dann 0,5–1 cm stark und 60–80 cm hoch. Die Wur-

zeln, namentlich die Pfahlwurzeln, sind meist sehr stark und länger als der Stamm. Stamm und Wurzel werden bis auf je 10 cm zugeschnitten, so dass nur der Stock ohne Blätter und Zweige verbleibt, und die ganze Pflanze mit Wurzel nur 20 cm lang ist. Bei der Pflanzung wird der Boden auf 60<sup>cm</sup> grossen Plätzen in 12' (3,6 m) Abstand vom Unkraut gereinigt und gelockert. Auf jeden solchen Platz, also pro 4 *tsubo* (13,2<sup>m</sup>), wird eine Pflanze gesetzt, so dass pro *Tan* 75 Pflanzen (pro Ar 7,5 Pflanzen) zu stehen kommen. In der Umgebung der Pflanzen wird der Boden während der nächsten 10 Jahre alljährlich von Unkraut besonders von Schlinggewächsen (*Wistaria chinensis*, S. et Z. *Fuji*, *Lonicera japonica*, Thunb. *Suikazura* *Smilax China*, L. *Sarutoriibara*) gereinigt und gelockert und bisweilen mit Fischdünger (*Clupea harengus*, *Nishin*) und Ölkuchen (*Aburakasu*) gedüngt.

Die ziemlich hohen Culturkosten berechnen sich pro *Tan* bei einem durchschnittlichen Tagelohn von 18 Sen in folgender Weise.

Bodenbearbeitung vor der Pflanzung,	
5 Tagschichten ... ..	0,90 \$
Setzen von 75 Pflanzen (ein Arbeiter	
setzt täglich 150 Pflanzen!) 1/2	
Tagschichte ... ..	0,09 \$
Jährliche Reinigung der Fläche wäh-	
rend der ersten 10 Jahre, erfordert	
jährlich 1 1/2 Tagschichten zu 0,27 \$,	
dieser Betrag für 10 Jahre discon-	
tiert zu 4% * ... ..	2,20 \$
Kosten der Pflanzen, 75 Stück à	
2 Sen ... ..	1,50 \$
Dünger† pro Pflanze 1 Kilo zu	
4 Sen ... ..	3,00 \$
Summa Culturkosten pro <i>Tan</i>	7,69 \$
und pro <i>Chō</i> (und pro Ha)	76,90 \$.

Eine besondere Aufgabe der Bestandespflege ist der Schutz der heranwachsenden Pflanzen gegen das Reiben und sogenannte Peitschen der Pflanzen durch Äste und Zweige benachbarter Stämme. Bei Überschirmung muss die Krone der Kampferpflanzen und Bäume stets von der

Berührung mit anderen Bäumen freigehalten werden.

#### 6. FEINDE UND GEFAHREN.

Der grösste Feind des Kampferbaumes ist der *Mensch*, der Forstfrevler, welcher durch Ausgraben der Wurzeln, in der Regel bei Nacht, die Bäume schwer beschädigt und oft zum Absterben bringt, ehe Waldeigentümer oder Forstschutzbeamte den Frevel wahrgenommen haben. Eine neue Art des Frevels entstand, als man begann, auch die Blätter zur Kampfergewinnung zu verwenden. Es werden daher vielfach an Heisterpflanzen und mit den Händen erreichbaren Ästen die Blätter abgestreift und Zweige abgebrochen.

Unter den *Thieren* werden vor allem die Finken und Stare dem Samen gefährlich. Obwohl das Holz als Vermifugium dient, bleibt die lebende Pflanze nicht von den Angriffen der Insekten verschont. So lebt besonders die Raupe von *Papilio Sarpedon* auf dem Kampferbaum. Diese Raupe ist 4–5 cm lang, im vorderen Drittel kopfartig verdickt, glatt, fast gleichmässig blassgrün, mit kaum sichtbaren dunkleren und helleren Punkten und einen lichten Querstreifen über dem Rücken des verdickten vorderen Körperteiles. Die Raupe frisst ausser auf dem Kampferbaum mit Vorliebe auf *Machilus Thunbergii* und *M. japonica* und wird wohl nicht sehr schädlich, wenn auch einzelne Pflanzen, von 5–6 Raupen besetzt, übel zugerichtet werden können. Die Puppe ist ähnlich der Raupe, gleichmässig mattgrün. Der Schmetterling ist lebhaft grün und schwarz gefärbt, unterseits carmesinrot gezeichnet, mit einer Spannweite von 11–12 cm, einer der schönsten Tagfalter Japans. Die Raupe erscheint Mitte Juni, verpuppt sich Mitte bis Ende Juli, und der Schmetterling fliegt von Mitte (18.–20.) August an.

Unter den *Pflanzen* wird ausser den bereits genannten Unkräutern und Schlinggewächsen, welche die Entwicklung stören, ein Schmarotzer, *Loranthus Yadoriki*, Sieb. *Obayadoriki*, schädlich durch Veranlassung von Missbildungen. Ich habe diesen *Loranthus* in Kiushiu ausser auf *Quercus (Pasania) glabra*, Thunb. *Mategashi*, *Q. gilva*, Bl. *Ichigashi*, *Distylium race-*

\* Nach der Formel  $Sv = \frac{r(1,0p^n - 1)}{1,0p^n \cdot 0,0p}$ .

† 100 Kwamme Fischdünger kosten 16,37 \$. (1 Kwamme = 3,75 Kg.)



mosum, Sieb et Zucc. *Isu*, sehr häufig auf Kampferbäumen in mächtiger Entwicklung angetroffen. Verderblicher noch als dieser Schmarotzer ist ein Pilz, den ich ebenfalls bisher nur in Kiushiu gesehen habe. Leider ging das reichlich mitgenommene Material mit meinem Gepäcke verloren, und an Ort und Stelle war ich in Ermangelung jeglicher Litteratur ausser Stande, den Pilz zu bestimmen. Er erinnert in seiner ganzen Erscheinung sehr an den Hausschwamm, *Merulius lacrymans*, und findet sich auch stets an solchen Örtlichkeiten, in dumpfen, feuchten Schluchten, die ähnliche Entwicklungsbedingungen bieten, wie sie der Hausschwamm fordert. Meist scheint Mycelinfektion stattzufinden. An der Stelle, wo eine vom Pilz getötete Pflanze mit einer gesunden in Berührung kommt, breitet sich, wie es scheint sehr rasch, ein kreisförmiges oder tellerartiges Mycel aus, welches den Stamm umfängt und in kurzer Zeit den oberhalb der Infektionsstelle liegenden Pflanzenteil tötet. An den toten Pflanzen hängen dann kalkweisse Mycelketten und Stränge herab, die weithin durch das Walddunkel leuchten. Die Zweige schrumpfen ein und hängen wie gebleichte, morsche Stricke zur Erde nieder. Dieser nach allen Anzeichen gefährliche Parasit scheint alle immergrünen Laubbömer zu befallen, insbesondere Pflanzen und Stangen von 1–10 cm Stärke. Am häufigsten traf ich ihn auf *Machilus japonica*, Sieb et Zucc., *Actinodaphne lancifolia*, Meissn., *Litsea glauca*, Sieb., und auf Kampferpflanzen.

Die anorganische Natur wird dem Kampferbaume schädlich durch *Wind* und *Frost*. Ersterer bricht die Zweige, seltener Äste, letzterer gefährdet selbst im südlichen Japan junge Pflanzen, die ohne Schutz erwachsen. Man hat daher beim Anbau dem Wind und Frost exponierte Lage zu meiden.

#### IV. VERWENDUNG DES KAMPFERBAUMES.

Der Kampferbaum liefert ein wertvolles *Holz* und insbesondere die wichtige und sehr geschätzte Droge, den *Kampfer*. Von geringerer Bedeutung ist die Verwendbarkeit der Früchte zur Herstellung von *Talg*. Kampferholz und

Kampfer sollen in den folgenden Abschnitten weiter behandelt werden.

#### A. KAMPFERHOLZ.

Das Holz der Lauraceen ist verschieden in Farbe und technischem Werte, aber bei allen Arten durch aromatischen Geruch, durch matten oder starken Seidenglanz, durch schwache Markstrahlen und gleichmässige Verteilung der Poren ausgezeichnet.

a. *Eigenschaften des Kampferholzes*. Die Cinnamomum-Arten gehören zu den technisch wertvollsten Hölzern Japans, insbesondere wird das Holz des Kampferbaumes als Nutz- und Werkholz nicht minder geschätzt als wegen seines Kampfergehaltes. Das Holz hat ein feines Korn, seidenartigen Glanz, sehr feine mit freiem Auge kaum erkennbare Markstrahlen. Es zeigt zahlreiche, gleichmässig verteilte, mittelgrosse Poren, deren Grösse und Gestalt nach dem Alter sehr verschieden ist. Danach wechselt auch die Farbe des Holzes von grauweiss bis dunkelrotbraun. Meist aber ist das Holz hellrot, vielfach bei oberflächlicher Betrachtung nicht unähnlich dem Buchenholze. Der Splint ist grauweiss und seine Breite beträgt bei alten Bäumen 10–15% des Stammdurchmessers. Neben einer deutlichen Grenze zwischen hellerem Splint und dunklerem Kern vertieft sich die Färbung im Ton gegen das Stamminnere zu. Grössere Holzstücke zeigen auf dem Tangential-, ganz besonders aber Radial-Schnitte verschiedenfarbige (dunkelbraune, rothbraune, hellbraune, graue, grüne, gelbe) Streifung. Nach der Färbung des Holzes werden verschiedene Sorten Kampferholz unterschieden. Am meisten geschätzt sind dunkelrotbraune, besonders maserreiche Hölzer. Das Holz erweist sich bei jeder Verwendungsart als sehr dauerhaft; sein spezifisches Gewicht schwankt nach meinen an einer grossen Zahl gut ausgetrockneter Holzstücke angestellten Untersuchungen zwischen 52,4–55,8, nach Bestimmungen an der früheren Kaiseigakko (Engineering School) in Tokio 64,0. Jedenfalls ist das Holz leichter als das Holz irgend einer Eichenart.

b. *Verwendung des Holzes*. Das Holz wird weder von Termiten noch von Xylophagen

angegriffen und dient als Vermifugium gegen alle Arten von Insekten. Es ist besonders in heissen Gegenden sehr geeignet zu Möbeln, Kommoden, kleinen Kästchen u. s. w. Wie die Erfahrung lehrt, sind lederne Handschuhe, Seidenstoffe, die man während der Regenzeit in gut schliessenden Kästen von Kampferholz aufbewahrt, vor Schimmelbildung und vor dem Verstocken mindestens ebenso geschützt, als wenn diese Dinge in verlötete Blechgefässe eingeschlossen werden. Im Hakonegebirge (Atami, Miyanoshta) liefert Kampferholz das Material zu einer ausgedehnten Hausindustrie, die sich mit Herstellung von Dreharbeiten, eingelegten Arbeiten (Marqueterie- oder Holzmosaikwaren) beschäftigt. Sehr geeignet wäre das Holz zum Fournieren, wird aber bis jetzt nicht dazu verwendet. Früher wurde Kampferholz wegen seiner Dauerhaftigkeit im Wasser in grossen Mengen zum Bau von Schiffen verwendet, und waren die Bäume daher unter strenge obrigkeitliche Kontrolle gestellt. Heute gestattet der hohe Preis des Holzes nur noch eine Verwendung zu kleinen Luxusbooten. Auch im Hausbau wird es aus gleichem Grunde nur benutzt zur Ausschmückung des *Tokonoma*, einer Zimmernische mit verschiedenen Ziergegenständen (Bildern, Blumenvasen, Räuchergefässen u. s. w.)

c. *Preis*. Der Preis des Kampferholzes im Walde schwankt zwischen 5 und 9 \$ pro *shakushime* (15–27 \$ pro fm). Dieser Preis erscheint sehr hoch, wenn man berücksichtigt, dass das wertvollste Nadelholz und beste Nutzholz Japans, *Chamaecyparis obtusa*, durchschnittlich nur 1,50 \$ pro *shakushime* (4,50 \$ pro fm) kostet. Der Preis für Kampferholz muss als Luxuspreis angesehen werden, da bei Verwendung des Holzes zur Kampfergewinnung im günstigsten Falle und abgesehen von den Gewinnungskosten höchstens 5–6 \$ pro *shakushime* erzielt werden können. Wenn wir nämlich das Gewicht des Holzes zu 200 Kg pro *shakush.* und ein Kampferergebnis von 3% des Holzgewichtes annehmen, so würden wir pro *shakush.* 6 Kg Kampfer erhalten. Bei einem Engrospreise von höchstens 0,80–1,00 \$ pro Kg würde sich eine Einnahme von nur 4,80–6,00 \$ pro *shakush.* ergeben. Als Luxuspreise müssen beispielsweise auch die für nachbezeichnete

Kampferholzsortimente auf der Landesausstellung in Tokio 1890 geforderten Beträge angesehen werden.

Länge	Breite	Stärke	Preis
	der Sortimente		
m	m	cm	\$
6,2	1,20	40	250
1,8	0,45	12	20
1,8	0,90	4	10
2,20	1,04	4	7
1,8	0,90	4	4,50

Der hohe Wert des Kampferholzes führt natürlich auch zu grossen Überschätzungen. Von verschiedenen Seiten wird berichtet, dass in einem Dorfe in Kochi, Tosa, an einem Platze 13 Kampferbäume von 100 jährigem Alter stehen, deren Kampferertrag auf 40,000 lb geschätzt wird. Diese Bäume, so heisst es, sind wie sie heute stehen, 4000 \$ wert. Würden diese Bäume wirklich 40,000 lb Kampfer liefern, so würde ihr Wert zu 4000 \$ noch sehr niedrig angesetzt sein, denn 1 lb Kampfer kostet gegenwärtig ein gros wenigstens 0,35 Sen. Nun wird aber zugleich in jenen Berichten mitgeteilt, dass 2,000 lb Holz 10 lb Kampfer liefern, jene Stämme müssten daher ein Holzgewicht von 8,000,000 lb oder 3,600,000 Kg haben (ein engl. lb = 0,45 Kg). 600 Kg ist das Gewicht von 1 fm Kampferholz, so dass die 13 Stämme 6,000 fm Holzmasse enthalten müssten. Jeder Stamm müsste einen durchschnittlichen Durchmesser von wenigstens 7 m haben, was natürlich nicht zutrifft.

## B. KAMPFER. (SHÖNÖ)\*

### 1. EIGENSCHAFTEN DES KAMPFERS.

Der Kampfer ( $C_{10}H_{16}O$ ) findet sich in isodiametrischen Ölzellen im ganzen Baume, besonders im Wurzelstocke. Er muss, wie Terpentingöl ( $C_{10}H_{16}$ ), zu den ätherischen Ölen gerechnet und als oxydiertes Öl wie Zimmtöl, Lavendelöl

\* Das Wort *Kampfer* oder nach neuerer Schreibweise *Kampfer* stammt aus dem arabischen *Kâfrû* (hindostanisch *Kâpura*, malayisch *Kâpûr*, Sanscrit *Kapûra*). Aus dem arabischen *Kâfru* entstand zunächst das griechische *καφοῦρά*, *κάριον* und das lateinische *caphura* und *camphora*, (Französisch *camphre*, englisch *camphor*, italienisch *cafura* und *caufora*, spanisch *canfor*, *canfora*, *alcanfor*).

aufgefasst werden. Im Handel wird er gewöhnlich nicht als Öl betrachtet und erscheint schon bei gewöhnlicher Temperatur im gereinigten Zustande als eine rein weisse, schneeartige, glänzende, etwas durchscheinende, körnig kristallinische Masse von penetrantem eigentümlichem Geruch und bitterem, brennendem Geschmacke. Er ist zähe anzufühlen, sehr leicht entzündlich und selbst auf Wasser brennend. Er verflüchtigt sich auch schon bei gewöhnlicher Temperatur allmählig, rascher jedoch bei Wärme, siedet bei 204° C, löst sich nur wenig in Wasser, auf welchem er schwimmt, leicht dagegen in Alcohol und Äther, in Fetten und ätherischen Ölen. Durch Behandlung mit Salpetersäure wird er in eine besondere Säure, die Kampfersäure, verwandelt.

Das bei der Kampfergewinnung sich als Nebenprodukt ergebende schwarzbraune *Kampferöl* (*Oleum camphora japonicum*) bleicht sich allmählig am Licht, erscheint dann hellgelb bis vollständig farblos und entspricht in seinem Geruche wie in seiner chemischen Zusammensetzung dem Terpentingöl ( $C_{10} H_{16}$ ). Dieses Kampferöl erscheint als das primäre Produkt, aus welchem sich der Kampfer ( $C_{10} H_{16} O$ ) durch Oxydation bildet.

Derselbe Kampfer findet sich, wie früher bemerkt, ausser in dem in China und Japan heimischen Lorbeer-Kampferbaume, *Cinnamomum Camphora*, Nees et Eberm., in geringer Qualität in den indischen Arten *Cinnamomum Parthenoxylon*, Meissn. und *C. glanduliferum* Hook, ferner im ätherischen Öl aller Labiaten, so im Lavendelöl (von *Lavandula spica*, L.) Der sogenannte Menthenkampfer setzt sich ab aus dem Pfeffermünzöl von *Mentha piperita*, L., hier in Japan von *Mentha arvensis*, L. var. *vulgaris*, Benth. *Hakka*. Ferner enthält Kampfer das Baldrianöl, (*Valeriana*), das Wurmsamenöl (*Artemisia*), das Rainfarren- oder Rainfarnöl (*Chrysanthemum*).

Nach dem Lorbeerkampfer am wichtigsten ist aber der Kampfer, der auf Borneo, Sumatra, Java aus dem dort heimischen Kampferbaume *Dryobalanops Camphora*,\* Colebr. gewonnen wird. Die chemische Zusammensetzung dieses

Borneo- oder Baros-Kampfers (nach der gleichnamigen Stadt Baros auf Borneo) ist  $C_{10} H_{18} O$ , also mit dem Lorbeerkampfer übereinstimmend. Doch zeigt der Borneokampfer ein anderes chemisches Verhalten, als der Japankampfer, was durch die verschiedene Lagerung der Moleculen erklärt wird. Der Borneokampfer findet sich in Hohlräumen und Spalten des Holzes, aus welchen er einfach nach J. Möller (Rohstoffe I. S. 54) herausgenommen wird. Nach H. Semler (Tropische Agricultur II. S. 513) wird dieser Kampfer durch Einschnitte in die Rinde oder durch Destillation der Holzspäne gewonnen. Er ist weniger zähe und weniger flüchtig, besitzt einen feineren Geruch und sehr viel höheren Preis als der Lorbeerkampfer, aus dem er übrigens künstlich hergestellt werden kann.\* Borneokampfer kommt im europäischen Handel kaum vor, sondern wird in Indien selbst und ganz besonders in China als Räuchermaterial verbraucht. Er ist nur in geringen Mengen in den Bäumen enthalten, selten mehr als 200–500 gr pr. Stamm. Nach Semler sind 1400–1600 Stämme nötig, um 100 Kg Kampfer zu erhalten. Der Preis dieses Kampfers ist viel höher, 80 mal höher als der Preis des Lorbeerkampfers.†

Von geringerer Qualität und Bedeutung ist der Kampfer, der von einem in Ostasien heimischen Strauch, *Blumea balsamifera* † gewonnen wird. Dieser Kampfer, von den Chinesen *Ngai* genannt, wird besonders in der Medizin und zur Tintenfabrication verwendet und kommt ebenfalls im europäischen Handel nicht vor. Er ist härter, spröder als der Lorbeerkampfer und sublimiert wie dieser bei gewöhnlicher Temperatur, aber langsamer, während der Borneokampfer nach Jahren noch keine Spur von Sublimation zeigt.

Alle diese Kampferarten schwimmen auf dem Wasser, wenn jedoch mit der Luftpumpe die Luft aus den Poren ausgezogen wird, so sinken Ngai und Borneo Kampfer auf den Grund, während der Lorbeerkampfer schwimmend bleibt. Das specifische Gewicht des Lorbeer-

\* Kühler und Spitzer in Sitzungsber. der Wien. Akad. Bd. 80. S. 197.

† Rein, Japan II. S. 171.

‡ Flückinger "Camphora" Pharmakognosie des Pflanzenreiches 2. Aufl. S. 148.

\* IV. H. de Vriese. Mémoire sur le Camphrier de Sumatra et de Borneo.

kampfers (Shōnō) ... ..	0,995
Borneokampfers, Borneols, Kápúr	
Bárós... ..	1,011
Ngai ... ..	1,02
Lorbeerkampfer schmilzt bei... ..	168°C (175°C)
Borneokampfer bei ... ..	207°C
Ngai bei ... ..	315°C

Salpetersäure verwandelt den Borneokampfer in ein Öl, das bei Zusatz von Wasser einen Stoff niederschlägt, der mit Lorbeerkampfer übereinstimmt. Eine solche Verwandlung findet auch bei Ngai statt.

## 2. KAMPFERGEWINNUNG.

Zur Kampfergewinnung werden sowohl frisches wie trockenes Holz, selbst alte Stöcke verwendet und soll der Kampfergehalt dürren Holzes nicht geringer sein als beim frischen Holze. Früher fällt man die Stämme und bedeckte die Stöcke mit Erde. Je länger die Stöcke unter dem Boden waren, desto besseren Kampfer lieferten sie. Mit einem scharfgeschliffenen, beilartigen Werkzeuge, Fig. 2, Tafel XVII, wird das Holz in kleine Späne "chips" mit muschelförmigen Begrenzungsflächen, ähnlich den gewöhnlichen Beil- oder Axtspänen aufgespalten. Ein tüchtiger Arbeiter vermag in einem Tage bis zu 30 Kwamme (112,5 Ko) solcher Späne herzustellen. Durch Destillation dieser Stämme wird der Kampfer gewonnen.

Thunberg beschreibt folgendes Verfahren der Kampfergewinnung in Japan, das jedoch gegenwärtig wohl nirgends mehr in Übung zu sein scheint. Auf einen eisernen Kessel wurde ein hölzerner Hut gesetzt, der in eine lange Spitze auslief, welche mit Stroh leicht verschlossen wurde. Die Kampferspäne wurden in dem Kessel mit Wassergekocht. Die aufsteigenden Dämpfe sammelten und condensierten sich im Stroh der Hutspitze und wurden als körnige, grauweiße Masse davon weggenommen. In Formosa wird nach *B. R. Frhr. v. Herman*\* über den Wasserkessel ein irdener Topf gestülpt, welcher die Kampferspäne enthält. Der Kampfer condensiert sich hier an den Wänden des Topfes. *Rein* beschreibt Bd. II. S. 173 ein von ihm in Tosa beobachtetes Verfahren, welches

mit nachstehend geschildertem, in Izu gebräuchlichem viel Ähnlichkeit besitzt.

Der Kampferbaum ist in Izu wohl nicht heimisch, wie früher bemerkt, aber seit langer Zeit dort cultiviert. Er ist gegenwärtig allerdings schon recht selten geworden, so dass sich eine Verbesserung des bisher üblichen ziemlich primitiven Verfahrens kaum mehr lohnt. Schon aus grosser Entfernung bemerkt man an dem starken Geruche der bei der Gewinnung ausströmenden Dämpfe, dass man sich einem Kampferofen nähert. Die Vorrichtung zur Gewinnung ist folgende. Auf einer vorher geebneten Fläche, in der Regel an einem Berghange mit einem zuleitungsfähigen Wasserlauf in der Nähe, wird aus rauhen Steinen ein Ofen in einer Höhe von etwa 1 m und einer inneren Weite von 0,70 m aufgeführt. Die Heizöffnung ist ziemlich klein, 0,40 bei 0,30 und etwas überdacht. Auf diesem Dach werden die bereits destillierten Späne getrocknet, um dann als Feuerungsmaterial benutzt zu werden. Auf diese Öfen wird ein flacher Kessel mit einem durchlöchernten, starken hölzernen Deckel gesetzt und darauf ein Fass oder Bottich gestellt. Dieser hat die Gestalt eines abgestutzten Kegels, ist 1,15 m hoch, der obere Durchmesser beträgt 0,30, der untere 0,87 m. Der durchlöchernte Deckel des Kessels passt genau als unterer Boden in den Bottich. Seitlich an letzterem und unmittelbar über dem Deckel befindet sich eine gut schliessbare rechteckige Öffnung von 0,30 m Höhe und 0,25 m Breite. Der obere Boden des Bottichs besteht ebenfalls aus einem abnehmbaren, gut schliessenden Deckel, mit einem durch einen Zapfen verschliessbaren Öffnung. Der Bottich wird mit einer 0,15 m dicken Lehmwand umgeben, welche durch ein Bambusgeflecht fest- und zusammengehalten wird. Nahe dem oberen, abnehmbaren Boden des Bottichs ist eine Bambusröhre in denselben luftdicht eingesetzt, welche ungefähr horizontal in einen 2 m entfernten, an dem anliegenden Berghang in geeigneter Lage über dem Ofen und Bottich angebrachten Kühlapparat führt. Dieser Apparat besteht in seiner einfachsten Form aus 2 über einander oder vielmehr schachtelartig in einander gesetzten Kästen oder Trögen, von welchen der obere zur Kondensation des Kampfers, der untere zur

\* Forstlich naturwissenschaftliche Zeitschrift 1893. S. 325.

Aufnahme des Kühlwassers dient. Der obere Kasten ist 1,60 m lang, 0,90 m breit und 0,42 m hoch. Auf dem nach oben gekehrten Boden desselben steht ebenfalls Kühlungswasser, die Seitenwände müssen daher 10-12 cm hoch über den Boden übergreifen. Die Kampferdämpfe treten über dem Wasser in den Kasten ein, Versuche die Dämpfe durch das Wasser zu leiten, haben sich nicht bewährt. Durch je 18,5 cm von einander abstehende Querwände wird dieser Kondensationskasten in 7 Abteilungen geteilt. Oben an der Decke des Kastens ist jede Querwand, die eine in der rechten Ecke, die andere in der linken u. s. f. mit einer Öffnung von quadratischem Querschnitt (3 cm<sup>2</sup>) versehen, durch welche die Kampferdämpfe in Schlangen-Windungen streichen. Aus dem letzten Fache mündet eine kleine, mit Stroh leicht verschlossene Bambusröhre ins Freie und gestattet den Dämpfen Austritt. Eine in den oberen Kastenrand eingesetzte Röhre gestattet den Abfluss des Wassers vom Boden (=Decke) des oberen Kastens in den untern. Der obere Kasten wird mit seiner offenen Seite nach unten in den etwas längeren und weiteren, aber niedrigeren, unteren Kasten so eingestellt, dass das in letzterem befindliche Wasser den oberen Kasten bis zur halben Höhe seiner Seitenwände (etwa 20 cm hoch) von allen Seiten umgiebt. Eine seitliche Ausflussröhre aus dem unteren Troge lässt das überschüssige Wasser ablaufen. Auf den oberen Kasten wird fortwährend frisches Kühlungswasser zugeleitet. Um rasche Erwärmung des auf dem Kondensations-Kasten und im unteren Kasten stehenden Wassers zu verhindern wird ein leichtes Schutzdach von Brettern über dem Kühlapparat angebracht.

Häufig trifft man in Izu auf dem oberen Kasten noch einen kleineren von 0,80 m Länge, 0,54 m Breite und 0,25 m Höhe. Dieser Kasten steht ebenfalls mit der unteren offenen Seite 10 cm tief im Wasser und hat einen über den Boden übergreifenden Rand, so dass zugeleitetes Kühlungswasser 5 cm tief darauf stehen bleibt. Ein aus der letzten Abteilung des grossen Kastens führendes Rohr leitet die Dämpfe in den kleinen Kasten über, um hier den etwa noch mitgeführten Kampfer zur Kondensation zu bringen. Ein kleines Rohr

in diesem Kasten lässt die Dämpfe in das Freie entweichen.

An Geräten sind bei dieser Art der Kampfergewinnung in Gebrauch: eine hölzerne Schaufel (Fig. E Tafel XVI.) von der Gestalt eines etwas hohlen Schiffsruders, zum Einbringen der bereits destillierten Späne in den Ofen und eine eiserne Kehle (Fig. F Tafel XVI.) zum Ausziehen der Glut und Asche aus dem Ofen. Zum Schutz des Ofens und des Bottichs wird über beide ein Stroh- oder Binsendach, und überdies zur Abhaltung des Luftzuges und Regens gegen die Windseite (Thalseite) hin eine Wand von Strohmatten (mushiro) errichtet.

Die Gewinnung des Kampfers erfolgt in folgender Weise. Nach Füllung des Kessels mit Wasser werden die Kampferspäne durch die obere Öffnung in den Bottich gebracht, alle Spalten und Risse sorgfältig verstopft und verdichtet, so dass die Dämpfe nicht austreten können. Es darf nur ein mässiges Feuer unterhalten werden. Während der Destillation wird wiederholt durch das Zuleitungsrohr (Fig. Cc Tafel XVI.) Wasser in den Kessel gegossen. Die durch Erhitzen des Wassers sich bildenden Dämpfe treten aus dem Kessel durch den durchlöchernten Deckel in den Bottich, erhitzen hier die Kampferspäne und entführen den Kampfer durch die oben in den Bottich eingefügte Bambusröhre in den Kühlapparat, wo die Kampferdämpfe condensiert werden. Am Anfang des Destillationsprocesses findet sich im Kühlapparat nur Kampferöl, erst später fester Kampfer. Der meiste Kampfer condensiert sich in der 3., 4. und 5. Abteilung des siebenteiligen Kastens. Der Bottich fasst 30 Kwamme (112,5 Ko) Späne und diese Quantität kann in 24 Stunden destilliert werden. Die destillierten Späne werden aus der seitlichen Öffnung des Bottichs herausgenommen und derselbe wieder mit frischen Spänen gefüllt. Jede Woche wird der Kühlkasten geöffnet und der darin enthaltene Kampfer mit dem Kampferöl herausgenommen.

Bei der Kampfergewinnung erhält man zunächst eine körnig krystallinische Masse, welche auf dem Wasser im Kühlapparate schwimmt und etwa aussieht wie ein zusammenbackendes Gemisch von Schnee und Eis, welches wenigstens in den ersten Abteilungen des Kastens durch Beimengung von Kampferöl eine mehr

oder mindere gelbbraune, wie von Jauche herrührende Färbung zeigt. An den nicht unter Wasser stehenden Wänden und an der Decke des Kastens setzen sich rein weisse Kampferkrystalle ab. Oben auf dem Wasser und vermischt mit dem körnig-festen Kampfer schwimmt das gelbliche bis bräunlich-schwarze Kampferöl.

In *Kiushiu* ist das Verfahren der Kampfergewinnung im Wesentlichen dasselbe wie in *Izu*. Hier wie dort stehen die Öfen meist paarweise, oft mehrere Paare an einem Orte beisammen. In Kagoshima (auf Sakurashima) werden die Öfen statt mit einem Bambusgeflecht mit Stroh umwunden. Ebendort werden zwei Kühlkästen verwendet, die jedoch nicht übereinander stehen sondern in gleicher Höhe neben einander, sodass ihre Längsachsen einen rechten Winkel bilden. Die Dimensionen des grösseren, 1 m vom Ofen abstehenden Kastens sind  $1,78 \times 0,80 \times 0,37$  m. Er steht 14 cm tief im Wasser des unteren Troges, während auf demselben das Wasser 9 cm hoch steht. Die Dimensionen des vom ersten ungefähr 1 m abstehenden kleineren Kastens sind  $0,70 \times 0,50 \times 0,27$  m, er befindet sich 9 cm tief im Wasser, während der Wasserstand auf dem Kasten 4 cm beträgt.

Die grösste Kampfergewinnungs-Anlage, die ich gesehen, befindet sich auf dem *Tachibana-yama* bei Fukuoka (*Kiushiu*). Dort sind 40 Öfen auf einem Platze in Betrieb. Die Kampfernutzung findet dort, wie früher bemerkt, nicht in der Weise statt wie anderwärts, dass nemlich die Kampferstämme, nach ihrem Kubikinhalt berechnet, an Private zur beliebigen Verwertung als Werkholz oder zur Kampfergewinnung abgegeben werden, auch nicht in der Form, dass Private aus den ihnen überlassenen Stämmen Kampfer gewinnen und einen Teil des Erlöses dafür (0,3–0,5) an die Forstverwaltung abgeben, sondern es wird mit Ausschluss aller Privatpersonen an 8 umliegende Gemeinden jährlich eine Anzahl Stämme (135 Stämme pro 1895) zur Nutzung überwiesen. Die Fällung der Stämme, Zurichtung des Holzes und Gewinnung des Kampfers geschieht durch Arbeiter der Gemeinden unter ständiger Controlle durch die Forstverwaltung. Diese erhält die Hälfte des für den gewonnenen Kampfer erzielt-

ten Erlöses, während die andere Hälfte den Gemeindegassen zufliesst. Bei jedem Ofen ist nur ein Kondensationskasten im Gebrauch. Derselbe wird vom Forstbeamten verschlossen, indem eine eiserne Stange in der Mitte der einen Längsseite des unteren Wasser haltenden Kastens drehbar befestigt, quer über den oberen Kasten gelegt und auf der anderen Längsseite des unteren Kastens mit einem Schloss versichert wird. Dieses Schloss wird mit Papier umwunden und versiegelt. Der Destillationsprocess dauert hier 4 Tage, der Kasten wird jedoch meist nur alle 7 bis 10 Tage geöffnet. Der meiste Kampfer in diesen 10 teiligen Kästen findet sich in der 6. und 7. dann in der 5. und 8. Abteilung. Aus dem Kondensationskasten wird der Kampfer in ein Fass gebracht, die festen, grösseren Stücke mit der Hand, die kleineren mit einem Gomitori (einem aus Bambusgeflecht hergestellten, Wasser durchlassenden Geräte von der Form einer Kehrichtschaufel). Das auf dem Wasser schwimmende, gelbe bis braunschwarze Öl wird besonders abgeschöpft. Das Fass, in welches der Kampfer gebracht wird, hat seitlich unten eine Öffnung, aus welcher das mit dem Kampfer in das Fass gelangte Wasser und Öl abläuft. Um dieses Öl aufzufangen und das Wasser ablaufen zu lassen, wird das Fass in einem besonders zur Unterbringung des gewonnenen Kampfers errichteten Hause auf Schragen gestellt, welche gegen eine im Boden versenkte Wanne geneigt sind, so dass die Flüssigkeit aus dem Fasse durch eine am Schragen angebrachte Blechrinne in die Wanne gelangt. Zuerst fliesst aus dem Fasse reines Wasser; sobald das Wasser Öl mit sich führt und daher trüb erscheint, wird die ausströmende, zuletzt nur aus Öl bestehende Flüssigkeit aufgefangen und durch ein Tuch mit Sieb gegossen, um den mit fortgerissenen festen Kampfer zu erhalten. Das durchfliessende Wasser mit Öl wird in ein Petroleum-Tin gebracht (d. i. ein Zink-Blechgefäss, in dem Petroleum in Handel kommt, von parallelepipedischer Form mit  $24 \text{ cm}^2$  Grundfläche und 35 cm Höhe, ca 24 Liter fassend.) Dieses Tin wird sodann auf die Kante gestellt, wobei das auf dem Grunde sich ansammelnde Wasser durch einen Spalt abfliesst. An einem in das Gefäss eingesteckten Massstab

kann man den Stand des Öles ablesen und darnach die Menge berechnen. Die Quantität des festen Kampfers wird gemessen, indem man vom Gewicht des Fasses mit Kampfer das vorher ermittelte Gewicht des leeren Fasses in Abzug bringt. Die gefüllten Fässer werden mit den üblichen Strohstricken zugebunden, versiegelt und in dem von der Forstverwaltung unter Verschluss gehaltenem Vorratshause aufbewahrt. Alle diese Arbeiten, von Öffnung des Kühlkastens bis zur Bestimmung der gewonnenen Kampfermenge, beanspruchen etwa 30 Minuten Zeit. Aus dem Fasse läuft etwa noch 24 Stunden lang etwas Öl ab, doch wird dies bei der Berechnung des Resultates nicht weiter berücksichtigt. Ein in meiner Gegenwart geöffneter Kühlkasten enthielt nach 4 tägigem Betriebe 21 *Kin* (12,6 Kg) festen Kampfer und 1 Sho 8 Go (3,24 Lit) Kampferöl.

In dem *forsttechnologischen Institut* der hiesigen Universität ist ein etwas vervollkommener Apparat für Kampfergewinnung im Gebrauch. Durch einen kleinen Dampf-(Röhren) Kessel von 0,70 m Länge und 0,50 m Durchmesser wird Wasserdampf erzeugt, welcher in einen eingemauerten, eisernen Cylinder von 0,66 m Höhe bei 0,44 m Durchmesser übergeleitet wird und dort einer durchlöchernten Schlangendröhre entströmt. Dieser Cylinder wird mit Kampferespänen gefüllt und mit einem aufschraubbaren Helm dicht geschlossen. Der Helm lässt die Kampferdämpfe durch eine kupferne Röhre in einen Kondensator oder Kühlkasten von gewöhnlicher Beschaffenheit gelangen, von welchem sie in einen zweiten Kasten von gleicher Beschaffenheit übertreten. Weitere Einzelheiten des Apparates sind aus der Fig. 1. Tafel XVII. ersichtlich.

Die Kampfergewinnung findet an manchen Orten das ganze Jahr hindurch, wie in Kumamoto, in der Regel aber nur im Winter statt und zwar von November bis März. Im Sommer geht die Kondensation der Dämpfe viel langsamer vor sich und die Ausbeute ist eine geringere. Es scheint, dass im Sommer gefülltes Holz ärmer an Kampfer ist als im Winter gefülltes, wahrscheinlich weil der Kampfer, wie die Reservestoffe, zur Vegetationszeit in einer anderen Form (reduciert und nicht oxydiert als  $C_{10}H_{16}O$ ) im Pflanzenkörper vor-

kommt. Wird der Baum im Sommer gefällt, so muss möglichst bald die Gewinnung des Kampfers stattfinden, weil sich sonst der Kampfer rasch verflüchtigt. Es ergibt sich dies schon daraus, dass, wo Kampferbäume gefällt werden, sich weithin starker Kampfergeruch bemerkbar macht.

Der meiste Kampfer findet sich im Stocke und in den Wurzeln, etwas weniger im Stamme noch weniger in Ästen, Zweigen und Blättern. Der Gehalt ist überdies verschieden in verschiedenen Höhen des Baumes, er ist am grössten bis zu 6 m Höhe und nimmt dann allmählig ab bis zur Stelle, wo der Stamm sich gabelt oder wo stärkere Aeste abzweigen, hier ist der Kampfergehalt wieder grösser. Der innere Teil der Äste ist besonders arm an Kampfer und wird vielfach gar nicht verwendet (Kiushiu). Je älter die Stämme, je schwerer das Holz, desto höher ist der Kampfergehalt. 100–200 jährige Stämme enthalten nach bisherigen Erfahrungen den meisten Kampfer. In neuerer Zeit hat man versucht auch aus Blättern und jungen Pflanzen Kampfer zu gewinnen und man hofft dabei zu guten Resultaten zu gelangen. Damit wäre ein grosser Vorteil erreicht, weil man die Kampferbestände mit kurzer Umtriebszeit bewirtschaften könnte; wahrscheinlich würde aber dabei eine geringere Qualität erzielt werden. Der Formosa-Kampfer galt früher für feiner, als der japanische, weil dort ausschliesslich der untere Schaftteil sehr alter Stämme zur Gewinnung verwendet wurde, während der obere Teil des Stammes und die Äste ganz unbenutzt blieben. Jetzt hat der Formosa-Kampfer seinen früheren guten Ruf eingebüsst, angeblich weil auch dort viel junges und schwaches Holz verwendet wird.

Der Kampfergehalt vermindert sich mit zunehmender geographischer Breite und es scheint durch Erfahrung bestätigt, dass Beschattung, Erwachsen im geschlossenen Bestande eine Verminderung des Kampfergehaltes bewirkt. So nimmt man an, dass *Akagusu*, eine nur im Freistande und auf südlichen Hängen anzutreffende Varietät,—daher wohl nur Standartsvarietät des *Kusunoki*,—neben einer besseren Holzqualität einen grösseren Kampfergehalt besitzt als *Aogusu*,—die im Bestandsschlusse und auf Nordhängen vorkommende Varietät. Dagegen will man in Indien bemerkt haben, dass

solche Pflanzen wie Myrtaceen, Scitamineen und Lauraceen, die durch Gehalt von gewürzhaften, das Nervensystem stark reizenden ätherischen Ölen ausgezeichnet sind, im tief beschatteten Jungle eine Einbusse an ihren Bestandteilen nicht erleiden.\*

Man nimmt gewöhnlich an, dass

30 Kwamme Holz ... ..	4 Kin
oder 112,7 Kg ... ..	2,4 Kg
oder 100 Kg ... ..	2 Kg

Kampfer geben. Unter günstigen Umständen erhält man 3 % des Holzgewichtes an Kampfer. Die Kampfergewinnung ist nicht mehr lohnend, wenn der Ertrag unter 1 % des Holzgewichtes sinkt. Bei einer eben am hiesigen forsttechnologischen Institut durch Herrn Professor *Moriya* ausgeführten Untersuchung an einem Baum von Tachibanayama wurde folgendes Resultat erzielt. Die Ausbeute an Rohkampfer betrug in Gewichtsprocenten des Holzes :

Kleine Zweige ... ..	2,21
Gipfel und stark Äste ... ..	3,70
Oberer Stammteil ... ..	3,84
Mittlerer „ ... ..	4,23
Oberer Stockteil ... ..	5,49
Unterer „ ... ..	5,74
Wurzeln unter der Erde ... ..	4,46

Dies Ergebnis ist sehr befriedigend und bedeutend günstiger als die Resultate, welche mit den gewöhnlichen Destillationsvorrichtungen erreicht werden können.

Das Verhältnis von festem Kampfer und Kampferöl ist wenig bekannt und scheint bei verschiedenen Bäumen verschieden zu sein. Junge Bäume geben mehr Kampferöl und weniger Kampfer als ältere. Ausserdem ist die Jahreszeit oder vielmehr die Temperatur bei der Gewinnung von Einfluss. Jedenfalls erhält man im Sommer mehr Kampferöl und weniger festen Kampfer als im Winter. Der feste Kampfer löst sich bei wärmerer Temperatur und scheidet sich erst in der Kälte wieder aus. Je mehr krystallisierten und festen Kampfer und je weniger Öl man erhält, desto günstiger ist das Ergebnis, denn der Preis des Öles beträgt kaum  $\frac{1}{3}$  des festen Kampfers.

Die Reinigung des gewonnenen Kampfers

oder Rohkampfers geschieht durch Sublimation. Zu diesem Zweck bringt man den Kampfer in ein irdenes Gefäss, schliesst dasselbe mit einem irdenen Helm und erhitzt allmählig von unten. Je öfter die Sublimation wiederholt wird, desto höher wird die Qualität des Kampfers. Wenn der Kampfer das Aussehen von frisch gefallenem Schnee erhalten soll, sublimiert man allmählig langsamer unter Erniedrigung der Temperatur. Wenn man eine eisartige Masse erhalten will, so wird erst in gewöhnlicher Weise sublimiert, dann aber die Temperatur erhöht, so dass der Kampfer schmilzt und beim Erkalten erstarrt. Im Grosshandel kommt der Kampfer meist als schneeartige Masse vor. Die gereinigte, eisartige Masse wird nicht mehr *Shōnō*, sondern *Hennō*, Stückkampfer genannt. Um eine rasche Verflüchtigung des Kampfers zu verhindern, sucht man seine Oberfläche möglichst zu vermindern und presst ihn daher in Formen wie Seife.

Mit *Raffinerie* von Kampfer beschäftigen sich mehrere europäische und in neuerer Zeit auch japanische Firmen. In Kobe besteht seit einigen Jahren die „Japan Camphor Company,“ eine amerikanische Gesellschaft, welche den Rohkampfer in einem besonderen, im wesentlichen von dem Chemiker und Manager der Kompagnie Herrn *Dr. A. G. Boyer* erfundenen Prozesse sublimieren lässt. Es werden dabei Stahlretorten benutzt, welche so konstruiert sind, dass das Kampferöl und die Wasserdämpfe in einen besonderen Behälter gelangen, die Kampferdämpfe aber in einen kühlen Raum geleitet werden, wo sie als „Camphor-flowers,“ Kampferblumen (wie die Schwefelblumen) sich condensieren. Diese Blumen werden sodann mit Hilfe mächtiger hydraulischer Pressen zusammengepresst zu kleinen Stücken von kubischer Form oder auch zu grossen bis zu 2 lb schweren Kuchen. Für die Xylomit-Industrie kommt Kampfer in Form von Blumen in den Handel.

### 3. VERWENDUNG DES KAMPFERS.

Am bekanntesten ist die Verwendung des *Kampfers* zum Schutz von Pelzwerk, wollenen Kleidern u. s. f. gegen Motten, zur Abhaltung von Insekten von zoologischen (entomolo-

\* Grisebach, Vegetation der Erde II. S. 51.



gischen) und botanischen Sammlungen, zur Verhinderung von Schimmelbildung.

Die *Medicin* benutzt Kampfer besonders als Kampferöl, Kampferliniment und Kampferspiritus. *Kampferliniment*, flüchtiges Kampferliniment (*Linimentum ammoniato-camphoratum*) ist eine Mischung von 8 Teilen Kampferöl (= 1 Teil Kampfer in 9 Teilen Olivenöl gelöst), 1 Teil Mohnöl und 1 Teil Salniakgeist; *Kampferspiritus* (*Spiritus camphoratus*) ist 1 Teil Kampfer, 7 Teile Spiritus und 2 Teile Wasser. Als ein zu Coldcream gehöriges Cosmeticum ist zu erwähnen das *Kampfereis*, 500 gr Mandelöl, 80 gr Walrat, 30 gr Wachs und 60 gr Kampfer, gelöst und unter Zusatz von 4 gr Rosmarinöl mit 500 gr Wasser zu einem Coldcream verarbeitet. Der Kampfer wirkt schmerzstillend, krampflösend und findet besonders bei Gicht und Rhenmatismus häufig Anwendung. Er gilt ferner als ein Antiaphrodisiacum.

Sehr mannigfaltig ist die Verwendung des Kampfers in *Technik* und *Industrie*. In Japan und China ist besonders wichtig die Benutzung desselben zur Verdünnung von Lack. Durch Vermengung mit Lack wird der feste Kampfer flüssig und macht den Lack selbst dünnflüssiger. In der europäischen Industrie spielt Kampfer eine grosse Rolle bei Bereitung der verschiedenen Firnisse und Lacke, bei Herstellung von Feuerwerkskörpern, Sprenggelatine u. s. w. Im Jahre 1869 entdeckten die Brüder Hyatt in Newark N. A., dass Colloidumwolle mit Kampfer einen technisch sehr wertvollen Stoff von hornartiger Beschaffenheit liefert. Seitdem sind verschiedene Methoden ausgebildet worden, um aus Kampfer und Nitrocellulosen Celluloide darzustellen, die unter verschiedenen Namen bekannt und in ihren Eigenschaften ziemlich übereinstimmend sind. Diese Celluloide haben gegenwärtig als Surrogate für verschiedene Materialien eine grosse Wichtigkeit erlangt. Sie dienen zur Imitation von Elfenbein (zu Billardkugeln, Stock- und Messer-Griffen), von Ebenholz, Malachit u. s. w. Alle aus Celluloid hergestellten Gegenstände entwickeln beim Reiben oder beim Verbrennen einen deutlichen Kampfergeruch und sind leicht entzündlich an einer Flamme, aber nicht explodierend. Eine erhöhte Bedeutung hat Kampfer erlangt als Material zur Herstellung mancher Arten rauch-

losen Pulvers und starker Explosivstoffe.

Das *Kampferöl* ist nach gewöhnlicher Bezeichnung in der Pharmakopie eine Auflösung von 1 Teil Kampfer und 9 Teilen Olivenöl (*Oleum camphoratum*). Ausserdem aber bezeichnet man mit Kampferöl das dickflüssige, bräunliche Öl mit Kampfergeruch, welches sich als Nebenprodukt bei der Kampfergewinnung ergibt. Dieses Kampferöl ist ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für festen Kampfer, wurde jedoch bis vor kurzem weder hierzu noch sonst zu technischen oder pharmakologischen Zwecken verwendet, sondern nur als Beleuchtungsmaterial für Lampen gebraucht, wozu es sich aber wegen seiner stark russenden Flamme wenig eignet. Gegenwärtig wird sehr viel Kampferöl nach Europa exportiert, um als Lösungsmittel für Harze verwendet zu werden, wozu es sich ebenso gut wie Terpentinöl eignet. In neuerer Zeit kennt man ein Verfahren,\* wodurch aus Kampferöl Kampfer gewonnen wird. Besonders in Osaka wird viel fester Kampfer aus Kampferöl ausgeschieden. Dabei wird das rohe Öl in zwei eiserne Kessel gebracht, die je zwei Stopflöcher besitzen. Das eine dient zum Einführen des Destillier-Rohres, das andere zum Einführen einer Röhre, durch welche während der Operation Öl zugossen werden kann. Unter beiden Kesseln wird Feuer unterhalten. Die austretenden Dämpfe gelangen aus beiden Kesseln in eine messingene Spiralaröhre, die im Wasser liegt. Am Ausflusse wird eine Masse aufgefangen, ähnlich dem im Kühlkasten condensierten Kampfer. Diese Masse wird in einem Beutel ausgepresst, wodurch man die Trennung von festem Kampfer und Öl bewirkt. Letzteres wird mit frischem Rohöl gemischt und nochmals destilliert. So werden aus 175 kg Rohöl 36-46 kg festen Kampfers gewonnen. Das Rohöl wird durch die Destillation auf die Hälfte reducirt und findet zumeist zu Beleuchtungszwecken Verwendung, eignet sich jedoch ebenso wenig hierzu wie das undestillierte Öl, da es ebenfalls mit stark russender Flamme brennt. Das ausgeschiedene Öl ist farblos und wird an der Luft gelb. Sein spezifisches Gewicht ist 0,895, dasjenige von ungereinigtem Öl 0,959. Das

\* Semler, *Tropische Agricultur* II. S. 516.

gereinigtes Öl löst manche Harze auf, wodurch es brauchbar zur Lackbereitung wird. Ein in Japan beliebter Lack wird aus 10 gr Kampferöl, 3,3 gr Terpentinöl und 8 gr Harz hergestellt. Ein aus Colophonitum und Kampfer hergestellter Lack auf Papier gestrichen macht dasselbe sehr durchsichtig. Wenn schmelzendem Asphalt Kampferöl zugesetzt wird, erhält man einen Lack, der Metallplatten einen so hellen feinen Glanz verleiht wie Lack von *Rhus vernicifera*, D. C. (*urushi*). Das beste Verhältnis ist 22 gr Öl zu 5 gr Asphalt. Eine Mischung von Kampferöl und Leinöl macht Papier wasserdicht.

Die *Kampfersäure*  $C_{10}H_{16}O_4$  ist ein Oxydationsproduct verschiedener Kampferarten, das schon Lemery 1675 bekannt war und bei der Einwirkung von Salpetersäure entsteht. Es sind 3 isomere Kampfersäuren bekannt.

*Kamphene* oder *Terpene* nennt man eine grosse Gruppe von gleich zusammengesetzten, aber in ihren Eigenschaften sehr verschiedenen Kohlenwasserstoffen  $C_{10}H_{16}$ . Sie bilden einen Hauptbestandteil vieler ätherischer Öle, so des Terpentinöles, des Orangenöles, des Rosenöles und vieler anderer.

*Kamphin* ist ein sorgfältig rectificiertes Terpentinöl, das vorübergehend als Leuchtmaterial gedient hat, aber jetzt durch Petroleum und Solaröl vollständig verdrängt ist.

Der sogenannte *künstliche Kampfer* ist eine kampferähnliche Verbindung, die man durch Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure auf Terpentinöl und andere ätherische Öle erhält.

#### 4. KAMPFER-PRODUCTION, EXPORT UND PREIS.

Der Kampfer war Griechen und Römern nicht bekannt und kam erst im 1. Jahrhundert unserer Zeitrechnung durch die Araber nach Europa. Im ganzen Süden und Osten Asiens dagegen war er jedenfalls lange vorher bekannt und im Gebrauche. Bei Chinesen und Japanern galt das ganze Mittelalter hindurch bis in die neueste Zeit der Borneokampfer als ein höchst wichtiges Heilmittel und wurde dem einheimischen Kampfer, dem Lorbeerkampfer, bei weitem vorgezogen.\*

Den meisten Kampfer, der bisher in den europäischen Handel kommt, liefert Japan. Schon unter der Tokugawa-Herrschaft (1600–1868) wurde von den Holländern Kampfer exportiert. Kupfer und Kampfer waren damals die einzigen Ausfuhrartikel Japans. Doch scheint die producierte Quantität gering gewesen zu sein. Denn Kämpfer\* berichtet (1690), dass "in der Insel Gotho (*Goto*, östlich von *Kiushu*) und noch vielmehr in der Provinz Satsuma (*Kagoshima*) aus den Wurzeln des Kus oder Campferbaum der Campfer durch ein gemeines Kochen von den Dorfleuten geschieden und bereitet wird." Weiter fügt Kämpfer an: "Der Preis ist sehr wohlfeil; und wird ein Catti (ca 600 gr) des eingeführten borneischen Campfers gegen 80 bis 100 Catti des japanischen Campfers vertauscht." Der japanische Kampfer steht im europäischen Handel höher im Preise als der chinesische und gilt für feiner. In Japan selbst aber ist sogenannter chinesischer Kampfer viel theurer als der im Lande producierte, und zwar ist das Preisverhältnis gegenwärtig wie 30 zu 1. Der chinesische Kampfer soll einen feineren Duft haben als der einheimische, wenigstens nach japanischer Beurteilung. Dieser Widerspruch liesse sich genügend durch die Verschiedenheit des Geschmacks- und Geruchssinns bei Japanern und Europäern erklären. Bemerkenswert jedoch ist, dass die Kampfercrystalle eine andere Beschaffenheit zeigen und der Schmelzpunkt beim chinesischen Kampfer viel höher liegt als beim japanischen, sodass man wohl annehmen darf, dass man es bei diesem hier bevorzugten "chinesischen Kampfer" überhaupt nicht mit Lorbeerkampfer, sondern mit Borneokampfer zu thun hat.

*Shikoku*, namentlich die Provinz *Tosa* lieferte bis in die jüngste Zeit den meisten Kampfer. Zur Zeit sind aber dort die Vorräte erschöpft, und ist jetzt das Hauptproduktionsgebiet das untere *Chikugogawa*-Thal in *Kiushu*. Der meiste Kampfer, auch der in *Kiushu* producierte, wird nach *Kobe* gebracht und von dort exportiert. Der Export von *Kobe* beträgt  $\frac{2}{3}$  des Gesamtexportes des Kampfers von Japan. *Nagasaki* exportiert kaum  $\frac{1}{8}$ , *Yokohama* noch

\* Rein, Japan II. S. 171.

\* Engelbert Kämpfers Geschichte und Beschreibung von Japan, herausgegeben von C. W. Dohm 1777. S. 181.

weniger. Der Kampferexport Japans in den letzten Jahren ergibt sich aus folgender Zusammenstellung.

## Export von Rohkampfer aus Japan\*

Jahr	Piculs†	Yen	Yen pro Picul
1868	4682	77098	
1869		168202	
1870		228889	
1871		138375	
1872		152879	
1873		71026	
1874		119812	
1875		136073	
1876		182477	
1877		240065	
1878		390044	
1879		455289	
1880	26500	598224	22,57
1881	36838	706138	19,17
1882	50084	869128	17,35
1883	48543	707993	14,58
1884	45720	549503	12,03
1885	39700	558646	14,09
1886	54493	928028	17,03
1887	64781	1,130596	17,45
1888	45555	1,017887	22,34
1889	49718	1,391372	27,99
1890	44639	1,931993	43,28
1891	44291	1,629105	36,78
1892	29050	1,274753	43,88

## Export von Kampferöl aus Japan.

	Piculs	Yen
1884	1772	5630
1885	3752	13908
1886	8862	36088
1887	10520	32566
1888	11493	35171
1889	8674	40992
1890	7789	38721
1891	8215	35726

\* Rein, Japan II. S. 645

Resumé Statistique de L'Empire du Japon S. 37.

† 1 Picul=100 Kin=60 Kg. gerechnet.

Der Wert der Kampferausfuhr erreichte 1890 beinahe 2 Millionen Yen, beträgt aber im Durchschnitt der letzten Jahre etwa  $1\frac{1}{2}$  Millionen Yen,—ungefähr das Dreifache der Gesamteinnahmen der japanischen Staatswaldungen. In der Wertliste der Ausfuhrprodukte nimmt Rohkampfer die 9. Stelle ein. Mit grösseren Zahlen erscheinen nur 1. Seide, 2. Thee, 3. Reis, 4. Kupfer, 5. Seeprodukte, 6. Papierwaren, 7. Bambus, Holz und Strohwaren, 8. Porzellan und Thonwaren.  $\frac{1}{4}$  des exportierten Kampfers gelangt nach den Vereinigten Staaten, entweder direkt oder über Europa, das übrige  $\frac{3}{4}$  gelangt fast vollständig nach Europa, nur eine geringe Quantität wird nach Indien ausgeführt.

Der Kampfer wird aus dem Walde in die Hafenplätze gebracht in rohen Fässern von etwa 0,65 m Höhe und 0,50 m Durchmesser. Ein solches Fass hält 140–150 *Kin* (84–90 kg) im gegenwärtigen Werte von 60 \$; der Wert von 100 *Kin* ist daher 40 \$ (von 100 kg 67 \$). Im Exporthandel betrug der Preis des Kampfers früher etwa 0,20 \$ pr. *Kin* (zu 600 gr); in den Jahren 1890, 1891 ist eine bedeutende Steigerung eingetreten; seitdem jedoch Formosa grössere Mengen exportiert, ist der Preis etwas gefallen. Nach dem englischen Consulsatsberichte pro 1892 war der Preis in *Kobe* in jenem Jahre am niedrigsten im Mai mit 35 \$, und am höchsten im December mit 63 \$ pro Picul. Aehnliche Schwankungen ergeben sich alljährlich mit Periodicität nach Massgabe von Angebot und Nachfrage. Im Wald kostete der Kampfer bisher 0,28–0,35 \$ pro *Kin* (0,47–0,60 \$ pro kg), im Detailkauf (in *Osaka*) 0,60 \$ pro *Kin* (1 \$ pro kg). Gegenwärtig sind die Kampferpreise sehr niedrig. Namentlich hat im vorigen Sommer die Nachricht, dass man in Europa ein Verfahren gefunden hätte, aus Kiefernholz Kampfer herzustellen, ein Fallen der Preise von 54 \$ auf 35 \$ per Picul bewirkt. Alle vorstehend angegebenen Preise verstehen sich für Rohkampfer.

Der von den Producenten an die europäischen Kaufleute in den Exporthäfen verkaufte Kampfer erfordert noch viel Arbeit, Umsicht und Erfahrung, ehe er zur Verschiffung gelangen kann. Aus jedem Fass werden mehrere Proben genommen und jede derselben durch Feuer und Alcohol untersucht. Ein grosser Missstand bei

dem Kampfergeschäfte in Japan sind die häufigen Fälschungen des Kampfers, die um so grösseren Umfang annehmen, je mehr der Kampfer im Preise steigt. Da er gewöhnlich nach dem Gewichte verkauft wird, so wird häufig durch Zusatz von Wasser das Gewicht zu erhöhen gesucht. Andere Fälschungen sind Zusatz von Pflanzenwachs, oder vielmehr Pflanzentalg, und Paraffin. Beide Stoffe mischen sich als Kohlenhydrate leicht mit dem Kampfer, sind aber auch, besonders Wachs, schon durch Befühlen mit der Hand leicht zu erkennen. Ausserdem ist Wachs zu theuer. Beide, Paraffin und Wachs, werden sehr leicht durch Alcohol nachgewiesen, da sie sich nicht darin lösen, während sich Kampfer löst. Mit Bezug auf betrügerischen Wasserzusatz sehen sich die Kaufleute vielfach genötigt, jedes Geschäft zurückzuweisen, wenn nicht der Kampfer wenigstens 48 Stunden vor Abschluss des beabsichtigten Geschäftes in die Lagerhäuser des Käufers geliefert und dort getrocknet wird. Auch wenn keine betrügerische Beimengung einer festen Substanz stattgefunden hat, ist es schwierig die Qualität des Kampfers genau zu ermitteln, weil Rohkampfer stets eine schwankende Quantität (5–20%) Wasser enthält.— Wenn man sich von der Reinheit des Kampfers von fremden Beimengungen überzeugt und seine Qualität bestimmt hat, so wird er gewogen, geschnitten, gemischt und für die Verschiffung zugerichtet. Oft gelingt es nicht, einen entsprechenden Trockenheitsgrad zu erreichen, so dass man genötigt ist, eine Quantität speciellen Trockenkampfers "dry" zu sehr hohem Preise zu kaufen und beizumischen. Die Verschiffung erfolgt wieder in besonderen Fässern.

Der bedeutendste Concurrent Japans auf dem Gebiete der Kampferproduktion ist *Formosa*. Dort bildet Kampfer neben Zucker den wichtigsten Ausfuhrartikel. Seit dem Kriege zwischen China und Frankreich war das Kampfergeschäft in Formosa matt und unsicher, bis vor kurzem ein deutsches Syndicat sich gewisse Concessionen erwirkte, sodass jetzt (seit 1891) der Kampferexport in bedeutendem Aufschwunge ist. Der Baum findet sich besonders in dem gebirgigen Innern, wo die Gewinnung oft mit grossen Schwierigkeiten verbunden und häufigen Störungen durch die

von Osten vordringenden wilden Eingebornen ausgesetzt ist.\*

Zum Schutze gegen dieselben ist eine eigene Truppenmacht organisiert. Zur Bestreitung der Unterhaltungskosten dieser Schutztruppe wird der Kampferhandel mit einer Steuer belastet, deren Betrag der halben Höhe des Exportpreises für Kampfer gleichkommt. Mit dem Wegfall dieser schweren Belastung und mit der Einführung geordneter Zustände, welche jetzt unter japanischem Regime sicher zu erwarten sind, wird die Kampferausbeute eine bedeutende Steigerung erfahren, und namentlich eine sorgfältigere Auswertung des Materiales erfolgen.

Der Export von Rohkampfer aus Formosa betrug nach *Fvhr. von Herman*: †

	Piculs	Doppelcentner	Taels ‡
1889	4170	2510	37,123
1890	7261	4389	109,015
1891	18514	11192	219,250
1892	17347	10456	ca 260,205
1893	60000 (?)	(36000)	(900,000)

Der Export vom Jahre 1889 verdoppelte sich nahezu im nächsten Jahre und betrug 1891 das  $4\frac{1}{2}$  fache von 1889. Im Jahre 1892 trat eine kleine Abnahme ein, um 1893 (wenn ich mich einer mündlichen Mitteilung von Herrn *Mannlich*, Formosa, richtig erinnere) das 15 fache der Exportgrösse von 1889 zu erreichen.

\* *D. F. Hirth* schreibt in dem Handelsbericht von Tamsui 1891: "The savages of Formosa would be a difficult enemy for any body of troops to deal with. The abrupt steepness of the hills that separate the savage territories from the surrounding plains inhabited by Chinese settlers makes a natural stronghold; and the ape-like swiftness with which these aborigines ascend an almost perpendicular wall of rock, never attacking, except with a safe retreat, firing from behind hiding places, and hardly ever seen by the opposing force, which is thus kept in suspense for weeks, with continuous losses, without the chance of an open fight on equal terms, all this must have a discouraging effect on the plucky human braves whose ranks are moreover thinned by an enemy as powerful as the savages, namely, malarial fever."

Japan Mail, Mai 8. 1895.

† "Die Kampfergewinnung in Formosa," Forstlich-Naturwissenschaftliche Zeitschrift 1893. S. 321.

‡ Ein Tael ist sei em Nennwerte nach 6 M, infolge Entwertung des Silbers ist aber sein gegenwärtiger Preis auf dem Weltmarkte, d. h. sein Goldwert, etwa 3 M =  $1\frac{1}{2}$  \$.

Der Formosakampfer galt früher für feiner und reiner als der japanische Kampfer. Jetzt wird jedoch letzterer höher geschätzt wegen grösserer Reinheit, schönerer Farbe und stärkerem Korn, so dass er bisweilen um 2-3% höher im Preise steht. Der Formosakampfer wird daher mit Japankampfer gemischt und so in den Handel gebracht. Diese Mischung findet statt nicht so sehr deshalb, weil der Formosakampfer *angeblich* nur in Mischung mit einer gewissen Quantität Japankampfer *crystallisiert*, sondern um dem Produkt ein besseres Aussehen zu geben und dafür einen höheren Preis zu erzielen. Der Preis des Formosakampfers schwankte bisher zwischen \$ 13-60 pro Picul und war Sommer 1894 \$ 34 pro Picul, während gleichzeitig Japankampfer auf \$ 36 stand.

In *China* nimmt die Kampferproduktion in dem Masse zu, als sie in Japan in Folge der Abnahme der Bäume sich vermindert. Der meiste Kampfer kommt aus der Provinz *Fukien*, nämlich jährlich 2400-4000 Piculs (1500-2400 Doppelcentner). Man schliesst aus der häufigen Verwendung von Kampferholz zu gewöhnlichen Kisten im Innern Chinas auf ein ausgedehntes Vorkommen des Kampferbaumes, so dass eine Steigerung der Produktion wohl möglich erscheint.

In *Korea* wird Kampfer meines Wissens noch nicht gewonnen, sondern das Kampferholz bezeichnender Weise als Brennholz benutzt.

Nach der amtlichen Statistik wurden in Deutschland eingeführt

	Doppelcentner
1886	3989
1887	6468
1888	7943
1889	7070
1890	7298
1891	10444

Der Preis pro 100 kg. (1 Doppelcentner) betrug 1890 280 M.  
1891 300 M.

so dass die Gesamteinfuhr von Rohkampfer 1891 sich auf einen Wert von 3,133,200 M. belief.

## ANHIANG.

### SONSTIGE NUTZPFLANZEN AUS DER FAMILIE DER LAURACEEN.

Neben dem Kampferbaum besitzen eine Reihe seiner Verwandten mehr oder minder Nutzwert, indem entweder das Holz oder die Rinde oder Blätter, Blüten und Früchte Verwendung finden.

*a. Nutzhölzer.* In Japan wird besonders das Holz von *Cinnamomum pedunculatum*, Nees et Eberm., *Yabunikkei*, geschätzt, in grösseren Dimensionen sogar dem echten Kampferholz vorgezogen. Es hat eine ähnliche Färbung, ist jedoch dichter und schwerer als Kampferholz und wird ebenfalls meist zur Herstellung kleiner Möbel und Kästchen verwendet. *Machilus Thumbergii*, Sieb. et Zucc., *Imigusu*, *Machilus japonica*, Sieb. et Zucc., *Tamagusu*, und *Litsea glauca*, Sieb., *Shirodamo*, liefern gleichfalls wertvolle Hölzer. Die übrigen japanischen immergrünen Arten sind meist als Kohlhölzer wichtig, wie *Actinodaphne lancifolia*, Meissn., *Koganoki*. Von den blattwechselnden Arten, die nach der Farbe ihrer Rinde oft nur als *Kuro-* und *Shiro-mochi* (schwarze und weisse *Mochi*), unterschieden werden, ist besonders geschätzt *Lindera hypoleuca*, Maxim, *Kuro-mochi*, als Lieferant der in Japan in grosser Menge verbrauchten *Koyōji*, Zahnstocher. Diese Holzart tritt nur als Strauch auf und hat ein gelbgraues, seidenglänzendes, sehr wohlriechendes zähes Holz mit feinen Markstrahlen und deutlichen Jahrringen.—Ausserhalb Japans kommen folgende Glieder der Familie als Nutzhölzer in Betracht:

*Phöbe indica*, Pax., auf den canarischen Inseln, deren Holz, *Vinacito*, an Härte und Farbe dem Mahagoniholz nicht nachsteht.

*Dicypellium caryophyllatum*, Nees, in Brasilien, liefert das Rosenholz (in Cayenne). Ein anderes Rosenholz stammt von *Licaria guanensis*, Süd-America.

*Umbellularia californica*, Hook et Arn., das "kalifornische Oliven- oder Lorbeerholz."

*Nectandra exaltata*, Grisebach, auf Jamaica, das "Timber-Sweet-Wood." Eine andere *Nectandra* liefert das "Green-Heart-Wood," welches aus British-Guyana nach England exportiert

und dort zum Schiffbau, in Deutschland zu Drechslerholz an Stelle von Guajak verwendet wird.

*Ocotea bullata*, Benth., in Süd-Africa, das sogenannte "Stinkholz," und eine *Cryptocarya* aus Australien, als "weisse Sykomore" bekannt.

*Laurus chloroxylon*, Süd-America, das "Cogwood," "Queenwood" oder "Incaholz." *Laurus nobilis* L. in Südeuropa und Kleinasien, besonders beliebt zu Stöcken.

Zu den Lauraceen gehören ferner eine Menge anderer farbiger (schwarzer, grüner, marmorierter) Hölzer, die von Südamerica und Westindien, dann einige "Eisenhölzer," die von den Sundainseln in den Handel gebracht werden.

b. *Nutzrinden*. Die Rinde wird benutzt in Japan von *Cinnamomum zeylanicum*, Breyn. und *C. Loureirii*, Nees. Beide Holzarten sind zwar nicht in Japan heimisch, werden aber hier cultiviert. Die davon gewonnene Rinde wird als Zimmt im Lande verbraucht oder über *Nagasaki* ausgeführt.

In ihrer Heimat, Ceylon und China, liefern die Zimmtbäume *Cinnamomum zeylanicum* Breyn "Cortex *Cinnamomum acuti*," und *C. Cassia* Bl. "Cortex *Cinnamomi Cassiae*." Letztere Rinde wird auch von *C. Burmanni* Bl. gewonnen.

*Nectandra cinnamomoides*, Nees. u. a. liefern im subtropischen America Rinden, die von den Eingeborenen als Zimmt und Heilmittel benutzt werden.

*Dicypellium caryophyllatum*, Nees, in Brasilien besitzt eine nelkenartig riechende und schmeckende Rinde und liefert den Nelkenzimmt, "*Cassia caryophyllata*."

Von *Sassafras officinale*, Nees, in Nord-Amerika hatten Rinde und Holz früher officinelle Bedeutung, wie auch die Rinden verschiedener anderer Lauraceen, so besonders *Cinnamomum culilawan* Bl. im tropischen Südostasien, unter dem Namen "Culilawan" als Volksheilmittel geschätzt wurden.

c. *Nutzung von Blättern, Blüten und Früchten*. Die Blätter werden benutzt von *Cinnamomum iners*, Reinw., *C. nitidum*, Hook, *C. javanicum*, Bl., *C. Tamala* u. a. und kommen

unter dem Namen "*Folia Malabathri*"\* in den Handel. *Laurus nobilis* L. liefert Gewürze und Arzneimittel in Blättern und Früchten: "*Folia Lauri*," "*Baccae Lauri*."

Die Blüten von *Cinnamomum Loureirii*, Nees, geben die "*Flores Cassiae*."

*Cryptocarya moschata*, Mart. liefert die "amerikanischen Muskatnüsse," und *Persea gratissima*, Gärtner, im tropischen Amerika die "Avocato-Birnen" oder das "vegetabilische Mark," nämlich olivenfarbige Früchte mit öl- und zuckerreichem Fruchtfleisch, das Menschen und Thieren zur Nahrung dient und in der Volksmedizin geschätzt wird.

Die getrockneten Cotyledonen von *Nectandra Puchury major* und *minor*, Nees, werden unter dem Namen "*Fabae Pichurim majores et minores*" gegen Verdauungs-Krankheiten verwendet.

In Japan finden technische Benutzung die Früchte sowohl vom Kampferbaum wie von *Cinnamomum pedunculatum*, Nees et Eberm. und *Litsea glauca* Sieb., indem Talg daraus gepresst wird, der sich durch niedrigen Schmelzpunkt auszeichnet. Die Fett- oder Talggewinnung aus den Früchten des Kampferbaumes wird besonders in *Kiushu*, jene aus den Früchten von *Cinnamomum pedunculatum* in *Nagato* (*Yamaguchi-ken*) betrieben. Von untergeordneter Bedeutung als fettliefernde Pflanzen sind *Lindera triloba*, Bl., *Shiromochi*, und *Lindera praecox*, Bl., *Aburachan*.

#### SCHLUSS.

Der Kampferbaum ist eine der wertvollsten Baumarten des japanischen Waldes. Sein Holz wird als Werkholz zu verschiedenen Zwecken hoch geschätzt und würde in grösserem Massstabe zur Verwendung gelangen, wenn nicht der Preis desselben so hoch und das Angebot so gering wäre. Sein kostbares Produkt geht einer zunehmenden Wertsteigerung entgegen. Der Baum ist nutzbar in allen Teilen, von den Wurzeln bis zu den Zweigspitzen und Blättern, selbst die Früchte werden technisch benutzt, nämlich zur Talgbereitung. Wegen dieser

\* Die Gattung *Cinnamomum* zerfällt in Sect. I. *Malabathrum*, Meiss., daher der Name *Folia Malabathri*, und Sect. II. *Camphora*, Nees.

vielseitigen Verwendbarkeit des Baumes sollte der bisher so sehr vernachlässigte Anbau desselben mit allen Kräften betrieben werden. Die Kaiserliche Forstdirektion geht hier mit gutem Beispiel voran, die Staats-Forstverwaltung und die Privatwaldbesitzer sollten sich beeilen, diesem Beispiele zu folgen und dadurch Japan seine Stellung im Weltmarkt als erster Kampferproducent sichern. Wie aus der erwähnten Verbreitung der Lauraceen, insbesondere aus den Standortsansprüchen des Kampferbaumes und seinem guten Gedeihen an vielen

ausserhalb seines Heimatsgebietes gelegenen Orten hervorgeht, ist er in vielen Teilen der Erde anbaufähig und wird immer mehr angebaut werden, je mehr die Steigerung der Kampferpreise die allgemeine Aufmerksamkeit auf diese Nutzpflanze lenkt. Wenn hier in Japan die alten Bäume mehr und mehr verschwinden und nicht rechtzeitig für Nachwuchs gesorgt wird, so ist zu befürchten, dass der Kampferhandel, den heute noch Japan in Händen hat, dem Lande entrissen, und eine wichtige Einnahmequelle allmählig versiegen wird.



## SITZUNGSBERICHTE.

---

### SITZUNG IN YOKOHAMA

am 26. September 1894.

VORSITZENDER :

Herr DR. GRASMANN (i. V.)

Der Vorsitzende theilte mit, dass die Herren :  
Dr. RITTER, Vicegeneralkonsul der Schweiz,  
Yokohama, und  
VON WAEPENAERT, Belgischer Consul, Yo-  
kohama,  
in die Gesellschaft eingetreten sind.

Herr DR. VON WENCKSTERN hielt einen Vor-  
trag über "*Fukuzawa's populäre Volkswirt-  
schaftslehre.*"

---

### SITZUNG IN TŌKIŌ

am 31. October 1894.

VORSITZENDER :

Herr R. LEHMANN.

In die Gesellschaft eingetreten sind die Her-  
ren :

F. HERB, Yokohama,  
A. WILCKENS, „  
A. SEBKAMP, „

Als Geschenke sind der Gesellschaft zuge-  
gangen :

"*Problèmes géographiques*" von PROFESSOR  
G. SCHLEGEL, Leiden.

"*Die Weltliteratur*" von P. G. VON MÖLLEN-  
DORF.

"*Dichtergrüsse aus dem Osten*" von DR. K.  
FLORENZ.

Herr DR. LÖW hielt einen Vortrag über  
"*Einige japanische Nahrungsmittel.*" Der Vor-  
trag gelangt an anderer Stelle der Mittheilun-  
gen zum Abdruck.

Hierauf sprach Herr DR. FLORENZ über "*Die  
Eta.*"

---

### SITZUNG IN YOKOHAMA

am 28. November 1894.

VORSITZENDER :

Herr R. LEHMANN.

In die Gesellschaft eingetreten ist :

Herr O. SCHERER, Manila.

Als Geschenk ist der Gesellschaft zugegan-  
gen :

"*The Life of Sir Harry Parkes.*" von Herrn  
Generalkonsul DR. SCHMIDT-LEDA, Yokohama.

Mit der "*Naturforschenden Gesellschaft des  
Osterlandes*" in Altenburg i. S. und mit der  
"*University of the State of New-York*" ist Aus-  
tauschverkehr angeknüpft worden.

Herr DR. LUDWIG RIESS hielt einen Vortrag  
über "*Die englische Factorie in Hirado.*"



## SITZUNG IN TŌKIŌ

am 19. December 1894.

VORSITZENDER :

Herr R. LEHMANN.

Der Vorsitzende gedachte des am 1. December d. J. verstorbenen Mitgliedes Herrn PROFESSOR DR. HARADA. Der Hingeschiedene hat längere Zeit der Gesellschaft angehört und war einer aus der grossen Zahl von begabten und strebsamen Japanern, welche im Auslande ihre wissenschaftliche Bildung suchten oder vervollständigten und durch ihre Wirksamkeit im Vaterlande die so überraschende Entwicklung desselben fördern halfen. Harada absolvierte in Deutschland das Gymnasium, besuchte die Universitäten Heidelberg und München und promovierte in München. Mit welchem Erfolge er seinen Studien obgelegen hat, wissen seine engeren Fachgenossen zu rühmen. Japan hat mit Recht die schönsten Hoffnungen in ihn setzen dürfen. Leider hat eine tückische Krankheit seiner voraussichtlich so glänzenden Laufbahn ein vorzeitiges Ende gemacht. Zur Ehrung des Andenkens des Verstorbenen erhob sich die Versammlung auf Aufforderung des Vorsitzenden von den Sitzen.

Hierauf hielt Herr PROFESSOR DR. FESCA einen Vortrag über "*Vulkanische Asche, vulkanischen Schlamm und durch Solfataren zersetzte Gesteine.*"

Im Anschluss an diesen Vortrag sprach der Vorsitzende dem Redner den Dank für seine langjährige Thätigkeit für die Gesellschaft aus. Unter den wirklich "activen" Mitgliedern sind wenige, welche eine so lange Reihe von Jahren für die Gesellschaft thätig gewesen sind, die Mitglieder durch eine so lange Reihe von interessanten Vorträgen erfreut und in so hohem Grade die wissenschaftlichen Bestrebungen der Gesellschaft unterstützt und gefördert haben, wie PROFESSOR DR. FESCA. Die bedeutenden Arbeiten von ihm, die in den Heften zum Abdruck gekommen sind, sichern ihm für alle Zeiten ein gutes Andenken in den Annalen der Gesellschaft. Durch den leider bevorstehenden Weggang PROFESSOR DR.

FESCA verliert dieselbe einen ihrer eifrigsten Mitarbeiter.

An die Sitzung schloss sich ein Abschiedscommer für den scheidenden PROF. DR. FESCA.

ORDENTLICHE GENERAL-  
VERSAMMLUNG IN YOKOHAMA

am 6. Februar 1895.

VORSITZENDER :

Herr R. LEHMANN.

Der Vorsitzende brachte den an anderer Stelle zum Abdruck gelangten Jahresbericht für 1894 zur Verlesung und gedachte dabei nochmals in warmen Worten der Mitglieder, welche die Gesellschaft im abgelaufenen Jahre durch Tod verloren hat, nämlich der Herren

JOHN MAACK, † 24. Juni in Yokohama.

DR. W. LODTER, † 6. Aug. in München.

H. ORTH, † 21. Aug. in Kugenuma.

DR. T. HARADA, † 1. Dec. in Tōkiō.

Der Kassenbericht der Gesellschaft ergibt einen so günstigen Abschluss, wie er seit Bestehen der Gesellschaft noch niemals erreicht wurde. Nach erfolgter Rechenschaftsablage wurde dem Vorstande Decharge ertheilt, und auf Vorschlag des Herrn Landgerichtsraths DR. L. LÖNHOLM der bisherige Vorstand per Acclamation wiedergewählt. Der Vorstand besteht daher wie bisher aus den Herren

Minister FRHR. VON GUTSCHMID,

R. LEHMANN,

DR. E. GRASMANN,

P. EHMANN,

H. KESSLER,

J. JANSON,

E. KARCHER.

In die Gesellschaft eingetreten sind die Herren:

VON WOLLANT, Sekretär der Kais. Russischen Gesandtschaft, Tōkiō.

ARTHUR WILM, Dolmetscher-Eleve der Kais. Russischen Gesandtschaft, Tōkiō.

DR. VON FLESCH, K. und K. Oesterreich-Ungarischer Consul, Yokohama.

ALFRED UNGER, Yokohama.

Als Geschenk ist der Gesellschaft von Herrn Minister FREIHERRN VON GUTSCHMID zugegangen "Im Sattel durch Ostasien" von O. EHLERS.

Herr Landgerichtsrath DR. LÖNHOLM hielt einen Vortrag über "Japanisches Wechselrecht."

---

### SITZUNG IN TÖKIÖ

am 27. Februar 1895.

VORSITZENDER:

Herr R. LEHMANN.

Eingetreten in die Gesellschaft sind die Herren:

MAURICE COURANT, Dolmetscher der Französischen Gesandtschaft in Tōkiō.

A. KOSAKOW, Sekretär der Kais. Russischen Gesandtschaft in Tōkiō.

A. FISCHER, Wien.

Der in der Generalversammlung am 6. Februar wiedergewählte Vorstand hat sich in folgender Weise constituirt:

Minister FREIHERR VON GUTSCHMID, Vorsitzender;

R. LEHMANN, stellvertretender Vorsitzender;

DR. E. GRASMANN und

J. JANSON, Schriftführer;

P. EHMANN und

H. KESSLER, Bibliothekare;

E. KARCHER, Schatzmeister.

Das Redactionscomité besteht wie bisher aus den Herren:

R. LEHMANN.

DR. E. GRASMANN.

P. EHMANN.

Herr DR. GRASMANN hielt einen Vortrag über "Forstliche Zeitfragen in Japan." Nachdem der Vortragende geschlossen, nahm Herr LEHMANN das Wort und bemerkte mit Bezug auf die Ausführungen des Redners über die Aussichten des Exportes japanischer Hölzer, dass die bisherigen Holzexportversuche missglückt seien. Darauf entgegnete DR. GRASMANN, dass eine günstige Entwicklung des Holzexportes allerdings an die zur Zeit noch nicht bestehen-

den Voraussetzungen geknüpft sei, dass die Kosten der Verbringung des Holzes aus dem Innern des Landes an die Hafenplätze durch Anlage von Transportanstalten bedeutend verringert, und dass das Holz in entsprechend ausgetrocknetem und zugerichtetem Zustande in den Handel gebracht wird. Das in hier üblicher Weise im Grünen façonnirte Holz sei starken Veränderungen durch Werfen und Reissen unterworfen und daher für den Export nicht brauchbar.

---

### SITZUNG IN YOKOHAMA

am 27. März 1895.

VORSITZENDER:

Herr R. LEHMANN.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren:

H. LUTHER, Yokohama.

W. ELKAN, Yokohama.

An Geschenken sind der Gesellschaft zugegangen:

"Über ein dajakisches und zwei japanische Schwerter" von J. D. E. SCHMELZ.

"Über Bogen von Afrika und Neuquinea" von J. D. E. SCHMELZ.

"Über das Abplatten der Schädel und der Brüste" von Baron VAN HÖVELL, Amboina.

"Das Land des Islam" von PROF. DR. F. HIRTH.

"Problèmes Géographiques" von G. SCHLEGEL, Leiden.

"Über den Schiffsverkehr von Kinsay zu Marco Polos Zeit" von PROF. DR. F. HIRTH.

"An Historical and Descriptive Account of the Field Columbian Museum" von J. V. SKIFF.

Herr DR. VON WENCKSTERN hielt einen Vortrag über "Niedere Volksschichten in Tōkiō." Herr DR. BÄLZ fügte an den Vortrag einige ergänzende Bemerkungen, insbesondere über Lebensweise, Bekleidung, Krankheiten und Sterblichkeit der armen Bevölkerungsklassen in Japan, und betonte, dass die Hauptnahrung des japanischen Volkes im Grossen nicht Reis, son-

dern Gerste sei, dass die Armen aber hauptsächlich von der süßen Kartoffel leben. Letzteres bestätigte auch Herr UNGER für die Gesamtbevölkerung der Riukin-Inseln.

---

### SITZUNG IN TŌKIŌ

am 24. April 1895.

VORSITZENDER:

Herr DR. E. GRASMANN (i. V.)

Der Vorsitzende gedachte des an diesem Tage, dem 24. April, verstorbenen langjährigen Mitgliedes Herrn W. HEISE in Tōkiō, und forderte die Versammlung auf, zur Ehrung des Andenkens des Hingeschiedenen sich von den Sitzen zu erheben.

In die Gesellschaft eingetreten ist Herr PFARRER E. SCHILLER, Tōkiō.

Als Geschenke sind der Gesellschaft zugegangen:

*Twelfth Annal Report of the Board of Trustees of the Public Museum of the City of Milwaukee.*

*Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 36. Jahrgang (1894).*

Eine Collection von patriotischen Liedern (*Kaiser-, Bismarck-, Moltke-Lieder etc.*) von NORBERT HOFT, München.

Ferner sind von dem Kgl. Preussischen Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten, Herrn DR. BOSSE in Berlin, folgende Werke durch Vermittelung des auswärtigen Amtes an die hiesige Kaiserlich Deutsche Gesandtschaft gelangt und der Gesellschaft als Geschenke zugewiesen worden:

“*Die Deutschen Universitäten*,” für die Universitätsausstellung in Chicago 1893 herausgegeben von W. LEXIS.

DZIATZKO, *Entwickelung und gegenwärtiger Stand der wissenschaftlichen Bibliotheken in Deutschland.*

*Verzeichnis der in Deutschland erscheinenden wissenschaftlichen Zeitschriften.*

RETHWISCH, *Deutschlands höheres Schulwesen im 19. Jahrhundert.*

SCHNEIDER UND PETERSILIE, *Denkschrift:*

*Die Volks- und Mittelschulen sowie die sonstigen niederen Schulen im preussischen Staate im Jahre 1891.*

SCHRADER, *Geschichte der Friedrichs-Universität zu Halle*, 2 Bände.

Für diese Werke wird den Spendern der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

Herr P. EHMANN hielt einen Vortrag über “*Japanische Sprichwörter.*”

---

### SITZUNG IN YOKOHAMA

am 29. Mai 1895.

VORSITZENDER:

Herr R. LIEHMANN.

In die Gesellschaft eingetreten ist

Herr A. HEITMANN, Yokohama.

Auf die Liste der auswärtigen Mitglieder wird gesetzt

Herr DR. A. VON Wenckstern.

Als Geschenke sind der Gesellschaft zugegangen:

*Problèmes Géographiques* von SCHLEGEL, XIII bis XVIII.

*Report of the Council of the Liverpool Geographical Society.*

*Bismarcklied* von HORN.

Mit der *Transbaikalischen Filialabteilung der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft im Amurgebiete, Tschita*, wurde Austauschverkehr angeknüpft.

Herr DR. E. GRASMANN hielt einen Vortrag über “*Bambus.*”

---

### SITZUNG IN TŌKIŌ

am 26. Juni 1895.

VORSITZENDER:

Herr R. LIEHMANN.

Der Vorsitzende verkündet, dass die Herren B. VON WALDHAUSEN, Regierungsassessor in Essen, und

E. POSSE, Köln,  
in die Gesellschaft eingetreten sind.

Auf die Liste der auswärtigen Mitglieder werden gesetzt:

Herr MAURICE COURANT, der das Franz. Consulat in Tientsin, und

Herr Baron H. VON SIEBOLD, der das K. u. K. Oesterr.-Ungar. Consulat in Shanghai übernommen hat.

Nach Mittheilung von der Verlagsbuchhandlung *Ascher & Co.*, Berlin, sind für Verkauf von Heften \$ 147,30 eingegangen.

Mit der Bibliothek *der Kgl. Universität in Upsala* wurde Austauschverkehr angeknüpft.

Herr DR. RIESS hielt einen Vortrag: "*Zur Geschichte Formosas, besonders im 17. Jahrhundert.*"

Im Anschluss an die Sitzung feierte die Gesellschaft zu Ehren des scheidenden Vorstandsmitgliedes DR. E. GRASMANN einen Commers, bei welchem der Vorsitzende der mannigfaltigen Verdienste DR. GRASMANN'S um die Gesellschaft mit anerkennenden Worten gedachte. Dr. Grasmann hat nicht nur zahlreiche gediegene Vorträge gehalten und durch mehrere Arbeiten den wissenschaftlichen Bestand der "Mittheilungen." bereichert, sondern auch durch seine langjährige Thätigkeit als Schriftführer Anspruch auf den Dank der Gesellschaft erworben. Besonders verdient auch anerkannt zu werden, dass er jederzeit bereit war, bei Festlichkeiten und dergl. Gelegenheiten seine Zeit und Kraft in aufopfernder Weise in den Dienst der Gesellschaft zu stellen.



# MITGLIEDERVERZEICHNISS.

(August 1895.)

---

## VORSTAND.

Erster Vorsitzender	- - -	Minister FREIHERR VON GUTSCHMID.
Zweiter „	- - -	R. LEHMANN.
Schriftführer	- - - - -	P. EHMANN.
		J. JANSON.
Bibliothekare	- - - - -	Dr. L. RIESS.
		H. KESSLER.
Schatzmeister	- - - - -	E. KARCHER.

---

## EHREN-MITGLIEDER.

1. S. Königl. Hoheit Prinz Heinrich von Preussen.
2. M. von Brandt, Wirkl. Geh. Rath und Kaiserl. D. Gesandter a. D., Exc.
3. Th. von Holleben, Dr. jur., Kgl. Preuss. Gesandter in Stuttgart.
4. R. Lehmann, Tōkiō.

---

## ORDENTLICHE MITGLIEDER.

(Die mit \* bezeichneten sind Mitglieder auf Lebenszeit.)

### TŌKIŌ.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Bälz, Geheimer Hofrath Dr. E.—Hongō Kagayashiki 12.                                  | 9. *Florenz, Dr. K. A.—Koishikawa, Kobinata-Suidōchō 87.                                   |
| 2. Bolljahn, J.—Kōjimachi, Sambanchō 78.  | 10. Gutschmid, Freiherr von, Kais. D. Gesandter.—Kōjimachi, Nagatachō itchōme 14.          |
| 3. Burton, Prof. W. K.—Kōjimachi, Nagatachō itchōme 7.                                  | 11. Hare, Alexander J.—Tsukiji 34.   |
| 4. Bylandt, Graf D. von, Kgl. Niederl. Gesandter.—Shiba, Kiridōshi 1.                   | 12. Janson, J. L.—Komaba, Nōka Daigaku.  |
| 5. Christlieb, Pfarrer Dr. M.—Koishikawa, Kamitomizakachō 39.                           | 13. Kessler, H.—Tsukiji 48.  |
| 6. Coudenhove, Graf H., K. u. K. Österr.-Ung. Geschäftsträger.—Ushigome, Nandomachi 26. | 14. Köber, Dr. R. von.—Kanda, Surugadai, Suzukichō 18.                                     |
| 7. Eckert, F., Kgl. Musikdirektor.—Ushigome, Ichigaya Nakanochō 53.                     | 15. Kozakow, G., Dolmetscher der Kais. Russ. Gesandtschaft.—Kōjimachi, Ura-Kasumigaseki 1. |
| 8. Ehmman, P.—Kōjimachi, Ichibanchō 31.   | 16. Lloyd, Rev. Arthur.—Shiba, Takanawa, Kitamachi 36.                                     |
|   | 17. Lönholm, Dr. L. H., Kgl. Sächs. Landgerichtsrath.—Hongō, Kagayashiki 8.                |

- |  |  |
|--|--|
| <p>18. Löw, Dr. O.—Komaba, Nōrin Gakkō.<br/> 19. MacCaulay, Prof. Clay.—Mita, Shiba.<br/> 20. Meincke, Premier-Leutenant M.—Kais. D. Gesandtschaft.<br/> 21. Miyashita, Dr. med.—Kyōbashi, Inabachō 7.<br/> 22. Mosle, A. G.—Ginza sanchōme 19.<br/> 23. Munzinger, Pfarrer K.—Koishikawa, Kamitomisakachō 39.<br/> 24. Nagai, Dr. W. K.—Aoyama, Minamichōshichichōme.<br/> 25. Polder, L. van de, Kgl. Niederl. Legationssekretär—Shiba, Kiridōshi 1.<br/> 26. Ohrt, Dr. E. Dolmetscher-Eleve der Kais. D. Gesandtschaft.—Kōjimachi, Nagatachō itchōme 14.<br/> 27. Putzier, Fr.—Hongō, Oiwakechō 31.<br/> 28. *Riess, Dr. L.—Hongō, Kagayashiki 7.<br/> 29. Sachse, R., Kanzlei-Vorst. der Kais. D. Gesandtschaft.—Kōjimachi, Nagatachō itchōme 14.<br/> 30. Schäffer, E.—Tsukiji 28.<br/> 31. Schiller, E., Pfarrer.—Koishikawa, Kamitomisakachō 39.<br/> 32. Scriba, Prof. Dr. J.—Hongō, Kagayashiki 13.<br/> 33. Seel, R.—Shiba, Atagoshita, Atagomachinichōme 4.<br/> 34. Treutler, C. G. von, Kais. D. Legationssekretär.—Kōjimachi, Nagatachō itchōme 14.<br/> 35. Wada, Dr J., Kais. Jap. Ministerialdirektor.—Ushigome, Sanaizaka 26.<br/> 36. Weipert, Dr. H., Dolmetscher der Kaiserl. D. Gesandtschaft.—Kōjimachi, Nagatachō itchōme 14.<br/> 37. Wilm, Arthur, Dolmetscher der Kais. Russ. Gesandtschaft.—Kōjimachi, Ura-Kasumigaseki.<br/> 38. Wollant, G. de, Kais. Russ. Legations-Sekretär.—Kōjimachi, Ura-Kasumigaseki 1.<br/> 39. Wood, Dr. A.—Hongō, Yaoichō 2.</p> <p style="text-align: center;">YOKOHAMA.</p> <p>40. Abegg, H.—No. 90A.<br/> 41. Bähr, H.—No. 70.<br/> 42. Bielfeld, F.—No. 54.<br/> 43. Braune, C. W. W.—No. 176A.<br/> 44. Danckwerts, F.—No. 256.</p> | <p>45. Dumelin, A.—No. 90.<br/> 46. Elkan, W.—P. O. Box 105.<br/> 47. Engert, M.—No. 92.<br/> 48. Flesch, A. de, K. u. K. Oesterr.-Ungar. Consul.—Yama 76B.<br/> 49. Heckert, H.—Yama No. 123.<br/> 50. Herb, F.—Yama 252.<br/> 51. Heyden, Dr. W. van der.—Yama No. 270 (abwesend).<br/> 52. Hofmann, A.—No. 29.<br/> 53. Holm, J. H.—No. 54.<br/> 54. Kallen, R., Kais. D. Viceconsul.—Yama 56.<br/> 55. Karcher, E.—No. 202.<br/> 56. Kaufmann, M.—No. 25.<br/> 57. Keil, O.—No. 60/61.<br/> 58. Kleinwort, A. O.—No. 176A.<br/> 59. Kleinwort, P.—No. 199.<br/> 60. Koch, W.—No. 202.<br/> 61. Kochen, M.—No. 54.<br/> 62. Luther, H.—No. 255.<br/> 63. Münster, B.—No. 19.<br/> 64. Naudin, G.—No. 153.<br/> 65. Neubert, G.—No. 180.<br/> 66. Orth, E.—No. 199.<br/> 67. Ramseger, H.—No. 154.<br/> 68. Retz, F.—No. 214.<br/> 69. Ritter, Dr. P., Vice-Generalconsul der Schweiz.—No. 169.<br/> 70. Robert, R.—No. 54.<br/> 71. Runkwitz, Stabsarzt Dr.—Yama No. 40.<br/> 72. Schedel, J.—No. 77A.<br/> 73. Schiff, F.—No. 176A.<br/> 74. Seekamp, A.—No. 70.<br/> 75. Spörry, H.—No. 89B.<br/> 76. Stein, A.—Kanagawa, Takashimayama.<br/> 77. Strauss, S.—No. 168A.<br/> 78. Strähler, F.—198.<br/> 79. Unger, Alfr.—Yama 28.<br/> 80. Vautier, P.—No. 54.<br/> 81. Waepenaert, Ch. de, Kgl. Belg. Consul.—Yama No. 104D.<br/> 82. Wilckens, A.—No. 198.<br/> 83. Wollheim, M., Mexik. Geschäftsträger.—Yama No. 73.</p> <p style="text-align: center;">JAPAN, AUSSER<br/>TŌKIŌ UND YOKOHAMA.</p> <p>84. Ailion, J. A.—Kōbe 50.</p> |
|--|--|

85. Albrecht, Rev. G.—Kyōto, Dōshisha-Gak-kō.
86. Becker, E. H.—Kōbe 8B.
87. Bräss, Ch.—Kōbe 91.
88. Büller, P.—Kōbe 46.
89. De la Camp, Ch. Lange.—Kōbe 121.
90. Evers, A.—Kōbe 101.
91. Fox, Eug.—Kōbe 54.
92. Grunwald, F.—Kōbe 81.
93. Greppi, A.—Kōbe, Sakaimachi 19.
94. Heitmann, W.—Kōbe 68.
95. Katsura, Generallieutenant Viscount T., Exc.—Nagoya.
96. Köppe, C.—Kōbe 91.
97. Krencki, R. von, Kais. D. Consul.—Kōbe 5.
98. Lenz, T.—Kōbe 25.
99. Müller-Beeck, G., Kais. D. Consul.—Nagasaki.
100. Östmann, A.—Kōbe 47.
101. Papellier, Dr. med. E. M.—Kōbe, Yama.
102. Paulsen, J.—Kōbe 91.
103. Popp, E.—Kōbe, Yama 66.
104. Raspe, M.—Kōbe 91.
105. Simon, A.—Kōbe 101.
106. Stürke, J.—Kōbe 26.
107. Sürth, M.—Kōbe 10.
108. Thiel, F., Dolmetscher am Kais. D. Consulat.—Kōbe 5.
109. Winckler, J.—Kōbe 85.

OSTASIEN, AUSSER JAPAN.

110. Courant, Franz. Consul Maurice.—Tientsin.
111. Goltz, Freiherr von der, Dolmetscher der Kais. D. Gesandtschaft.—Peking.
112. Hart, Sir Robert, G. C. M. G., Inspector General Maritime Customs.—Peking.
113. Kempermann, P., Kais. D. Ministerresident.—Bangkok.
114. Krien, F., Kais. D. Consul.—Soul, Korea.
115. Mandl, H.—Shanghai.
116. Marcuse, S.—Tientsin.
117. Marx, E.—Hongkong
118. Möllendorf, P. G. von, Sekretär der Generalzollinspektion.—Shanghai.
119. Scherer, Otto.—Manila.
120. Schönicke, J. F., Zolldirektor. — Soul, Korea.
121. Seckendorff, Freiherr von, Kais. D. Con-

sul.—Tientsin.

122. Siebold, Baron H. v., K. u. K. Oesterr.-Ung. Consul.—Shanghai.

EUROPA, AMERICA ETC.

123. Abegg, F.—Zürich.
124. Aoki, Vicomte Shūzō, Kais. Jap. Gesandter.—Berlin.
125. Balk, Oscar.—Roslyn, Dunedin, New-Zealand.
126. Bair, M. M., Kais. D. Consul. a. D.—Paris.
127. Beenken, H., Ingenieur.—Hamm a/S.
128. Bergmann, J., Oberlandgerichts-rath.-Celle.
129. Blumenstein, H.—Pulverfabrik Au a/S.
130. Blüthgen, W.—Adr. Siemens u. Halske. Charlottenburg. Franklin Str. 29.
131. Bing, S.—Paris, 19 Rue Chauchat.
132. Bose, Ch. von.—Hamburg. Adr. Carlowitz & Co.
133. Boldemann, G.—Hamburg Adr. Franz Boldemann & Co.
134. Burchard, M., Kais. Jap. Consul.—Hamburg.
135. Busse, Dr. L.—Marburg, Rosenstr. 11.
136. De la Camp, H. O.—New York, 108 North Street, P. O. lot 173.
137. Delbrück, E., Regierungsrath. — Berlin, W. Lützowufer 24.
138. Dittrich, R. — Wiener Conservatorium, Wien I.
139. Dönhoff, Graf, Kgl. Preuss. Gesandter.—Darmstadt.
140. Ehlers, Premierlieutenant Otto E.—Hamburg.
141. Ehrenreich, Dr. med. Paul.—Berlin, W. Bendlerstr. 35. I.
142. Eisendecker, K. von, Kgl. Preuss. Gesandter.—Karlsruhe.
143. Eykmann, G. F.—Zaandam, Holland.
144. Fesca, Prof. Dr. M.—Göttingen, Geiststr. 3.
145. Fischer, Ad.—Wien.
146. Fritze, Dr. A.—Freiburg i. Br.
147. Gericke, Ingenieur F.—Adr. Gebr. Körting, Hannover.
148. Gottsche, Dr. C.—Hamburg, Adr. Naturhist. Museum.
149. Grasmann, Dr. E.—München, Adolf Str. 20. III.

150. Grimm, Dr. H.—Berlin, N. W. Schiffbauerdamm 38.
151. \*Groth, Oberlehrer Dr. A.—Berlin, N. W. Alt Moabit 77.
152. Grutschreiber, Oberstleutnant Freiherr von.—Berlin, Adr. Generalstabsgebäude.
153. Hake, Th.—Wiesbaden, Parkstr. 15.
154. Hering, Pfarrer Dr. O.—Oberellen, Sachsen-Weimar.
155. Hertz, Dr. jur.—Berlin, W. Poststr. 11.
156. Hütterott, G., Kais. Jap. Consul.—Triest.
157. Ilgner, E., Oberstlieutenant.—Athen.
158. Illies, C.—Hamburg.
159. Jankowich, B. von.—Budapest, Kerepesi Bazar.
160. Jauss, K., Direktor der Rottweiler Pulverfabrik.—Rottweil a/N.
161. \*Kämp, R. H.—Hamburg.
162. Kassel, E., Rechtsanwalt u. Notar.—Schweidnitz.
163. Kellner, Dr. O., Kgl. Sächs. Hofrath, Direktor der Landwirthschaftl. Versuchsstation in Möckern b. Leipzig.
164. Kleffel, Oberstabsarzt Dr. R.—Wilhelmshaven.
165. Kügler, Oberstabsarzt 1. Klasse Dr. H.—Berlin, Lützowstr. 6.
166. Lange, Prof. Dr. R.—Berlin, N. W. Werfstr. 11.
167. Lentze, Dr. Albr., Kais. D. Consul.—Montreal, Canada.
168. Levy, Alexis.—Hamburg. Adr. Meyer Bernhardt & Co.
169. Löhr, von, Kais. D. Consul.—Valparaiso.
170. Lyman, Prof. B. S.—Philadelphia, Locust street 708.
171. Mayet, Prof. Dr. P.—Berlin, N. W. Luisenstr. 45.
172. Merck, Dr. W.—Darmstadt.
173. Merian, J. R.—Basel.
174. \*Mosle, G. P.—Berlin, N. W. Schumannstr. 5. I.
175. Mosse, A., Oberlandgerichtsrath.—Königsberg 16.
176. Mosthaf, H., Kgl. Würt. Regierungsrath.—Stuttgart, Adr. Ministerium des Innern.
177. Posse, Redacteur, E.—Köln a/Rh., Adr. Köln. Zeitung.—
178. Rathgen, Prof. Dr. K.—Marburg.
179. Reddelin, G.—Hamburg, Goethe Str. Uhlenhorst.
180. Reimers, O.—Hamburg, Rathhausmarkt 8.
181. Rembielinsky, Graf.—Paris.
182. Rohde, C.—Hamburg, Rolandsbrücke 4.
183. Rosen, Baron von, Kais. Russ. Gesandter.—Mexiko.
184. Rottmann A.—London, E. C., Adr. Rottmann, Strome & Co., St. Mary Axe.
185. Rudorff, Landgerichtsrath. O.—Elberfeld.
186. \*Rumschöttel, Director R.—Berlin, Adr. Schwarzkopf.
187. Schelling, Legationsrath Dr. K. von.—Berlin, Adr. Auswärtiges Amt.
188. Scheube, Dr. B., Sanitätsrath.—Greiz i. V.
189. Schmidt-Leda, Kais. D. General-Consul.—Samoa.
190. Schmiedel, Pfarrer, O.—Göttern b. Magdala, Sachsen-Weimar.
191. Siebold, Baron A. von.—Schloss Kolmberg b. Anspach.
192. \*Soltmann, A.—Berlin, S. W. Hollmann Str. 25.
193. Spinner, Superintendent Dr. W.—Ilmenau, Sachsen-Weimar.
194. Spring-Rice, C. A., Kgl. Britt. Legationssekretär.—Washington, P. C., U.S.A.
195. Techow, H., Kgl. Preuss. Oberverwaltungsgerichtsrath.—Berlin, Kurfürstenstr. 112.
196. \*Waldthausen, J. von, Kais. D. Legationssekretär.—Rom,
197. Waldthausen, B. von, Kgl. Preuss. Regierungs-Assessor.—Essen a. d. Ruhr.
198. Wenckstern, Dr. A. v.—Berlin, S. W. Friedrichstrasse 49A.
199. Ziegler, C.—Winterthur, zum Sonnenberg.



LISTE DER GESELLSCHAFTEN, INSTITUTE, REDACTIONEN ETC.,  
AN WELCHE DIE "MITTHEILUNGEN" VERSANDT WERDEN.

AARAU.

1. Geographisch-Commerzielle Gesellschaft.

ALTENBURG. i. S.

2. Naturforschende Gesellschaft der Oesterlandes.

AMSTERDAM.

3. Koninklijke Akademie van Wetenschappen.  
4. Koninklijk Zoologisch Genootschap "Natura Artis Magistra."

BATAVIA.

5. Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.  
6. Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indie.  
7. Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw.

BELFAST.

8. Natural History and Philosophical Society.

BERLIN.

9. Königl. Akademie der Wissenschaften.  
10. „ Cultus-Ministerium.  
11. „ Bibliothek.  
12. „ Meteorologisches Institut.  
13. „ Orientalisches Seminar.  
14. Ethnologische Abtheilung der Königl. Museen.  
15. Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte.  
16. Gesellschaft für Erdkunde.  
17. Centralverein für Handelsgeographie.  
18. Redaction der "Deutschen Literaturzeitung."  
19. Professor Dr. Bastian.  
20. „ „ Virchow.  
21. „ „ Freiherr F. von Richthofen.  
22. Kaiserl. Japanische Gesandtschaft.

23. Deutsche Colonialgesellschaft.  
24. Orientalische Gesellschaft.  
25. Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg.

BERN.

26. Geographische Gesellschaft.

BONN.

27. Naturhistor. Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.  
28. Professor Dr. J. Rein.

BOSTON.

29. Society of Natural History.

BRAUNSCHWEIG.

30. Redaction des "Archiv für Anthropologie" etc.  
31. Redaction des "Globus."  
32. Verein für Naturwissenschaft.

BREMEN.

33. Geographische Gesellschaft.  
34. Naturwissenschaftlicher Verein.

BRESLAU.

35. Verein Deutscher Studenten.

BRÜSSEL.

35. Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.  
37. Société Royale Belge de Géographie.  
38. „ „ Malacologique de Belgique.

CALCUTTA.

39. Asiatic Society of Bengal.  
40. Geological Survey of India.

CAMBRIDGE, MASS., U. S. A.

41. Museum of Comparative Zoology at Harvard College.

- |   |   |
|---|---|
| CASSEL.   | HALLE a/S.  |
| 42. Verein für Naturkunde.                                      | 61. Leopoldino-Carolina, Kaiserl. Akademie.                       |
| CHAPEL HILL, RALEIGH, N. C., U. S. A.                           | 62. Verein für Erdkunde.  |
| 43. Elisha Mitchell Scientific Society.                         | HAMBURG.  |
| CHEMNITZ.   | 63. Deutsche Seewarte.  |
| 44. Königl. Sächs. Meteorolog. Institut.                        | 64. Geographische Gesellschaft.                                   |
| CHRISTIANIA.  | 65. Verein für Naturwissenschaftl. Unterhaltung.                  |
| 45. Königl. Universität.  | 66. Naturwissenschaftl. Verein.                                   |
| CINCINNATI.   | HAARLEM.  |
| 46. Society of Natural History.                                 | 67. Musée Teijler.  |
| DANZIG.   | HAVRE.  |
| 47. Naturforschende Gesellschaft.                               | 68. Societé de Géographie Commerciale du Havre.                   |
| DAVENPORT (IOWA).   | HELSINGFORS.  |
| 48. Davenport Academy of Natural Sciences.                      | 69. Societé de Géographie de Finlande.                            |
| DRESDEN.  | HERMANNSTADT.   |
| 49. Isis, Naturw. Gesellschaft.                                 | 70. Siebenbürg. Karpathen-Verein.                                 |
| 50. Verein für Erdkunde.  | IRKUTSK.  |
| EDINBURGH.  | 71. Ostsibirische Sektion der Kais. Geogr. Gesellschaft.          |
| 51. Royal Society of Edinburgh.                                 | JENA.   |
| FRANKFURT a/M.  | 72. Geographische Gesellschaft für Thüringen.                     |
| 52. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.              | KARLSRUHE.  |
| 53. Neue Zoologische Gesellschaft.                              | 73. Redaction der "Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie." |
| 54. Physikalischer Verein.                                      | KIEL.   |
| FRANKFURT a/O.  | 74. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.        |
| 55. Verein für Geographie und Statistik.                        | KOBÉ.   |
| 56. Naturwissenschaftl. Verein des Regierungsbezirks Frankfurt. | 75. Club Concordia.   |
| FREIBURG i. Br.   | KÖLN.   |
| 57. Naturforschende Gesellschaft.                               | 76. Redaction der "Kölnischen Zeitung."                           |
| GIESSEN.  | KÖNIGSBERG.   |
| 58. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.        | 77. Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft.                        |
| GOTHA.  | LANDSHUT.   |
| 59. Redaction der "Petermann'schen Mittheilungen."              | 78. Botanischer Verein.   |
| GÖTTINGEN.  |   |
| 60. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.                    |   |

LEIPZIG.	
79.	Naturforschende Gesellschaft.
80.	Verein für Erdkunde.
81.	Redaction des "Literarischen Centralblattes."
82.	Museum für Völkerkunde.
LEYDEN.	
83.	Redaction des "Internationalen Archivs für Ethnographie."
LISSABON.	
84.	Sociedade de Geographia.
LONDON.	
85.	Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland.
86.	Redaction der "Nature."
87.	Royal Geographical Society.
88.	Japan Society.
89.	Zoological Society.
90.	Trübner & Co.
MADISON (WISCONSIN).	
91.	Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.
METZ.	
92.	Verein für Erdkunde.
MINNEAPOLIS.	
93.	Minnesota Academy of Natural Sciences.
MODENA.	
94.	Real Academia di Scienze, Lettere ed Arti.
MOSKAU.	
95.	Société Impériale des Naturalistes.
MÜNCHEN.	
96.	Königl. Akademie der Wissenschaften.
97.	Geographische Gesellschaft.
98.	Redaction der "Allgemeinen Zeitung."
99.	Deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte.
NEAPEL.	
100.	Società Africana d'Italia.
101.	Società Reale.
NEUCHATEL.	
102.	Société Neuchateloise de Géographie.
NEW HAVEN, CONN., U. S. A.	
103.	Redaction des "American Journal of Science."
NEW YORK.	
104.	University of the State of New York.
ODESSA.	
105.	Société des Naturalistes de la Nouvelle Russie.
OFFENBACH.	
106.	Verein für Naturkunde.
PARIS.	
107.	Académie des Sciences.
108.	Société Asiatique.
109.	Société Académique Indo-Chinoise.
110.	Société Géographie.
111.	Musée Guimet.
112.	École d'Anthropologie de Paris.
113.	Librairie Hachette et Cie.
PETERSBURG.	
114.	Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
115.	„ Geographische Gesellschaft.
116.	„ Botanischer Garten.
117.	„ Ministerium der Reichsdomänen. (Geologisches Institut).
PHILADELPHIA.	
118.	Wagner Free Institute of Science.
119.	Museum of American Archaeology.
ROM.	
120.	Real Academia dei Lincei.
121.	Società Geografica Italiana.
122.	Bibliotheca Nazionale Centrale.
SAN FRANCISCO.	
123.	California Academy of Sciences.
SANTIAGO (CHILE).	
124.	Deutscher Wissenschaftlicher Verein.
SHANGHAI.	
125.	North-China Branch of the Royal Asiatic Society.
126.	Imperial Maritime Customs.

SINGAPORE.	WASHINGTON, D.C.
127. Straits Branch of the Royal Asiatic Society.	141. Smithsonian Institute.
	142. Bureau of Ethnology.
STUTTGART.	143. Chief Signal Office.
128. Verein für Handels-Geographie etc.	144. United States Geological Survey.
	145. National Medical Library of the United States.
TOKIO.	WIEN.
129. Kaiserl. Deutsche Gesandtschaft.	146. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
130. Kaiserl. Jap. Unterrichts-Ministerium.	147. K. K. Geolog. Reichsanstalt.
131. Teikoku Daigaku (Kaiserl. Universität).	148. K. K. Naturhistor. Hof-Museum.
132. Chishitsu Kyoku (Kaiserl. Geolog. Reichsanstalt).	149. K. K. Österreichisches Handelsmuseum.
133. Asiatic Society of Japan.	150. Kaiserl. Geograph. Gesellschaft.
	151. Kaiserl. Österreich. Gesellschaft für Meteorologie.
TORONTO.	152. Orientalisches Museum.
134. Canadian Institute.	153. Ornitholog. Verein.
	154. Redaction der "Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik."
TOULOUSE.	WÜRZBURG.
135. Société d'histoire naturelle.	155. Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.
TRENTON, NEW JERSEY U. S. A.	YOKOHAMA.
136. New Jersey Natural History Society.	156. Club Germania.
	157. Redaction der "Japan Weekly Mail."
TRIEST.	ZÜRICH.
137. Società Adriatica.	158. Naturforschende Gesellschaft.
	ZWICKAU.
TSCHITA.	159. Verein für Naturkunde.
138. Transbaikalische Filialabtheilung der Kaiserl. Russ. Geograph. Gesellschaft im Amur-Gebiet.	
TURIN.	
139. Redaction des "Cosmos."	
UPSALA.	
140. Königl. Universitäts-Bibliothek.	

