



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 1061. Jahrg. XXI. 21.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

23. Februar 1910.

Inhalt: Die neueste Mammut-Expedition und ihre Ergebnisse. Von Konservator E. PFIZENMAYER in Tiflis. Mit acht Abbildungen nach photographischen Aufnahmen des Verfassers. — Das Aussterben der Spitznuss (*Braconia purpurea Michx.*) in Europa. — Die Motoren zum Betriebe der Luftfahrzeuge. (Fortsetzung.) — Treibriemen aus Stahl. Mit einer Abbildung. — Rundschau. — Notizen: Messungen des Staubgehalts der Luft über dem Atlantischen Ozean. — Die Belastung durch Schnee. — Die Reisernte der Welt.

Die neueste Mammut-Expedition und ihre Ergebnisse.

Von Konservator E. PFIZENMAYER in Tiflis.

Mit acht Abbildungen nach photographischen Aufnahmen des
Verfassers.

Die Erforschung der hochinteressanten diluvialen Säugetierfauna des sibirischen Nordens hat die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg sich seit langem zur besonderen Aufgabe gemacht. Die reichhaltigen paläontologischen Sammlungen des Zoologischen Museums der Akademie haben in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts nach einer vieljährigen Pause durch den Fund eines nahezu vollständigen Mammutkadavers an der Beresowka-Kolyma, dem östlichsten der grossen ins Eismeer sich ergiessenden Ströme des Gebietes Jakutsk, eine ausserordentlich wertvolle Bereicherung erhalten.

Im Laufe eines Jahrhunderts waren aus dem Jakutskgebiet, diesem weit ausgedehnten, über $3\frac{1}{2}$ Millionen Quadratwerst umfassenden Teil des sibirischen Nordens, eine ganze Reihe von Funden ganz oder teilweise erhaltener Mammut-

kadaver an die Petersburger Akademie gemeldet worden. Die bekanntesten und durch die Vollständigkeit ihrer Erhaltung wertvollsten dieser Funde sind der 1799 unweit der Lenamündung und vor allem der obenerwähnte, 1902 an der Beresowka, einem Nebenfluss der Kolyma, geborgene Mammutkadaver. Diesen letzteren Kadaver konnte die zu seiner Untersuchung ausgesandte Expedition in einem bis dahin unerreicht vollständigen Erhaltungszustand bergen, so dass durch diesen Fund nicht nur das gesamte Knochengerüste des fossilen Elefanten, sondern ausser dem Rüssel und denen des Kopfes auch alle Weichteile desselben bekannt geworden sind. Zu verdanken war dies günstige Resultat in erster Linie der durch die sibirische Bahn bedeutend erleichterten und verkürzten Verbindung der russischen Metropole mit dem Gebiete Jakutsk, dieser weit entlegenen Provinz des Riesereichs.

Nach einer nur sechsjährigen Pause erhielt die Akademie in den ersten Januartagen des Jahres 1908 wiederum die Nachricht von einem Mammutfund im Jakutskgebiet. In der Hoffnung

auf ein ebenso günstiges Resultat wie beim Beresowkafund zögerte die Akademie nicht, sofort eine Expedition zur Untersuchung und Bergung dieses neuen Mammutfundes zu entsenden.

Diese Expedition ging anfangs Februar 1908 von Petersburg ab und bestand aus zwei Mitgliedern, dem Geologen Wollosowitsch und mir. Nach programmässig verlaufener Reise traf die Expedition am 6. April am Fundort ein, der sich in der absolut baumlosen Tundra des Eismeerküstengebiets am Mittellauf des Küstenflüsschens Sangajurach befand, das nach etwa 180 Werst langem Lauf südwestlich von den Neusibirischen Inseln in den Omulachbusen des Eismeers mündet.

Das aus Nordwesten kommende Tundraflüsschen, an dessen Ufer, oder vielmehr in dessen Bett sich die Mammutreste befanden, denn nur um solche handelte es sich, wie wir bald feststellen konnten, verändert kurz oberhalb des Fundorts seine Stromrichtung direkt nach Osten und durchbricht dabei eine niedrige, ihm entgegenstehende Hügelkette. Die Lagerungsverhältnisse dieses Mammutkadavers waren insofern sehr ähnliche wie beim Beresowka-Mammut, bei dessen Bergung ich ebenfalls beteiligt gewesen, als auch hier der Kadaver sich nicht mehr in primärer Lagerung befand. Das Beresowka-Mammut war am steilen Uferabhang, zusammen mit den Erdmassen, in denen es eingebettet und festgefroren war, eine Strecke weit abgerutscht, und dabei waren einzelne Teile des Kadavers zum Vorschein gekommen, vor allem Kopf und Rüssel, und diese Teile waren beim Eintreffen der Expedition darum auch schon von Raubtieren aufgefressen, so dass vom Schädel nur das Skelett noch vorhanden war. Die Weichteile des Kadavers am Sangajurachfluss waren, nachdem derselbe teilweise aus den ihn bedeckenden Erdmassen des Uferabhangs zutage getreten, von den überall im Eismeerküstengebiet zahlreich vorkommenden Polarfüchsen (*Vulpes lagopus* L.) zum Teile zerstört worden. Da die im Flussbett gefundenen Teile der fossilen Leiche mit Ausnahme einiger zerbrochener Rippen ausnahmslos rechtsseitige waren, muss angenommen werden, dass die linksseitigen Teile des Kadavers früher als die rechtsseitigen zum Vorschein gekommen sind, deren Weichteile aber von den durch den Geruch des Kadavers angelockten Eisfüchsen vernichtet worden sind. Ohne feste Verbindung mit der noch im Uferabhang steckenden und dort festgefrorenen Seite, stürzten diese Teile, die jedes Jahr von neuem von den Frühjahrswassern gespült wurden, ins Flussbett hinab und sind wohl in näherer und weiterer Entfernung unterhalb der Fundstelle im Sand und Schutt des Flussbettes begraben.

Vor Beginn der Ausgrabungsarbeiten am

Fundort musste das tiefausgewaschene Flussbett, in dem die Mammutkadavertheile im Sand und Schlamm begraben lagen, zuerst von den Schneemassen gesäubert werden, mit denen es durch die Frühjahrsschneestürme fast vollständig ausgefüllt worden war. Erschwert wurden die Ausgrabungsarbeiten sehr durch den steinhart gefrorenen Schlamm und Flusssand, worin die Kadavertheile gebettet lagen. Wasser enthielt das Flussbett nur an seinen tiefer gelegenen Stellen, und diese Reste waren bis auf den Grund gefroren. Das Flüsschen trocknet, nachdem die während der Schneeschmelze im kurzen Polarfrühling sich bildenden Wassermassen abgeflossen sind, während des Sommers fast ganz aus.

Nach Säuberung von Schnee und Eis legten unsere Arbeiter zunächst den mächtigen, zur Hälfte von Sand eingeschlammten Schädel frei, der auf der Aufnahme des Fundorts (Abb. 217) in dessen Mitte schon teilweise sichtbar ist. Er lag mit seiner Unterseite nach oben, und auf der Abbildung sind die beiden Oberkiefermolare deutlich erkennbar.

Leider fehlten dem Schädel beide Stosszähne. Ob dieselben aus ihren Alveolen von selbst ausgefallen, in den Fluss hinabgestürzt und so verloren gegangen, oder von Sammlern des fossilen Elfenbeins, die den Kadaver aufgefunden, entfernt worden sind, ist zweifelhaft, doch ist letzteres kaum anzunehmen, da die beiden Alveolen ganz unverletzt sind (Abb. 218). Von den teilweise erhaltenen Weichteilen des Kopfes ist am besten erhalten die ebenfalls auf Abbildung 218 sichtbare Basis der Rüsselkanäle (auf der Abbildung mit \times bezeichnet), die eine sackförmige Ausweitung aufweist, die wie bei den rezenten Elefanten vermutlich zur Aufnahme von Wasser diente. Bekanntlich trinkt ja der Elefant, indem er seinen Rüssel mit Wasser füllt und dieses in die Mundhöhle spritzt.

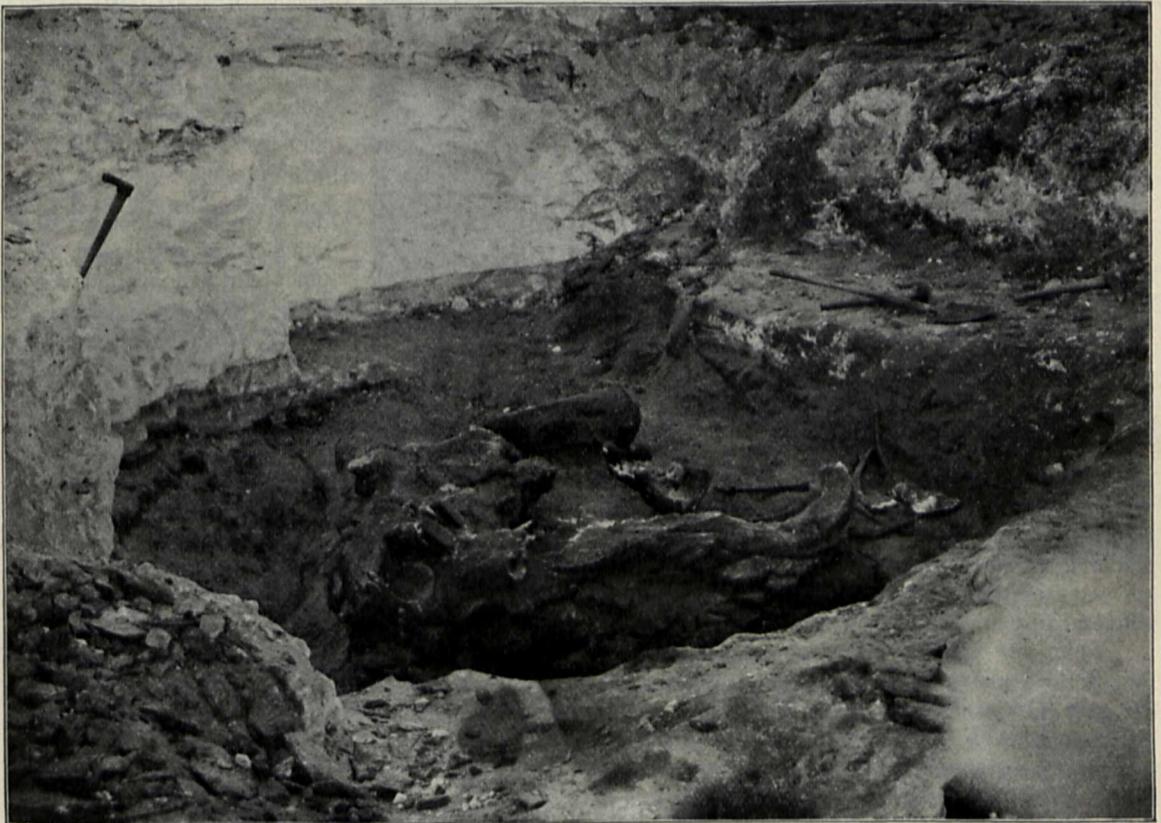
Der fast ganz unverletzte Schädel fällt auf durch seine geringe Grösse und seine verhältnismässig kleinen Alveolen, die an ihrem Rande einen Durchmesser von nur je 9 cm haben. Da der Schädel aber ohne Zweifel einem vollständig erwachsenen Exemplar angehört hat, was sowohl die überall verwachsenen Knochennähte als auch die schon ziemlich stark abgekauten Molare beweisen, so ist sehr wahrscheinlich, dass man es hier mit einem weiblichen Tier zu tun hat. Bei den Weibchen waren die Stosszähne weit weniger lang und dick als bei den Bullen, erreichten aber bei voller Entwicklung eine noch stärkere spiralförmige Krümmung als die Stosszähne der männlichen Exemplare.

Die an einzelnen Stellen etwas eingedrückte äussere Schädelknochendecke gestattet Einblick in die durch dünne Knochenblätter voneinander getrennten, zellenförmigen Räume, die einzelne Teile des Mammutschädels aufweisen.

Diese Eigentümlichkeit in seinem inneren Bau weist der Mammutschädel bei erwachsenen Tieren in noch höherem Masse auf, als dasselbe bei den jetzt lebenden Elefanten der Fall ist. Die Pneumatisierung der Schädelknochen ist bedingt durch das allmähliche Wachstum der Stosszähne sowie der Backenzähne. Durch ihre ständige Gewichtszunahme erfordern dieselben eine Vergrößerung der sie umgebenden Schädelknochen, die aber, wenn massiv, dem Schädel ein zu grosses Gewicht geben würden.

Zweifel der Fall gewesen, in dem steil zum Fluss abfallenden Ufer gesteckt hatte, weil derselbe mit Erde bedeckt war, die auch während des Sommers in jenen Breiten in geringer Tiefe stets hart gefroren ist. Von den starken Frühlingswassern des Flüsschens losgespült und im Zusammenhang mit dem Schädel ins Flussbett abgestürzt, war der Rüssel dann so rasch vom Sand eingeschlämmt worden, dass ihm das Wasser sowohl als auch, nachdem dies allmählich verlaufen war, die Füchse nicht mehr viel an-

Abb. 217.



Die teilweise ausgegrabenen Kadaverteile des Sangajurach-Mammuts am Fundort; in der Mitte oben der rechte Vorderfuss, darunter links der Schädel, rechts der Rüssel.

Der weitaus interessanteste Teil des Fundes ist der fast vollständig erhaltene Rüssel, denn derselbe bildet für die Wissenschaft ein Novum, da bei allen früheren Mammutfunden beim Eintreffen der zu ihrer Bergung entsandten Expeditionen dieser charakteristische Körperteil der Proboscidier schon zerstört war. Als ein besonders günstiger Zufall muss es betrachtet werden, dass die gefräßigen Eisfüchse, die an diesem Mammutkadaver so grosse Zerstörungen angerichtet hatten, von diesem wertvollen Körperteil nur wenig vertilgten. Wahrscheinlich hatten die Füchse an den Rüssel nicht gelangen können, solange der Kadaver, wie dies ohne

haben konnten, denn Mitte Juli schon, meist aber noch früher, treten dort, wie überall im Polargebiet, sehr starke Fröste ein, die sowohl die Mammutweichteile wie die sie bedeckenden Erdschichten zu Stein erhärteten.

Abgefressen ist vom Rüssel (Abb. 219), der in seiner Form vom gleichen Organ der rezenten Elefanten sich nur durch die dichte Behaarung seiner Oberseite unterscheidet, das äusserste vordere Ende, das wohl ebenfalls, wie der entsprechende Teil des Elefantenrüssels, als Greiforgan ausgebildet war. Am vorderen Ende des Rüssels sind die nebeneinanderstehenden Öffnungen der Rüsselkanäle zu sehen, und ebenso

sind diese beiden Kanäle von der Mitte des Rüssels bis zu seinem hinteren Ende freigelegt, da auch hier die Eisföcher ihre Zerstörungswerk schon begonnen hatten. Bei der Auftauung und Kon-

Handbreite über ihnen entnahm und mass, hatten eine durchschnittliche Länge von 15—18 cm.

Wesentlich länger sind die Grannenhaare auf dem Hautstück, das ich vom rechten Vorderfuss loslöste oberhalb des Ellbogengelenkes (Abb. 221). Hier beträgt die Länge der Grannenhaare schon bis zu 35 cm. An anderen Hautstücken, die vom Rücken und von den Seiten stammen und teils noch in Verbindung mit Hautgewebe und Muskulatur, teils vollständig losgelöst und zusammengerollt von uns ausgegraben worden waren, erreichte die noch auf denselben festsitzende Grannenbehaarung eine Länge von 40 bis 45 cm.

Dass der ganze Rumpf des Mammuts mit einem ziemlich gleichmässig langen, dichten Haarkleid bedeckt war, bewies klar der Fund an der Beresowka, auf dessen Haut die Behaarung grösstenteils noch in situ von uns hatte gemessen werden können. Auch die von uns bei dem



Der Schädel des Sangajurach-Mammuts mit teilweise erhaltenen Weichteilen von vorn; > Basis der Rüsselkanäle.

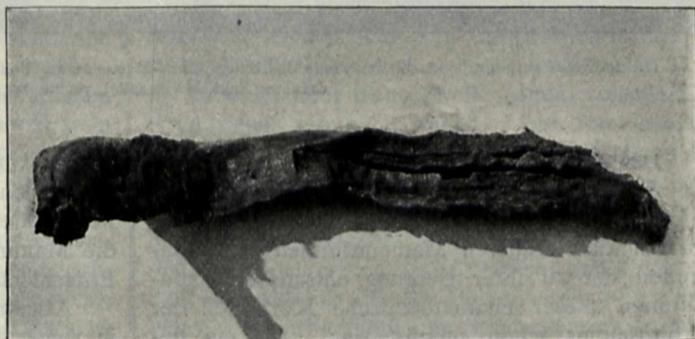
servierung des Rüssels erwies sich, dass Gewebe- sowie Muskelteile desselben, dank ihrer Lagerung im immer gefrorenen Tundraboden des Eismeer- gebiets, tadellos erhalten waren und sich daher zu anatomischen Untersuchungen vollständig eignen werden.

Sehr gut erhalten sind sowohl der rechte Vorderfuss als auch der mit seinen Weichteilen bis zum Knie vollständig intakt gebliebene rechte Hinterfuss (Abb. 220). Ganz besonders gut erhalten sind die breiten, mit einer harten Hornschicht bedeckten Zehen, die beim Mammut so dicht gestellt sind, dass nur die mittleren drei Zehen sichtbar hervortreten. Das Fussskelett des Mammuts unterscheidet sich, wie schon durch den Beresowka-kadaver erwiesen worden, von dem der neuzeitlichen Elefanten dadurch, dass sowohl an den Vorder- als auch an den Hinterfüssen die inneren (ersten) Metacarpal- bzw. Metatarsalknochen gar keine Phalangen tragen. Am Tarsus, bis herab auf die Zehen, ist an diesem Fuss die auch hier überall sehr dichte und lange dunkelbraune Behaarung noch zu sehen, die das Mammut am ganzen Körper trug. Die Grannenhaare, die ich oberhalb der Zehen in

Kadaver des Sangajurach-Mammuts aufgefundenen zahlreichen grossen und kleinen Hautstücke bestätigen obige Angabe. Alle die verschiedenen Angaben über Hals- oder Bauchmähen des Mammuts beruhen auf Missverständnissen.

Die vom Kadaver losgelösten Hautstücke zeigten teilweise noch die unterhalb der Lederhaut befindliche subcutane Fettschicht, die an

Abb. 219.



Rüssel des Sangajurach-Mammuts.

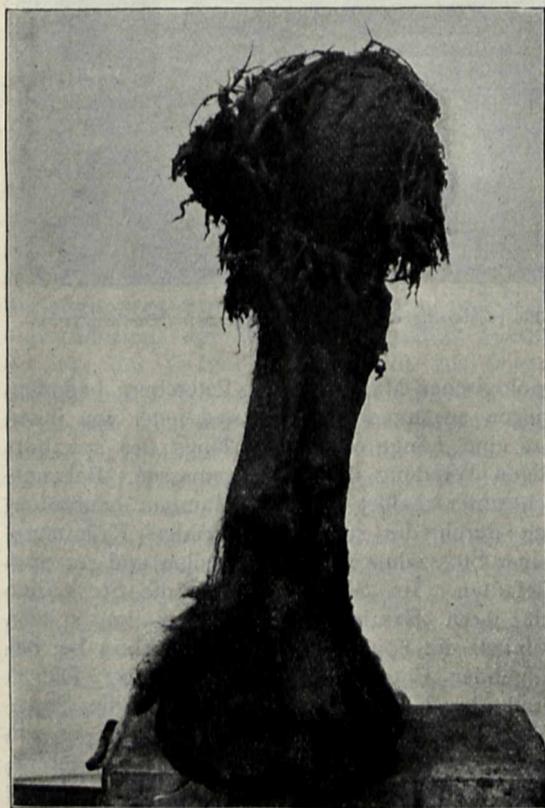
manchen Stellen eine Dicke von 8 bis 9 cm erreichte. Diese dicke Fettschicht schützte ausser dem dichten Haarkleid an sich schon das Tier gegen die Kälte. Das diesen Haut-

stücken und den elastischen Muskel- und Gewebekissen der Sohlenflächen entnommene Fett war besonders gut erhalten und unterschied sich in seiner Konsistenz und Farbe in keiner Weise von dem frischer Tierleichen.

Wie schon oben erwähnt, fehlten die Stosszähne unserem Mammut gänzlich. Natürlich sichern sich die Entdecker eines solchen fossilen Kadavers immer in erster Linie die Incisoren des Mammuts, denn diese sind für sie der einzig wertvolle Bestandteil desselben. Da auch beim Beresowka-Mammutkadaver nur noch ein Stosszahn vorhanden gewesen war, so war es für mich besonders interessant, in Bulun, einem kleinen jakutischen Fischerdorf am Unterlauf der Lena, wohin ich die Mammutteile vom Fundort aus transportiert hatte, eine grosse Zahl von mehr oder weniger gut erhaltenen Mammutstosszähnen zu sehen und untersuchen zu können.

Der Export von fossilem Elfenbein bildet seit alter Zeit eine wichtige Einnahmequelle der Bewohner des nördlichen Sibiriens.*) Der bekannte

Abb. 220.



Rechter Hinterfuss des Sangajurach-Mammuts bis zum Knie.

Asienforscher von Middendorff, der in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts das nörd-

liche Sibirien bereiste, schätzte schon damals die Zahl der jährlich aufgefundenen und in den Handel gebrachten Mammutstosszähne auf mindestens 200 Stück. In früheren Zeiten ging

Abb. 221.



Hautstück mit Behaarung vom rechten Vorderfuss des Sangajurach-Mammuts.

fast alles in Sibirien gefundene fossile Elfenbein auf den uralten Handelswegen, die von Sibirien nach China führten, nach diesem alten Kulturland. Jetzt geht fast die ganze jährliche Ausbeute der sibirischen Elfenbeinhändler nach Europa und dient als billigerer Ersatz für das immer seltener und teurer werdende Elfenbein des afrikanischen und asiatischen Elefanten.

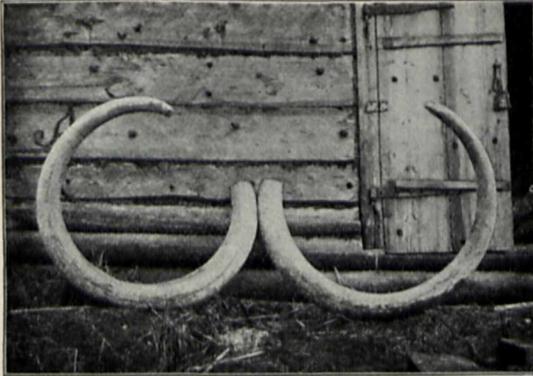
Das fossile Elfenbein findet sich überall im nördlichen Sibirien; die beste Qualität und reichste Ausbeute liefern das Eismeerküstengebiet und vor allem auch die Neusibirischen Inseln. Besonders auf letzteren gibt es stellenweise ganze Lager von Mammutknochen und -stosszähnen, und alljährlich besuchen ganze Trupps von gewerbmässigen Elfenbeinsuchern, die zu diesem Zweck von den grossen nordischen Händlern speziell ausgesandt werden, diese hochnordische Inselgruppe und sammeln dort während der Sommermonate, wo die Inseln schneefrei sind, das fossile Elfenbein ein.

Ebenso wie ich meinen Mammuttransport,

*) Vgl. *Prometheus* X. Jahrg., S. 443.

müssen die Händler ihre sämtlichen Waren jedes Jahr nach dem nördlichsten Anlegepunkt der auf dem Lenastrom verkehrenden Dampfer, nach Bulun schaffen. Von hier gehen sie dann

Abb. 222.

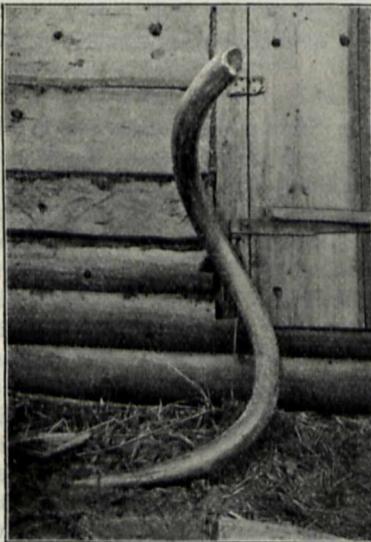


Ein Stosszahnpaar von nahezu kreisrunder Biegung.

auf dem in dem wegelosen nördlichen Sibirien doppelt bequemen Wasserweg nach Jakutsk, dem Hauptmarkt des sibirischen Elfenbeinhandels.

In Bulun sah ich bei einzelnen Händlern viele prachtvolle Stosszähne in teilweise vorzüglichem Erhaltungszustand. Mitunter findet man bei den Händlern paarige Stosszähne, die von ihren Findern meist aus den Schädeln, in denen sie noch festsaßen, ausgebrochen wurden. Ein

Abb. 223.



Ein linksseitiger Stosszahn; Länge 2 m, Gewicht 13 kg.

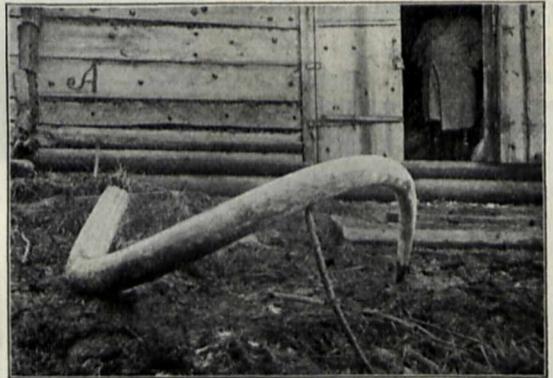
solches Stosszahnpaar von sehr interessanter, nahezu kreisrunder Biegung stellt die Abbildung 222 dar. Die Länge jedes Zahnes, auf dessen Aussenseite längs der Biegung gemessen,

beträgt von der Basis bis zur Spitze 2 m 79 cm, der Umfang an der Basis 38 cm. Das Gewicht jedes dieser Zähne ist 32 kg.

Es gibt aber viel grössere Stosszähne als dieses Paar. Bei einem der Buluner Händler sah ich einen enormen, aber leider nicht ganz vollständigen Stosszahn, denn ein etwa 35 bis 40 cm langes Stück des Alveolarteils und ebenso ein kleines Stück von der Spitze waren abgebrochen. Trotzdem er unvollständig war, hatte dieser Stosszahn aber noch das Gewicht von 6 Pud 33 Pfund russisch (= 109 kg). Da die fehlenden Teile jedenfalls nicht weniger als 15 bis 20 kg wogen, so war das Gewicht des vollständigen Zahnes einst sicher nicht geringer als 125 kg; somit trug dieser Mammutbulle ca. 500 Pfund Elfenbein!

Die grössten vollständigen Mammutstosszähne, ein zusammengehöriges Paar, die sich im

Abb. 224.



Ein rechtsseitiger Stosszahn; Länge 2,73 m, Gewicht 32 kg.

Zoologischen Museum in St. Petersburg befinden, wiegen zusammen 160 kg, und jeder von ihnen hat eine Länge von 4 m, längs der spiralförmigen Windung der Zähne gemessen. Bekanntlich unterscheidet sich das Mammut hauptsächlich durch die stark spiralförmige Krümmung seiner Stosszähne von allen fossilen und rezenten Elefanten. Im Schädel stehen die Stosszähne mit ihren Basalteilen zueinander im spitzen Winkel, die Spitzen aber streben schon bei beginnender Entwicklung nach einwärts. Diesen Grad der Krümmung zeigen z. B. die Stosszähne des nicht vollständig erwachsenen Beresowka-Mammuts. Die spirale Weiterentwicklung der Stosszähne führt bei der Richtung der Enden nach innen schliesslich zu deren Krümmung nach abwärts.*)

Wie stark die spiralförmige Krümmung der

*) Ausführlicheres über die Stosszahnstellung von *Elephas primigenius* ist zu finden in meiner diesbezüglichen Arbeit in den *Verhandlungen der Kaiserl. Mineralogischen Gesellschaft*, St. Petersburg, Band XLIII, Lief. 2.

Mammutstosszähne sich entwickeln konnte, zeigen die tadellos erhaltenen Stosszähne auf den Abbildungen 223 und 224 in typischer Weise. Besonders der letztere Stosszahn ist so vorzüglich erhalten, dass er sich nur durch seine dunklere, bräunliche Färbung von rezentem Elfenbein unterscheidet.

Auch der Erhaltungszustand der Stosszähne hängt natürlich von den Lagerungsverhältnissen ab, unter denen sie sich bis zu ihrer Auffindung durch die Sammler befanden. Steckten sie in der Erde, so sind sie meist gut erhalten, lagen sie aber längere oder kürzere Zeit vor ihrer Auffindung frei, so sind sie mehr oder weniger verwittert und dadurch geringer im Werte. Das Pud (16,38 kg) der höchstwertigen Qualität des fossilen Elfenbeins kostet in Jakutsk 40 bis 50 Rubel, die geringeren Sorten 20 bis 30 Rubel.

Leider werden die Stosszähne von den Händlern des bequemeren Transportes wegen zersägt, und aus diesem Grunde gelangen vollständige Stosszähne fast nie nach Europa. In Museen gehören deshalb ganz erhaltene sibirische Mammutincisoren trotz ihres verhältnismässig geringen Preises zu den grössten Seltenheiten.

[11 631]

Das Aussterben der Spitznuss (*Brasenia purpurea Michx.*) in Europa.

Das Tiefland Nordeuropas hat während der jüngeren geologischen Vergangenheit sehr wechselnde Schicksale erfahren, die wiederholt zu einer völligen Vernichtung des Pflanzenlebens und zu ebensooft wiederholten Wiederbesiedelungen durch Rückwanderung und Neueinwanderung der Vegetation geführt haben. So war das Gebiet im Alttertiär zur Oligocänzeit zum grössten Teil Land mit einer subtropischen Vegetation; im Neutertiär zur Miocänzeit versank es im Meere und tauchte erst wieder zur Pliocänzeit aus den Fluten empor. Zu Beginn der Quartärzeit erfolgte im Diluvium die Bedeckung Norddeutschlands mit dem nordischen Landeise, welches das ganze Gebiet lange Zeiträume hindurch zu einer pflanzenleeren Einöde machte. Die Mehrzahl der norddeutschen Geologen nimmt mehrere solcher Eiszeiten an, zwischen denen wieder wärmere Interglazialzeiten lagen, in welchen die Pflanzenwelt das verlorene Gebiet wiederzuerobern suchte, und das ist ihr in vollkommener Weise gelungen; denn nahezu alle aus den vergletschert gewesenen Gebieten Europas bekannt gewordenen diluvialen Pflanzenreste konnten mit verschwindenden Ausnahmen noch jetzt hier lebenden Gattungen und Arten zugerechnet werden. Die meisten Pflanzen halten somit ihre voreiszeitlichen Verbreitungsgebiete heute fast in vollem Umfange besetzt,

einige sind nach dem Abschmelzen des Inlandeises zwar in das frühere Gebiet zurückgekehrt, gehen heute hier aber ihrem Aussterben entgegen, und nur einige wenige Arten sind nicht wieder zurückgekehrt und dürfen hier als ausgestorben gelten.

Zu diesen in der Eiszeit in Europa ausgestorbenen Arten gehört die Spitznuss (*Brasenia purpurea Michx.*), welche zur Tertiärzeit offenbar eine zirkumpolare Verbreitung hatte. Sie findet sich heute noch im östlichen Nordamerika, in Japan und Ostindien häufig, in Afrika und Australien ist sie selten, in Europa fehlt sie seit der Diluvialzeit, war aber bis in die neueste Zeit fast die einzige jetzt in ganz Europa ausgestorbene diluviale Art, so dass sie für das norddeutsche Diluvium als „Leitfossil“ gelten konnte. Die Spitznuss ist eine ausgesprochene Wasserpflanze und gehört zum Linnäenverein, dessen Mitglieder alle auf losem Süsswasserboden wachsen. Sie bilden demgemäss an den ursprünglichen Lagerstätten Humusgesteine, bei denen teils der Charakter der Faulschlammabildung (Lebertorf), teils der Charakter der Sumpftorfe vorherrscht. Die charakteristischen ovalen bis ellipsoiden, 2,5 bis 4 mm langen Samen der Spitznuss machen ihre Feststellung in diluvialen Torflagern unzweifelhaft.

Die südlichste bisher bekannt gewordene europäische Fundstelle der *Brasenia* ist Biarritz. Ausserdem sind ihre Samen nachgewiesen in diluvialen Torflagern von Dürnten in der Schweiz, von Dorheim und Wolfersheim in der Wetterau, Klinge und Belzig in Brandenburg, Lauenburg a. d. Elbe, Ohlsdorf bei Hamburg, Grüental und Fahrenkrug in Holstein und Kletzowa im russischen Gouvernement Smolensk. Das tertiäre und diluviale Verbreitungsgebiet der *Brasenia* war sonach das Gebiet Mitteleuropas nördlich der Pyrenäen und Alpen. In ursprünglichen alluvialen Ablagerungen Europas ist die *Brasenia* bis jetzt nirgends gefunden worden. Von I. Stoller, dessen Feststellungen (*Jahrbuch der Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt* Bd. XXIX, 1908) wir hier folgen, ist eine Liste von 33 alluvialen Torflagern aufgestellt worden, welche in klimatischer und biologischer Hinsicht ganz den diluvialen Fundstätten der *Brasenia* vergleichbar sind, so dass sie die Möglichkeit des Fortkommens derselben gewährleisten konnten, was auch aus dem Vorkommen der spezifischen Begleitpflanzen hervorgeht. Da nicht anzunehmen ist, dass die Pflanze nach dem Abschmelzen des letzten Inlandeises nochmals in die Gebiete ihrer ehemaligen Verbreitung zurückgekehrt ist, um hier alsdann kurz vor einer Zeit auszusterben, die geeignet war, eine neue „Blütezeit“ für die Art zu

werden, wie sie es für manche andere Art tatsächlich geworden ist, so dürfen wir annehmen, dass die *Brasenia* die letzte Eiszeit in Europa nicht überdauert hat.

Dass sich die Spitznuss nicht ebenso über die Eiszeit hinüberretten konnte wie ihre Begleitpflanzen, dürfte auf ihre geringere Anpassungsfähigkeit und ihre unzureichenden Verbreitungsmittel zurückzuführen sein. Die rezente Gattung *Brasenia* ist nur durch die eine Art *Brasenia purpurea* Mchxs. vertreten, sonach bei ihrem hohen Alter eine starre, sehr stabile Art ohne Anpassungs- und Abänderungsvermögen, so dass sie mehr oder weniger ungünstig veränderte Terrain- und Klimaverhältnisse als unüberwindliche Hindernisse empfand, welche von ihren Begleitpflanzen, vielleicht unter anpassender Abänderung, leicht überwunden wurden. In ihrer Verbreitung ist die *Brasenia* lediglich auf ihre Samen angewiesen, die in lederartigen Balgkapseln eingeschlossen sind, welche ein Schwimmen nur schwer ermöglichen. Der Mangel jeder verlockenden Samenhülle lässt eine (endozoische) Verbreitung durch Wasservögel oder andere samenfressende Tiere nahezu ausgeschlossen erscheinen; der Mangel jeglicher Haftorgane und Klebevorrichtungen an den Samen macht auch eine (epizoische) Verschleppung durch Tiere unmöglich. Die heutigen Areale der *Brasenia* haben fast alle das Gemeinsame, dass sie in der Nähe der Meere liegen und eine zufällige erste Verbreitung der Samen durch das Wasser oder durch Küsten- und Seevögel nicht ausschliessen, so dass die derzeitige Verbreitung mehr das Ergebnis des Zufalles wäre; wahrscheinlicher ist, dass die heutigen Areale der *Brasenia* die letzten Zufluchtsstätten einer überhaupt aussterbenden Art sind.

Zu dieser Ansicht zwingt ein Vergleich mit den ungleich günstigeren Verbreitungsmitteln zweier anderer für Mitteleuropa in Betracht kommender Gattungen der Familie der Nymphaeaceen, zu welcher auch die *Brasenia* zählt. Die Samen der *Nymphaea alba* sind in einen Samenmantel eingeschlossen; die zwischen ihm und dem Samen enthaltene Luft bewirkt ein Emporsteigen des Samens an die Oberfläche des Wassers und ermöglicht so das Schwimmen desselben. Dasselbe wird bei *Nuphar luteum* erreicht durch eine sehr luftreiche Schicht der Fruchtblätter. Der fleischige Charakter der Fruchthüllen erleichtert die Verbreitung durch Wasservögel nach entfernt gelegenen, getrennten Wassersystemen. Dazu kommt bei beiden Arten die Verbreitung durch von selbst losgelöste Rhizomteile und Kurztriebe des Rhizoms, die von der Drift fortgeführt werden. Selbst der Biber, welcher die

Seerosen mitunter als Flechtwerk benutzt, vermag ihre Verbreitung zu fördern.

Von allen Begleitpflanzen der Spitznuss steht ihr in klimatischer und biologischer Beziehung wohl die Wassernuss (*Trapa natans* L.) am nächsten. Die rezente Gattung *Trapa* umfasst drei oder vier Arten, die — nach den vielen abweichenden Fruchtformen zu schliessen — wiederum sehr zur Abänderung neigen und damit eine weitgehende Anpassungsfähigkeit erkennen lassen, die sich auch in dem weiten Verbreitungsgebiet der Gattung ausspricht. Während die eine Art über das Amurgebiet, China, Japan, Indien und Java verbreitet ist, kommen die verschiedenen Formen von *Trapa natans* heute namentlich in Südfrankreich, Italien, Dalmatien, Ungarn, Moldau, Südrussland und Kaukasien vor. In Deutschland ist die Wassernuss derzeit auf ein kleines Gebiet an der Elbe (im Kühnauer See bei Dessau sowie in einem Altwasser der Mulde) beschränkt, und auch in Skandinavien fristet sie nur noch ein kümmerliches Reliktendasein im Immensee in Schonen, so dass sie nördlich der Alpen tatsächlich nahezu ausgestorben ist, was aber nicht befremdlich erscheint, wenn man ihre Verbreitungsmittel berücksichtigt. Als einjährige Pflanze ist die Wassernuss lediglich auf Verbreitung durch ihre Früchte beschränkt, und diese wurde bewerkstelligt durch die den Früchten nachstellenden Fische, Wasservögel, Wasserratten, Fischottern und Biber; es ist deshalb auch mehr wie Zufall, dass die Wassernuss in Europa tatsächlich nur noch dort verbreitet ist, wo der Biber noch vorkommt, und sie wird subfossil fast nur dort gefunden, wo der Biber früher lebte und heute ausgestorben ist. Daneben wurden die Früchte aber auch vom vorgeschichtlichen Menschen gern gegessen, worauf Funde in Schweden und in Pfahlbauten der Schweiz hinweisen, und so wird auch die Pflanze vom Menschen unabsichtlich verschleppt und absichtlich verbreitet worden sein. Mit der Ausrottung des Bibers und der Gewinnung „geniessbarer Kulturpflanzen“ hörten diese wichtigen Verbreitungsformen auf, und die in England, Thüringen, Sachsen, Schlesien, Alaska, Sachalin und Japan nachgewiesene tertiäre und diluviale Wassernuss ist heute tatsächlich nördlich der Alpen dem Aussterben sehr nahe. Der Spitznuss gegenüber war die Wassernuss auch insofern überlegen, als sie schon zur Tertiärzeit südlich der Pyrenäen und Alpen weit verbreitet war. Die *Brasenia* hat diese Gebiete vor der Eiszeit nicht erreicht, und so blieben sie ihr auch infolge ihrer langsamen und schwierigen Ausbreitungsweise zur Diluvialzeit unerreichbar. Damit war die diluviale *Brasenia* in

Europa auf den gemässigten Gürtel nördlich der Alpen und auf eine Ausbreitung in der Richtung der Parallelkreise beschränkt. Ihr Verbreitungszentrum wie ihr Asyl während der Eiszeiten war das westliche Europa, von wo sie in den Interglazialzeiten immer wieder ihren Vorstoss nach Osten unternahm. An manchen Orten starb sie, wie sich aus den diluvialen Torflagern ergibt, schon mit der zweiten Eiszeit aus, die dritte Eiszeit hat sie in Europa nirgends überstanden, und damit war die in ihrer Verbreitung schwerfällige und wenig abänderungsfähige Art in Europa gänzlich ausgestorben. In Nordamerika vermochte sie sich darum zu behaupten, weil hier die Gebirge eine Wanderung in der Richtung der Meridiane begünstigen, so dass ein in klimatisch ungünstigen Zeiten verlorenes Areal nach dem Wiedereintritt günstigerer Lebensbedingungen leichter von neuem besiedelt werden konnte, wie es bei manchen Pflanzen tatsächlich festgestellt ist.

tz. [11679]

Die Motoren zum Betriebe der Luftfahrzeuge.

(Fortsetzung von Seite 309.)

Maschinen der im vorstehenden beschriebenen Art, welche sich also in ihrem äusseren Aufbau den gebräuchlichen Automotoren fast vollständig anschliessen, hat man bisher fast nur für den Betrieb von Motorballons angewendet, und das ist wohl die Ursache, weshalb man vielfach den Versuch gemacht hat, gewisse grundsätzliche Unterschiede zwischen solchen Motoren und denjenigen für den Antrieb von Gleitfliegern aufzustellen. In Wirklichkeit ist allerdings der Grund nur der, dass es bis vor kurzer Zeit bei aller Sparsamkeit in der Bemessung der Teile, bei aller Sorgfalt in der Auswahl der für die vorliegenden Beanspruchungen am besten geeigneten Baustoffe und trotz der wesentlichen Erhöhung der Kolbengeschwindigkeiten nicht möglich gewesen war, die Gewichte dieser Maschinen im Verhältnis zu ihren Leistungen wesentlich zu vermindern, insbesondere sie so weit herabzudrücken, wie es die ersten Versuche mit Fliegern erforderten. Man konnte deshalb solche Maschinen zunächst nur dort anwenden, wo die Gewichtsfrage für die praktische Möglichkeit des Fliegens nicht so unbedingt ausschlaggebend war, also bei den Motorballons. Diese Verhältnisse können aber heute, wo bereits Ausführungen solcher Maschinen, die für Flugvorrichtungen bestimmt sind, mehrfach vorliegen, im wesentlichen als überwunden gelten. Es sind Konstruktionen dieser Art bekannt, bei denen die Gewichtsgrenze von 2 kg pro Pferdestärke, wie man sie früher als Bedingung für die sogenannten „Flugmotoren“ angesehen hat, erreicht, wenn nicht gar unterschritten wird, und es ist heute

noch nicht abzusehen, wie weit man z. B. durch immer höhere Kolbengeschwindigkeiten gelangen wird. Die bei diesen Motoren in Betracht kommenden hin- und hergehenden Massen sind in der Tat, verglichen mit den Automotoren, so gering, dass es unbedenklich erscheint, gerade in dieser Hinsicht noch viel weiter zu gehen. Solange es möglich ist, die Laufflächen der Kolben und Zapfen ausreichend zu schmieren — und auf diesem Gebiete ist durch die Vervollkommnung der Zentralschmierungen bereits bei Automotoren viel geschehen —, solange wird man kaum wegen zu hoher Kolbengeschwindigkeiten Störungen des Betriebes oder allzu grosse Abnutzung der aus bestem Material bestehenden Teile zu fürchten haben. Man braucht nur zu beobachten, wie bei manchen Automotoren z. B. nach dem Ankurbeln die regelmässige Umdrehungszahl um 100% überschritten wird, ohne dass irgendein Unfall oder Versagen eintritt, um von der Richtigkeit des Gesagten überzeugt zu sein.

Am Schlusse dieses Abschnittes geben wir noch eine Übersicht über die Motoren dieser Bauart, welche bis jetzt von der Daimler-Motoren-Gesellschaft in Untertürkheim ausgeführt worden sind, zusammen mit einigen Angaben über ältere Motoren dieser Fabrik; die Zusammenstellung ist besonders deshalb wertvoll, weil sie einen fast vollständigen Überblick über die bisherige Tätigkeit Deutschlands auf dem Gebiete der Motorluftschiffahrt ermöglicht. Ausgenommen die älteren, weisen alle nachstehenden Motoren die Bauart auf, welche wir bisher besprochen haben, besitzen also in einer Reihe nebeneinander angeordnete, senkrechte Zylinder.

Jahr	Anzahl Zahl d. Zylinder des Motors	Leistung in PS	Gewichte mit Schwungrad in kg	Gewicht mit Schwungrad in kg auf 1 PS Leistung	Besteller
1890	1 4	5 158	32		Dr. Wölfert, München, für ein Luftschiff
1892	1 4	5 158	32		David Schwarz, Agram, für ein Luftschiff
1895	1 2	2 115	44		Dr. Wölfert, München, für ein Luftschiff
1896	1 2	6 300	45		Dr. Wölfert, München, für ein Luftschiff
1896	1 4	10 320	28,2		David Schwarz, Agram, für ein Luftschiff
1898	1 4	10 350	29		v. Zeppelin, für Versuche
1899	2 4	12 350	24		v. Zeppelin, für das Luftschiff Nr. 1
1899	1 4	12 350	24		v. Zeppelin, für das Luftschiff Nr. 1
1899	1 4	12 350	24		v. Zeppelin, für ein Luftschiff
1900	1 2	6 350	50		Militär-Luftschiffer-Abteilung in Berlin
1901	1 4	35 240	6,6		Ingenieur W. Kress, Wien, für einen Drachenflieger

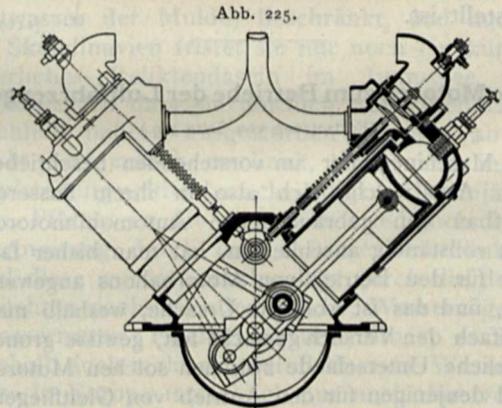
Jahr	Anzahl	Zahl d. Zylinder des Motors	Leistung in PS	Gewicht mit Schwungrad in kg	Gewicht mit Schwungrad in kg auf 1 PS Leistung	Besteller
1901	1	4	35	240	6,6	Lebaudy Frères, Paris, für ein Luftschiff
1905	2	4	90	360	4,07	v. Zeppelin, für das Luftschiff Z I
1906	1	4	90	360	3,9	v. Parseval, für das Luftschiff Nr. I
1907	2	4	100	400	3,9	v. Zeppelin, für das Luftschiff Z II
1908	1	4	115	420	3,2	Motorluftschiff - Studiengesellschaft, Berlin, für ein Luftschiff
1909	2	4	115	420	3,2	v. Zeppelin, für das Luftschiff Z III
1909	4	4	115	420	3,2	Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin, für ein Luftschiff
1909	2	8	240	785	3,1	Prof. Schütte, Danzig, für ein Luftschiff
1909	1	4	115	300	2,2	v. Parseval, für eine Flugmaschine
1909	1	4	25	150	5,0	v. Parseval, für ein Luftschiff
1909	1	4	115	300	2,2	Degns Flugmaschinen-Ges. m. b. H., Bremen, für eine Flugmaschine
1909	2	4	40	140	3,1	B. Loutzky, Berlin, für eine Flugmaschine
1909	1	4	40	140	3,1	O. Widmann, Berlin, für eine Flugmaschine
1909	1	4	18	150	5,3	R. Eipperle, Esslingen a. N., für eine Flugmaschine

Die zweite Hauptgruppe der Luftfahrzeugmotoren bilden diejenigen, bei welchen man — immer in dem Bestreben, das Gewicht im Verhältnis zu der Leistung möglichst zu vermindern — von der im Motorwagenbau bewährten Motorkonstruktion grundsätzlich abgewichen ist. Die Mittel, die man hier angewendet hat, bestehen auf der einen Seite in dem Versuch, das Triebwerk besser auszunützen, indem man die Zylinderanordnung verändert, auf der anderen Seite in Vereinfachungen der Steuerung.

Was die Versuche der ersteren Gruppe anbelangt, so leuchtet allerdings ein, dass bei der üblichen Anordnung der Zylinder nebeneinander die Kurbelwelle verhältnismässig wenig ausgenutzt wird. Da die Zylinder im Viertakt arbeiten, also alle zwei Umdrehungen der Kurbelwelle nur eine Zündung stattfindet, so erfährt die Kurbelwelle an dieser Stelle nur einmal in zwei Umdrehungen diejenige Beanspruchung, für welche sie berechnet ist. In der übrigen, mehr als drei Viertel der vollen Zeit betragenden Betriebszeit wird sie erheblich weniger belastet. Im Verhältnis zu der Leistung der Maschine ist also die Kurbelwelle schwerer, als sie z. B. bei einer Dampfmaschine zu sein brauchte. Die gleiche Erwägung führt ferner dazu, das Kurbelgehäuse als verhältnismässig schwer zu erkennen. Seine Länge wird schon, wenn man von vier auf sechs Zylinder übergeht, bei der üblichen Zylinderauf-

reihung so gross, dass man es als einen durch das Gewicht stark belasteten Träger betrachten und sehr stark bemessen muss, wenn man nicht Gefahr laufen will, dass die Lagerungen der Kurbelwelle infolge der Durchbiegungen ungenau werden.

Man ist daher, wie übrigens schon lange vorher auch im Automobilbau, dazu übergegangen, die Motorzylinder derart anzuordnen, dass mehrere Kolben ihre Kraft auf einen und denselben Kurbelzapfen übertragen. Der erste und sozusagen klassische Vertreter dieser Bauart ist der Motor der Société Anonyme Antoinette, ursprünglich der bekannteste Flugmaschinenmotor, mit dem alle früheren erfolgreichen Gleitflieger von Farman, Delagrangé, Blériot usw. ausgerüstet waren. Einen teilweisen Schnitt dieses Motors zeigt Abbildung 225. Die paarweise auf einen gemeinsamen Kurbelzapfen einwirkenden Zylinder sind in zwei unter 90° gegenein-



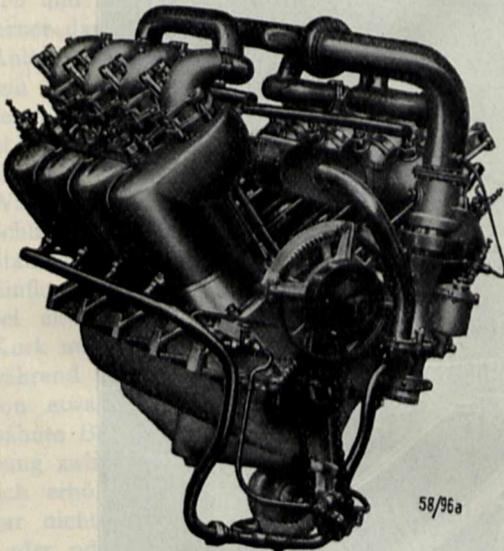
Flugmotor der Société Anonyme Antoinette.

ander geneigten Reihen auf dem Kurbelgehäuse aus Aluminium befestigt und zugleich in der Längsrichtung gegeneinander so versetzt, dass die Stangenköpfe nebeneinander auf dem Kurbelzapfen Raum finden. Ihr ausserordentlich geringes Gewicht, welches bei grösseren Ausführungen nur 1 kg pro Pferdestärke betragen soll, verdanken diese Maschinen auch der Durchbildung ihrer Einzelheiten. Die Zylinder sind aus Stahl mit Wassermänteln aus Kupferblech hergestellt, die Zylinderköpfe bestehen trotz der grossen Drücke, denen sie ausgesetzt sind, aus Aluminium und haben sich erfahrungsgemäss gut gehalten. Ferner haben diese Motoren keine gesteuerten, sondern selbsttätige Saugventile, keine Vergaser, sondern selbsttätigen Benzinzulauf durch die mit einer feinen Bohrung versehenen Ventilspindeln usw. Man kann sich aber hier des Eindrucks nicht erwehren, dass in dem Streben nach Erleichterung auf Kosten von Betriebssicherheit und wirtschaftlichem Betrieb etwas zu weit gegangen worden ist. Dennoch soll der Fabrik der Ruhm, die ersten Motoren gebaut

zu haben, die in Gleitflieger eingebaut werden konnten, keineswegs geschmälert werden.

Ein deutscher Vertreter dieser sogenannten V-Anordnung der Motorzylinder wird durch die Abbildung 226 in dem Motor der Firma Gebrüder Körting A.-G. in Hannover dargestellt, welcher bei 116 mm Zylinderbohrung, 126 mm Hub und 1400 Umdrehungen in der Minute 72 PS Leistung erzielt. Bei diesem Motor sind die einander gegenüberliegenden, an einem gemeinsamen Kurbelzapfen angreifenden Zylinder nicht in der Längsrichtung gegeneinander versetzt wie beim Antoinette-Motor, sondern von den Stangenköpfen ist der eine als Gabel ausgebildet, der andere als Auge und wird von der Gabel umspannt. Diese Konstruktion ist schon des-

Abb. 226.



Luftschiffmotor der Firma Gebrüder Körting A.-G. in Hannover.

halb empfehlenswerter, weil bei der anderen zusätzliche Momente entstehen, welche die Kurbelwelle auf Biegung noch mehr belasten. Auch der Bearbeitung wegen ist die genau symmetrische Ausbildung des Kurbelgehäuses angenehmer. Die Einzelheiten dieses Motors und insbesondere die Antriebe der Zubehörteile, der Kühlwasserpumpe, der Zünddynamos und der Ölpumpe, sind sehr übersichtlich und leicht erreichbar, ein Punkt, der insbesondere bei solchen Maschinen von grossem Wert ist, wo die Zylinder sehr nahe aneinander gerückt sind. Ein derartiger Motor ist in das deutsche Militär-Luftschiff eingebaut. Er ist mit zwei Zünddynamos versehen, welche von einer wagerechten Hilfswelle angetrieben werden, und von welchen eine als Aushilfe dient, für den Fall, dass die andere versagt.

Bis zu zwei an einem und demselben Kurbelzapfen angreifenden Stangenköpfen darf man wohl annehmen, dass es durchaus mög-

lich ist, vollkommen dauerhafte und betriebs-sichere Maschinen dieser Art herzustellen, die den Maschinen mit nebeneinanderstehenden Zylindern an Zuverlässigkeit nicht nachstehen und trotzdem gewisse Gewichtersparnisse erzielen lassen dürften. Über zwei hinauszugehen, scheint allerdings nicht ratsam. Man hat wohl auch solche, wegen ihrer Zylinderanordnung als Sternmotoren bezeichnete Maschinen für Luftfahrzeuge mehrfach hergestellt und in wirkliche Gleitflieger eingebaut. Sie haben aber noch nicht den Nachweis geliefert, dass sich ihr Betrieb auch nur einigermaßen längere Zeit ohne Störung durchführen lässt. Die empfindlichste Stelle bei allen diesen Maschinen ist der Kurbelzapfen selbst, der einerseits nicht gross genug gemacht werden kann, um allen Stangenköpfen ausreichende Auflagerfläche darzubieten, und bei dem andererseits auch — eben wegen zu grosser Auflagerdrücke — die Schmierung nicht sicher gemacht werden kann.

(Schluss folgt.) [11536 b

Treibriemen aus Stahl.

Mit einer Abbildung.

Dass die üblichen Treibriemen aus Leder, Gummi, Baumwolle, Filz und anderen Faserstoffen durchaus kein ideales Kraftübertragungsorgan darstellen, ist eine Wahrheit, die beinahe so alt ist wie diese Treibriemen selbst. Man hat sich deshalb schon häufiger nach anderem, besser geeignetem Material für Treibriemen umgesehen und hat dabei auch wohl an dünne Metallbänder gedacht, bei denen besonders das Dehnen, das sogenannte „Längen“ im Betriebe und das dadurch erforderlich werdende öftere Nachspannen der Riemen vermieden wären; etwas Brauchbares ist aber auf diesem für die gesamte Maschinenteknik so wichtigen Gebiete bisher nicht geschaffen worden.

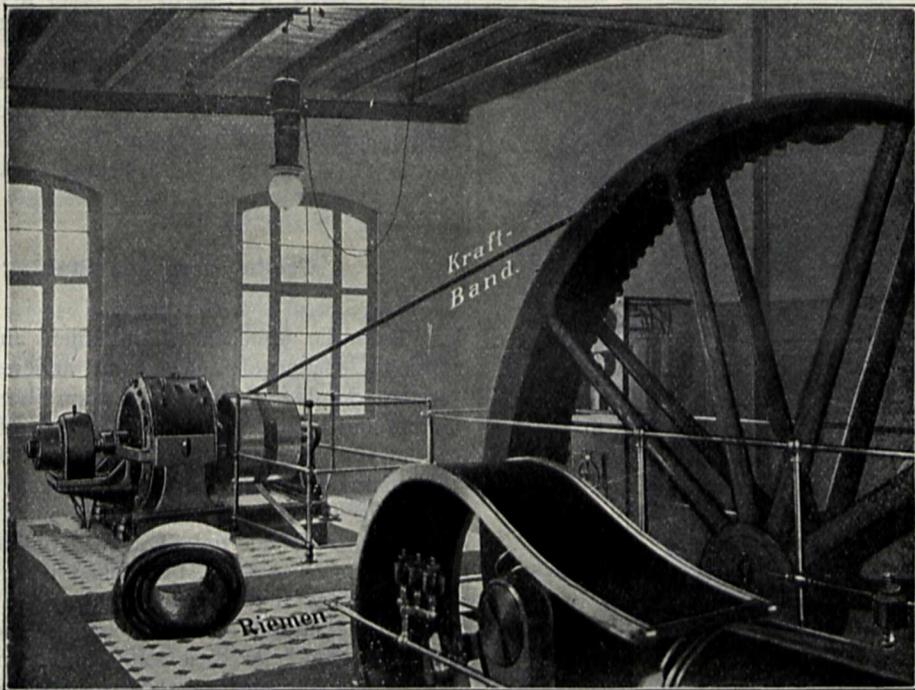
Als vor nunmehr zwei Jahren die von C. Eloesser erfundenen Stahlband-Kraftantriebe auftauchten, wurden auch diese anfangs recht skeptisch beurteilt; nachdem sie sich aber bei mehreren kritischen Versuchen und in einer grossen Anzahl von Betrieben längere Zeit gut bewährt haben, dürfen diese neuartigen, von der Eloesser-Kraftband-Gesellschaft m. b. H. in Charlottenburg hergestellten Stahlbänder wohl auf ein allgemeines Interesse in industriellen Kreisen Anspruch erheben, um so mehr, da ihre Anwendung neben der Vermeidung der den gewöhnlichen Treibriemen anhaftenden Übelstände auch weitere Vorteile und Ersparnisse mit sich bringt.

Das Eloesser-Kraftband, welches aus einer Spezialstahl-Legierung hergestellt wird, weist, entsprechend der viel höheren Festigkeit des

Stahles gegenüber dem bisher gebräuchlichen Riemenmaterial, nur sehr geringe Abmessungen auf. Die beiden Enden des Bandes werden durch ein geeignetes Riemenschloss verbunden, nachdem vorher die erforderliche Länge des Bandes bei einer für den jeweiligen Fall günstigen Spannung durch ein besonderes Messverfahren festgestellt worden ist. Nach dem Zusammenfügen der Bandenden wird das Band auf die Riemenscheiben aufgebracht und braucht dann überhaupt nicht mehr nachgespannt zu werden, da, wie die Erfahrung gezeigt hat, die Dehnung des Bandes im Betriebe praktisch gleich null ist.

ergibt sich eine Reihe von Vorteilen des Stahlbandantriebes. Einmal wird dadurch an Raum gespart, dass Übertragungsorgan und Scheiben geringere Breite erhalten; dann fallen aber auch die schmaleren Scheiben viel leichter und damit billiger aus, die leichteren Scheiben belasten die Wellen und damit die Lager weniger, in vielen Fällen kann also auch an der Zahl der Lager gespart werden, d. h. es können sogenannte fliegende Scheiben angewendet werden, wo man bei Riemenantrieb mit Rücksicht auf das Gewicht der Scheiben diese durch zwei Lager stützen musste.

Abb. 227.



Eloesser-Stahlband-Antrieb.

Die geringen Abmessungen eines solchen Stahlbandes sind in der beistehenden Abbildung 227 deutlich zu erkennen. Das nur 100 mm breite Band überträgt 250 PS vom Schwungrad der Dampfmaschine auf eine Dynamo, eine Übertragung, die früher, wie die Breite der Scheibe an der Dynamo zeigt, durch einen Lederriemen von 600 mm Breite bewirkt wurde. Bei Versuchen von Professor Kammerer im Maschinenbau-Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin übertrug ein Stahlband von 10 mm Breite und 0,5 mm Dicke 146 PS, und kleinere Kräfte werden durchaus betriebsicher von noch schwächeren Bändern, bis herunter zu 0,2 mm Dicke, übertragen. Aus diesen geringen Abmessungen der Kraftbänder im Vergleich zu denen gleichartiger Riemen

Ein weiterer Vorteil des Stahlbandantriebes liegt darin, dass er wesentlich geringere Achsenabstände gestattet als der Riemenantrieb, also unter Umständen ganz erhebliche Raumersparnisse und damit Verringerung der Kosten für Gebäude bei der Anordnung von Maschinenanlagen ermöglicht. Während nämlich ein Treibriemen durch seine Gewichtsspannung „zieht“, tut das Stahlband das durch seine Eigenspannung, die, wie oben gesagt, ihm beim Auflegen auf die Scheiben verliehen wird. Bei Stahlband genügt in der Regel ein Abstand der Achsen, der gleich dem $1\frac{1}{2}$ - bis 2fachen der Differenz der Scheibendurchmesser ist, bei gleich grossen Scheiben können sich diese, wenn nötig, fast berühren, ohne dass die Kraftübertragung ungünstig beeinflusst wird. Dabei lässt sich der

Stahlbandantrieb aber auch für sehr grosse Wellenentfernungen ohne Schwierigkeit verwenden. Dass es gleichgültig ist, ob das Band wagrecht, schräg oder senkrecht läuft, ergibt sich nach dem Gesagten von selbst.

Der Hauptvorteil des Stahlbandantriebes ist aber sein hoher Wirkungsgrad, der mit etwa 99 Prozent angegeben wird, während er bei Riemenantrieb etwa 95, bei Seilantrieb gar nur 85 bis 90 Prozent beträgt. Der Arbeitsverlust bei der Stahlbandübertragung kann also praktisch ganz vernachlässigt werden. Dieser günstige Wirkungsgrad ergibt sich, weil einmal der Luftwiderstand beim schmalen Stahlband, das ganz geradlinig läuft und nur sehr wenig schwingt, viel geringer ist als bei dem mehrfach breiteren, bei grösserer Geschwindigkeit stark schwingenden und unregelmässig laufenden Riemen, dann ferner daraus, dass die Umbiegungsarbeit, beim Anlegen an die Scheibe, beim Stahlband eine rein elastische, vollständig zurückfedernde, also keine oder doch fast keine Kraft verzehrende ist, während beim weniger elastischen Riemen die Umbiegungsarbeit zum grössten Teil in Wärme umgesetzt wird und verloren geht. Schliesslich ist noch der geringe Schlupf des Stahlbandes auf den Wirkungsgrad von grossem Einfluss. Dieser Schlupf des Bandes beträgt bei eisernen Scheiben mit einem Belag von Kork und Leinwand nur 0,1 bis 0,15 Prozent, während bei Riemenantrieb mit einem Schlupf von etwa 2 Prozent zu rechnen ist. Der erwähnte Belag auf den Scheiben, der die Reibung zwischen Stahlband und Scheibe wesentlich erhöht, nutzt sich erfahrungsgemäss fast gar nicht ab, während er durch Riemen aus Leder oder Baumwolle bekanntlich sehr bald zerstört wird.

Der Stahlbandantrieb lässt sehr hohe Bandgeschwindigkeiten zu, was besonders für raschlaufende Motoren von Wichtigkeit ist. Bei Versuchen hat sich gezeigt, dass eine Geschwindigkeit von 100 m in der Sekunde zulässig ist; 50 m in der Sekunde sind in vielen Fällen ganz unbedenklich. Trotz hoher Geschwindigkeit bleibt aber der Lauf des Stahlbandes stets gleichmässig und geradlinig. Die Haltbarkeit eines Stahlbandes ist naturgemäss erheblich grösser als die eines Riemens aus anderem Material, und mit irgendwelchen Konservierungsmitteln braucht ein Stahlband auch nicht behandelt zu werden; ein wenig Öl schützt es gegen Rosten.

Der Preis der Eloesser-Stahlbänder stellt sich bei grösseren Anlagen durchweg niedriger als der Preis für in bezug auf die Leistung gleichwertige Riemen. Da aber, wie oben ausgeführt, der Stahlbandantrieb Ersparnisse bei der Anlage (Scheiben, Lager, Raum, Gebäude) ermöglicht und besonders einen sehr wirtschaftlichen Betrieb ergibt, so dürfte er als gefähr-

licher Konkurrent für den Riemenantrieb und in noch höherem Masse für den noch unökonomischeren Seilantrieb zu betrachten sein, wenn auch damit nicht gesagt sein soll, dass es richtig wäre, nun jeden Treibriemen und jedes Transmissionsseil durch ein Stahlband zu ersetzen. Eine Prüfung vieler bestehender Kraftübertragungsanlagen daraufhin, ob nicht der Stahlbandantrieb Vorteile bieten kann, welche die Anlagekosten in verhältnismässig kurzer Zeit einbringen, dürfte aber für das Stahlband günstige Resultate ergeben, und für Neuanlagen und Erweiterungen dürfte, abgesehen von allen anderen Vorteilen, schon allein die Möglichkeit, an Raum und Gebäudekosten zu sparen, sehr ins Gewicht fallen.

O. B. [11672]

RUNDSCHAU.

Bekanntlich gibt es ausserordentlich viele Leute, welche — körperlich und geistig — die grösste Angst vor frischer Luft haben, welche sie „Zug“ nennen und als die Wurzel alles Übels betrachten. In der Eisenbahn ist es die erste Sorge dieser Leute, alle Fenster hermetisch zu schliessen, und wenn einer ihrer Mitreisenden es wagt, ein Fenster zu öffnen, so kann er sich auf allerhand Grobheiten gefasst machen. Im Hochsommer, wenn die Mittagsglut ihr Maximum erreicht, lassen solche Leute sich mitunter überreden, in eine halbgeöffnete Droschke zu steigen, sie setzen sich dann aber vorsorglicherweise auf den Rücksitz, um den „Zug“ zu vermeiden, den das Fahrzeug hervorbringt, indem es sich durch die stille Luft bewegt.

Es ist mir immer ein besonderes Vergnügen, wenn ich sehe, dass solche Leute aus alter Gewohnheit auch in den jetzt unentbehrlich gewordenen Automobilen den Rücksitz für sich in Anspruch nehmen. Oft genug sieht man ein solches Fuhrwerk mit nur einem Fahrgast durch die Strasse sausen, der sich mit allen Zeichen des Missvergnügens an die Glasscheiben presst, welche seinen Platz von dem des Wagenlenkers trennen. Er duldet die ihm widerwärtige Abspülung mit frischer Luft als ein unabwendbares Übel, denn er ist überzeugt, dass es auf dem in jeder anderen Hinsicht viel bequemeren Platz gegenüber noch viel schrecklicher „ziehen“ muss als auf dem seinen.

Fast tut es mir leid, durch meine heutige Rundschau vielleicht einigen solchen Leuten, denen ich eine ordentliche Durchlüftung von Herzen gönne, zu verraten, dass ihre Theorie unrichtig ist. Denn da der durch ein raschbewegtes Fahrzeug erzeugte Wind nicht in entgegengesetzter, sondern in der gleichen Richtung sich bewegt wie das Fahrzeug selbst, so erhält ihn der Fahrgast, welcher mit dem Gesicht in die Fahrtrichtung schaut, von rückwärts, er kann sich

also etwa durch Hochstellen seines Kragens oder dergleichen schützen. Demjenigen aber, der der Fahrtrichtung den Rücken zudreht, bläst der Wind unerbittlich gerade ins Gesicht. Wer das noch nicht weiss, der kann sich mit Hilfe des ersten besten Autos von der Richtigkeit des Gesagten überzeugen.

Auf den ersten Blick erscheint das widersinnig. Wenn etwas — in unserem Falle das Auto — sich bewegt und zu beiden Seiten etwas anderes — in unserem Falle die Luft — liegen bleibt, so ist das doch das gleiche, als wenn dieses andere sich in entgegengesetzter Richtung bewegte. Wer hätte nicht schon auf Reisen, wenn sein Zug nach einigem Aufenthalt in einem grösseren Bahnhof sich langsam und unmerklich in Bewegung setzte, das Gefühl gehabt, dass ein auf dem Nebengleise stehender Zug in entgegengesetzter Richtung abführe, oder umgekehrt, wenn letzteres stattfand, einen Augenblick lang die Empfindung gehabt, dass für ihn selbst die Fahrt wieder beginne? Ganz dasselbe sollte doch mit dem Fahrzeug und der Luft der Fall sein, in welcher es sich bewegt. Es ist auch so mit der altherkömmlichen Droschke, deren Rösslein in sanftem Schuckeltrab durch die Strassen trottet. Das weiss auch der kluge Zugfeind, und darauf baut er seinen Plan. Aber wir leben in einer Welt des Umsturzes, wo alles anders wird, als es war, und auch die Luft hat sich eines anderen besonnen. Einem guten modernen Auto bläst sie nicht entgegen, sondern begleitet es auf seiner Bahn. Wie kann das möglich sein?

Die Lösung des Rätsels ist ausserordentlich einfach. Wir brauchen nur an die Reibung zu denken, welche zwischen allen sich berührenden bewegten Gegenständen besteht, also auch zwischen einem Fahrzeug und der Luft, welche dasselbe umgibt. Die Trägheit, welche die Luftteilchen in der Stellung verharren lassen will, welche sie gerade einnehmen, bleibt sich immer gleich. Die Reibung aber, mit welcher sie sich an den bewegten Gegenstand anklammern, wächst mit dem Quadrate der Geschwindigkeit. Ein langsam sich bewegendes Fahrzeug kann daher mit seinem geringen Reibungswiderstand die Trägheit der Luft nicht überwinden. Die Luft bleibt liegen, sie scheint somit dem Fahrzeug entgegen sich zu bewegen. Ein raschlaufendes Fahrzeug dagegen findet eine so grosse Reibung in der Luft, dass es eine ganze Schicht derselben mit sich reisst, welche nun mit dem Fahrzeug zu blasen scheint.

Aber das ist noch nicht alles. Mit seiner Vorderfläche komprimiert das Fahrzeug die ruhende Luft, in welche es eindringt, mit seiner Rückseite verdünnt es die hinter ihm liegende Luftschicht. Während es nun vorwärts jagt, kommt der hintere saugende Teil in die Region, welche eben noch von der Vorderseite zusammengedrückt wurde. So bilden sich Ringwirbel aus, deren Gesamtergebnis

das ist, dass die vorn weggedrückte Luft von hinten gegen das Fahrzeug oder, wenn das Verdeck zurückgeschlagen ist, in das Fahrzeug bläst. Dies wird nicht genügend von denen berücksichtigt, welche gelegentlich über den Luftwiderstand raschlaufender Fahrzeuge sprechen. Gewiss ist ein solcher vorhanden. Aber man bedenkt gewöhnlich nicht genug, dass die Luft ein elastisches Medium ist, in welchem Kräftewirkungen aller Art sich ungeheuer rasch fortpflanzen. Der Druck, den das Fahrzeug vorn gegen die ihm entgegenstehende Luft ausüben muss, wird zum grossen Teil durch die Luft selbst wieder von rückwärts auf das Fahrzeug übertragen. Verloren ist nur die Kraft, welche für die Bewegung der Luft aufzuwenden ist, und diese ist nicht sehr gross. Aus diesem Grunde haben auch die keilförmigen Spitzen und ähnlichen Einrichtungen, welche man hier und dort an Schnelllokomotiven und Rennautos angebracht hat, um angeblich den Luftwiderstand zu verringern, wie es scheint, keinen erheblichen Erfolg gehabt, so dass man sie vielfach wieder fortgelassen hat.

Hätten wir es bloss mit der Reibung schnellfahrender Fahrzeuge an der sie umgebenden Luft zu tun, so würde zwar auch ein Luftstrom das Fahrzeug begleiten, aber derselbe könnte nie schneller sein als das Fahrzeug selbst. Ein einfacher Versuch aber mit einem Stückchen Papier oder etwas Zigarrenasche, welche man während rascher Fahrt aus dem offenen Fenster eines Autos fallen lässt, beweist uns, dass der mit dem Fahrzeug blasende Wind weit schneller ist als das Fahrzeug selbst. Das hat seinen Grund eben in den vorhin erwähnten und erklärten Ringwirbeln. Auch auf der Eisenbahn kann man, wenn man zu denen gehört, welche sich nicht scheuen, gelegentliche in Fenster zu öffnen, mitunter dasselbe beobachten, aber nicht immer, weil die grosse Länge eines Eisenbahnzuges der bewegten Luft andre und oft viel kompliziertere Bahnen vorschreibt. Aber ich erinnere mich des Erstaunens, mit welchem mich vor einiger Zeit ein in diese Kategorie von Erscheinungen gehöriges kleines Erlebnis erfüllte. Ich hatte ein paar Apfelsinen verspeist und warf das zu einem Bällchen geknüllte Seidenpapier, in welchem die Früchte eingewickelt gewesen waren, zum Fenster hinaus. Zu meinem Entsetzen flog dasselbe in das ebenfalls offene Fenster des vor dem meinigen gelegenen Abteils und fiel einer dort sitzenden Dame auf den Schoss. Ich brauchte mich nicht zu entschuldigen, denn niemand hätte mir überhaupt geglaubt, dass ich ein derartiges Kunststück hätte fertig bringen können.

Die Versuchung liegt nahe, derartige Erscheinungen mit den Strömungen und Wirbeln in Parallele zu stellen, welche sich an bewegten Schiffen ausbilden, und welche jetzt von den

Schiffbauern so eifrig studiert werden, nachdem man ihre ausserordentliche Bedeutung für die Schnelligkeit und den Kraftverbrauch fahrender Schiffe erkannt hat. Aber es hiesse den Boden sachlicher naturwissenschaftlicher Erwägung verlassen, wenn man einen solchen Vergleich wirklich anstellen und in seinen Einzelheiten ausführen wollte. Denn das Wasser, in welchem das Schiff sich bewegt, ist nicht, wie die Luft, ein elastisches, sondern ein unelastisches Medium. Es folgt daher ganz andern Gesetzen als die Luft, und die Ähnlichkeit der in beiden Medien erzeugten Strömungen und Wirbel ist nur eine äusserliche und scheinbare.

Dagegen dürfte das Studium der Luftwirbel, welche sich um raschlaufende Fahrzeuge bilden, von den Ingenieuren schon deshalb bald aufgenommen und mit Eifer betrieben werden, weil es zweifellos von grosser Bedeutung für die Weiterentwicklung der eigentlichen Luftfahrzeuge, der lenkbaren Luftschiffe und Aeroplane, sein muss. Für den Ballon hält man heute noch ganz allgemein an der Zigarrenform fest, welche, soviel ich weiss, von dem französischen Luftschiffer Renard zuerst angewandt und von ihm den schnellfahrenden Seeschiffen entlehnt wurde, welche wenige Jahre vorher zu den heutigen langgestreckten Formen übergegangen waren. Ob aber das, was für Wasserfahrzeuge am besten sich bewährt hat, wirklich auch für Luftfahrzeuge das allerzweckmässigste ist, dafür ist meines Wissens ein scharfer Beweis bis jetzt noch nicht geführt.

Zu den Vorwürfen, welche man gegen das moderne und in vieler Hinsicht so ausserordentlich angenehme Automobil erhebt, gehört auch der einer alles Erlaubte übersteigenden Rücksichtslosigkeit. Der glückliche Besitzer eines solchen kostbaren Vehikels wird beschuldigt, in angenehmster Weise durch die Welt zu sausen, dabei aber seine zu Fuss auf der Landstrasse pilgernden Mitmenschen mit einer Wolke von Staub zu überschütten. In Wirklichkeit ist es nicht ganz so schlimm, denn jeder Automobilfahrer weiss, dass beim Fahren auf staubigen Strassen er selbst auch ganz gehörig eingestäubt wird. Er verdankt dies dem Wind, den er sich selbst in den Rücken bläst, und der natürlich auch den Staub mitbringt. Die Staubwolken, welche ein Automobil erzeugt, haben — man kann dies sehr gut sehen, wenn man von einer Anhöhe aus ein auf einer Landstrasse fahrendes Automobil beobachtet — die Form eines Wirbels. Aus diesem fährt das Automobil fortwährend heraus, aber doch nicht schnell genug, um nicht auch selbst etwas von dem emporgeblasenen Staub abzubekommen. Deshalb ist auch stets die Hinterseite eines Automobils nach längerer Fahrt am meisten verstaubt, oft fingerdick mit Staub überdeckt. Von der Kraft, mit welcher

ein solches Fahrzeug sich selbst in den Rücken bläst, bekommt man eine Vorstellung, wenn man die Festigkeit beachtet, welche solche Staubkrusten nicht selten besitzen. Dem Fussgänger aber, dem zu seinem Ärger heutzutage nur allzu häufig Automobile auf der Landstrasse begegnen, kommt die eigentümliche Wirbelbewegung, welche diese Fahrzeuge in der Luft erzeugen, dadurch zugute, dass Automobilstaubwolken sich weit rascher zu Boden setzen als die auch nicht gerade angenehmen Staubgebilde, welche von den trappelnden Hufen eines Zwei- oder Viergespanns hervorgebracht werden. Hier haben wir ein regelloses Aufwerfen des feineren Staubes, der sich dann nur langsam, seiner eignen Schwere folgend, zu Boden setzt, dort ein dichtes Wirbelgebilde, in welchem das pulverige Gestein von demselben Luftstrom niedergezwungen wird, der es ursprünglich emportrug.

Ich weiss, dass alle diejenigen — und ihre Zahl ist Legion — bezüglich dieser letzten Schlussfolgerungen mir widersprechen werden, welche das Automobil für eine Erfindung des Teufels halten und im stillen immer noch auf den Tag hoffen, an welchem der Bau und die Benutzung von Autos bei Todesstrafe gesetzlich verboten werden wird. Ihnen kann ich nur empfehlen, im nächsten Sommer, wo solche Gesetze ja wohl noch nicht in Kraft treten werden, vorurteilslose Beobachtungen an Automobilen anzustellen, welche ihnen gelegentlich etwa begegnen. Man muss es verstehen, aus jedem Dinge Anregung und Ergötzung herauszuholen. Ich weiss Leute, denen es in den jüngstverflossenen Sommern bei ihren Landaufenthalten königliches Vergnügen bereitet hat, jedesmal, wenn sie ein Auto heransausen sahen, mit zugehaltener Nase stehen zu bleiben und „pfui“ zu rufen. Das ist ja äusserst witzig, aber es verliert allmählich den Reiz der Neuheit. Da kann man vielleicht durch die Beobachtung der Phänomene, welche der Autosport, wie jedes neue Ding, zuwege bringt, wieder einige Belustigung aus ihm heraus schlagen, selbst wenn Einem Stolz und Mangel an Kleingeld verbieten, sich ihm ausübend mit Begeisterung in die Arme zu werfen.

OTTO N. WITT. [11687]

NOTIZEN.

Messungen des Staubgehalts der Luft über dem Atlantischen Ozean sind gelegentlich einer Überfahrt von Hamburg nach der Westküste Südamerikas auf dem Dampfer *Thuringia* der Hamburg-Amerika-Linie in der Zeit vom 11. September bis zum 6. Oktober 1908 ausgeführt worden. Räumlich erstreckten sich die Beobachtungen, wie W. Knoche in den *Annalen der Hydrographie und Marit. Meteorologie* mitteilt, etwa von der Nordgrenze des Nordostpassats bis zur Magelhaensstrasse. Die Messungen wurden ein- bis zweimal täglich mittels des Aitkenschen Staubzählers am Bugspriet vorgenommen.

Als Durchschnittswert wurde aus 32 Beobachtungen auf See ein Staubgehalt von 1130 Teilchen in 1 cm ermittelt, während als Minimalwert in zwei Fällen je 275 Staubteilchen pro Kubikzentimeter beobachtet wurden. Die beiden höchsten auf See erhaltenen Werte betragen 3650 bzw. 3300 Partikelchen in der Raumeinheit und wurden in der La-Plata-Einfahrt selbst bzw. kurze Zeit nach ihrem Verlassen gemessen. Zwei Zählungen auf dem Lande dagegen, die in dem ziemlich abseits gelegenen Jardín Publico von Montevideo und in der Nähe von Las Palmas in 450 m Seehöhe vorgenommen wurden, ergaben 6250 und 3900 Teilchen pro Kubikzentimeter. Bis zum 20. September hielt sich der Staubgehalt zumeist zwischen 300 und 600 pro Kubikzentimeter, mit der Annäherung an die amerikanische Küste stieg er alsbald auf 1000 bis 2000. Im allgemeinen erscheinen die erhaltenen Zahlen, besonders die Minimalwerte, ziemlich hoch, wenn man in Erwägung zieht, dass Aitken auf dem Ben Nevis (1340 m) bei Seewinden Minima von 72 fand. Zweifellos rührt aber, soweit die Messungen in Meeresnähe stattfinden, ein sehr grosser Teil der im Staubzähler niedergeschlagenen festen Teilchen auch bei ruhiger See von Kochsalzpartikeln her.

Interessant sind ferner die Resultate einiger Beobachtungen, die im Schiffsinne angestellt wurden. Es fanden sich im Damensalon (Promenadendeck) bei geöffneten Türen 775, in der ersten Kajüte bei geöffneter Luke 1750 Staubteilchen im Kubikzentimeter, während eine Wiederholung der Messungen am folgenden Tage nach zweistündigem Geschlossenhalten von Türen und Luke Werte von 22060 und 19350 ergab. Bemerkenswert ist, dass diese letzteren Zahlen noch immer bedeutend geringer sind als der Wert, der sonst im Freien nach Nachtregen gefunden wird, nämlich 32000 pro Kubikzentimeter. Im Maschinenraum des Dampfers wurden 985000 Staubteilchen pro Kubikzentimeter ermittelt. Vergleichsweise seien endlich noch die folgenden Zahlen angeführt. In einem Zimmer mit zwei Gasflammen hat man am Fussboden einen Staubgehalt von 1860000 Teilchen pro Kubikzentimeter festgestellt; im Pariser Observatorium ergaben die Messungen 160000 bis 210000 Partikelchen; auf dem Eiffelturm betrug das Maximum 104000, das Minimum 226; auf dem Ben Nevis schliesslich fand man Grenzwerte von 0 und 14400 und im Mittel 696 Staubteilchen im Kubikzentimeter. [11667]

* * *

Die Belastung durch Schnee, die im Bauwesen bei der Berechnung von Dachkonstruktionen und der diese stützenden Teile zu berücksichtigen ist, wurde bislang fast überall gleichmässig, und zwar in Preussen mit 75 kg für 1 qm der Dachgrundfläche, d. h. der Horizontalprojektion des Daches, angenommen. Diese Annahme entspricht einer grössten Schneehöhe von 0,60 m bei einem mittleren spezifischen Gewicht des lockeren Materials von 0,125. Nur in ausgesprochenen Hochgebirgsländern selbst stehen bei der statischen Berechnung von Bauwerken höhere, auf Grund örtlicher Beobachtungen gewonnene Werte für diese Belastung in Anwendung. In einer vor kurzem erschienenen Studie*) hat nun Dr.-Ing. Schaller in Danzig seine Untersuchungen über den Schneedruck in verschiedenen

Gegenden Deutschlands mitgeteilt und kommt dabei auf Grund des über die Schmelzwasserhöhen vorliegenden Beobachtungsmaterials zu dem Ergebnis, dass die jeweilige Belastung von der Höhenlage des betreffenden Ortes über dem Meere direkt abhängig ist. Die von ihm aufgestellte Formel

$$p = 70 \left(1 + \frac{h}{500} \right),$$

worin p den Schneedruck für 1 qm Grundfläche in Kilogramm und h die Meereshöhe in Meter bezeichnet, soll für alle Fälle eine sichere Grundlage für die Bestimmung der grösstmöglichen Schneebelastung geben. Die oben mitgeteilte, bei uns zurzeit gebräuchliche Zahl gilt danach nur für niedrig gelegene Landschaften, und es stellt sich beispielsweise diese Belastung schon im Tieflande bei 120 m Seehöhe (Breslau) auf 87, im Flachlande bei 220 m Höhe (Görlitz) auf 100 und im Hochlande bei nur 500 m Erhebung auf 140 kg/qm.

Die Ermittlungen des genannten Verfassers werden neben ihrem Werte für die Praxis auch für den dem Bauwesen ferner stehenden Naturbeobachter von Interesse sein und dürften wohl Veranlassung geben, die bezüglichen baupolizeilichen Vorschriften einer Nachprüfung zu unterziehen. B. [11673]

* * *

Die Reisernte der Welt ist nach einer Mitteilung des amerikanischen Handelsministeriums auf etwa 175 Milliarden engl. Pfund oder nahezu 80000000 t im Jahr zu veranschlagen; sie bleibt also nur um einen geringen Betrag hinter der Weizenernte zurück, die auf etwa 190 Milliarden Pfund geschätzt wird. Die drei Hauptländer des Reisbaues sind British-Indien mit einer Jahresproduktion von 60 Milliarden Pfund, China mit 50 bis 60 Milliarden Pfund und Japan mit 15 Milliarden Pfund. Es folgen Siam mit 6,75, Java mit 6,5, Französisch-Hinterindien mit 5, Korea mit 3 und Formosa mit 2,75 Milliarden Pfund. Italien erzeugt pro Jahr gegen 750 Millionen Pfund Reis, während in Spanien, auf Ceylon, auf den Philippinen und in den Vereinigten Staaten von Amerika jährlich etwa je 500 Millionen Pfund gebaut werden. In der Union hat die Reisernte bis zum Jahre 1900 nur zweimal den Betrag von 200 Millionen Pfund überschritten; in den letzten Jahren ist aber der Ernteertrag ganz erheblich gestiegen, 1908 wurden bereits 608000000 Pfund erzeugt, von denen 52,8% auf Louisiana, 41,8% auf Texas, 2,2 bzw. 2,1% auf Süd-Carolina und Arkansas entfielen. Trotz dieser zunehmenden Ernten bezieht die Union nach wie vor pro Jahr über 200 Millionen Pfund Reis vom Auslande, während sie von ihrer einheimischen Erzeugung im Durchschnitt der Jahre 1906—08 nur 28 Millionen Pfund abgab. Auch andere reisbauende Länder müssen zur Deckung ihres Bedarfes grosse Mengen fremden Reises einführen; China importiert im Jahr für etwa 115 Millionen Mark, die malayische Halbinsel für 81, Japan für 65, Ceylon für 61 Millionen Mark. Europa führt jährlich für etwa 344 Millionen Mark ein, Deutschlands Reisverbrauch wird für das Jahr 1907 zu 31743000 Mark angegeben. Ingesamt zeigt der Weltreismarkt einen Jahresumsatz von 600 bis 800 Millionen Mark. (Bericht des Kaiserlichen Konsulats in Atlanta.) [11668]

*) Dr.-Ing. Ludwig Schaller, *Die Belastung der Baukonstruktionen durch Schnee*. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.