



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhandlungen
und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 589.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 17. 1901.

Flug eines ungefesselten Hargrave-Drachens.

Von Professor Dr. W. KÖPPEN.
Mit acht Abbildungen.

Bei den Drachenaufstiegen, welche die Seewarte unter meiner Leitung zu meteorologischen Zwecken veranstalten lässt, hat sich im vergangenen Jahre zweimal ein Fall ereignet, der in flugtechnischer Beziehung sehr interessant ist. Der 6¹/₃ qm Tragfläche habende Hargrave-Drache*) von Marvins Modell ist nämlich am 1. September und am 8. November 1900 vom Draht abgerissen und fortgeflogen, beide Male durch Nachgeben und fortgefliegen, beide Male durch Nachgeben der Spleissung an der obersten Kausch, so dass sein weiterer Flug vollkommen frei, ohne jede Verbindung mit der Erde und ohne irgend ein herabhängendes Leitseil vor sich ging. Beide Male hat der in dem Drachen befindliche Meteorograph auch nach dem Abreißen seine ununterbrochenen Aufzeichnungen fortgesetzt, also auch diesen freien Flug bezw. Fall registriert, und ist das Instrument in Folge dieser geschützten Anbringung desselben unverletzt geblieben, während der Drache bei der Berührung mit der Erde oder beim nachfolgenden Treiben über den Erdboden hin mehrere Stäbe gebrochen hat, die übrigens schnell ersetzt werden konnten. Bei einem früheren Fluge

desselben Drachens, am 5. December 1899, wo der Drache in 750 m Höhe abriess und 5,0 km vom Aufstiegsorte landete, ist sogar kein einziger seiner Stäbe gebrochen. Das Instrument war damals nicht im Drachen, dagegen trug er 300 m Draht (etwa 1,2 kg) mit sich. Die Spanndrähte im Drachen sind bei allen drei Flügen ganz unbeschädigt geblieben, das Zeug ist nur ein Mal beim Landen etwas gerissen.

Abbildung 190 zeigt schematisch den Längsschnitt des parallelepipedischen Drachens; *tttt* sind die fünf Tragflächen, *m* ist der Meteorograph, *e* der elastische, *f* der feste Zweig der „Bucht“, *l* die Leine, die aber beim Fluge fehlte. Die Breite des Drachens beträgt 198 cm, die Verticalseiten zwischen den Tragflächen sind mit Zeug bezogen, das die Steuerflächen bildet, die Mitte des Drachens mit dem Meteorographen ist offen. Das Gewicht des Drachens beträgt 4 kg, das des Meteorographen 1 kg.

Das Meteorogramm giebt in beiden Fällen die Aenderungen des Luftdrucks, der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit an, während die Windgeschwindigkeit wegen Versagens der elektrischen Contacte ausgefallen ist. Die meteorologischen Ergebnisse dieser Aufzeichnungen werden zusammen mit denjenigen der übrigen Aufstiege in einem später erscheinenden grösseren Berichte eingehender behandelt werden. Da auch sie

*) Vergl. Prometheus, X. Jahrg., S. 679.

indessen beide Male recht interessant waren, so mögen hier die aus den Curven sich ergebenden Werthe von zehn zu zehn Minuten, sowie für einige Wendepunkte Platz finden. Die Höhe über dem Boden ist nach dem Luftdruck und der Temperatur berechnet.

Am 8. November wurde von 2 Uhr 37 Min. an, da der Drache zu sinken begann, eingeholt, von 3 Uhr 27 Min. an, nachdem ein zweiter Hargrave-Drache von 3,6 qm angespannt war, bis 4 Uhr 11 Min. wieder ausgelassen, um höher zu gehen. Am 1. September geschah das Anspannen desselben Hülfsdrachens um 3 Uhr 18 Min. Beide Male fand dieses an Draht von 0,9 mm Durchmesser statt, während höher oben Draht von 0,8 mm war; beide Male wurde der Draht unterhalb des Hülfsdrachens in gutem Zustande geborgen, der weitere dagegen durch das Publicum grösstentheils verdorben.

Das Abreißen erfolgte am 1. September während einer Pause im Auslassen, am 8. November bald nach Beginn des Einholens. Die Einsplissung der obersten Kausch war sorgfältig gemacht und hatte bis dahin als unbedingt sicher gegolten.

1. September 1900.

Zeit Nachm.	Höhe m	Tempe- ratur ° C.	Feuchtig- keit Procent
2 Uhr 40 Min.	0	19,8	54
2 „ 50 „	263	17,1	68
3 „ 0 „	615	14,7	60
3 „ 10 „	970	11,1	84
3 „ 20 „	1080	10,9	84
3 „ 30 „	1245	10,3	79
3 „ 40 „	1335	10,0	73
3 „ 50 „	1485	9,0	70
4 „ 0 „	1470	8,2	92
4 „ 8 „	1470	9,0	93
10	890	11,4	93
14	0	15,3	90

Die Tabelle vom 8. November s. nächste Spalte.

Obwohl der Himmel am 1. September bewölkt, am 8. November dagegen wolkenlos war, stellt sich an beiden Tagen annähernd dieselbe eigenthümliche verticale Temperatur-Vertheilung heraus, nämlich eine Schicht mit sehr langsamer Temperaturabnahme etwas oberhalb 1000 m Höhe, während darunter und darüber die Abnahme, am 8. November mässig, am 1. September sogar sehr stark war. Die Aenderung der Temperatur pro 100 m betrug

am 1. September:

zwischen 0 und 1000 m 0,90 ° C.,

„ 1000 „ 1335 „ 0,30 „

„ 1335 „ 1470 „ 0,75 „

am 8. November:

zwischen 0 und 1150 m 0,57 ° C.,

„ 1150 „ 1480 „ 0,19 „

„ 1480 „ 1650 „ 0,41 „

8. November 1900.

Zeit Nachm.	Höhe m	Tempe- ratur ° C.	Feuchtig- keit Procent
1 Uhr 0 Min.	0	11,0	62
1 „ 10 „	385	8,7	72
1 „ 20 „	880	5,9	72
1 „ 30 „	1205	4,1	75
1 „ 40 „	1245	4,2	68
1 „ 50 „	1300	4,0	60
2 „ 0 „	1290	4,2	56
2 „ 10 „	1360	4,1	49
2 „ 20 „	1405	3,9	50
2 „ 30 „	1335	4,0	52
2 „ 40 „	1300	4,0	55
2 „ 50 „	1255	4,3	56
3 „ 0 „	1250	4,3	58
3 „ 10 „	1200	4,2	68
3 „ 15 „	1130	4,4	72
3 „ 20 „	1195	4,2	70
3 „ 30 „	1235	3,9	71
3 „ 40 „	1480	3,9	52
3 „ 50 „	1605	3,4	52
4 „ 0 „	1610	3,3	52
4 „ 10 „	1720	2,7	50
4 „ 13 „	1750	2,6	43
4 „ 20 „	1700	2,7	42
4 „ 27 „	1650	2,6	39
30	1125	3,3	44
35	180	8,5	67
37	0	?	68

Die Luftfeuchtigkeit nahm am 1. September bis etwa 1000 m, am 8. November bis etwa 1150 m zu; von da an nahm sie aufwärts am 8. November bedeutend und bis zur grössten Höhe, am 1. September dagegen nur vorübergehend ab und nach 3 Uhr 50 Min., ohne Höhenänderung, offenbar durch eine Böe, wieder stark zu; denn gleichzeitig wurde der Drache, in dem das Instrument steckte, so unruhig, wie er noch nie gewesen war, bis nach wilden Bewegungen das Abreißen erfolgte; ein zweiter an derselben Leine befestigter Drache in etwa 600 m Höhe blieb dabei ruhig; nach den zu anderen Zeiten mit beiden Drachen gemachten Erfahrungen kann dies nur an der viel grösseren Windgeschwindigkeit im oberen Niveau gelegen haben, und nicht an den Drachen.

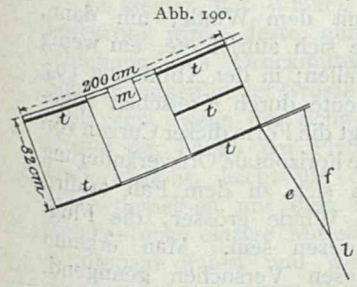
Die Windrichtung war in beiden Fällen unten SSW, oberhalb 1000 m WSW bis W, der Uebergang ein ziemlich allmählicher. Auch der freie Flug wird dementsprechend eine gekrümmte Bahn verfolgt haben, womit auch Berichte von Augenzeugen übereinstimmen. Der Ort der Landung lag am 1. September in N 53° E, am 8. November N 40° E vom Orte des Aufstiegs.

Das Barogramm vor und nach dem Abreißen stellt sich in den beiden Fällen wie folgt dar (Abb. 191); die Abstände des Liniennetzes bedeuten in horizontaler Richtung 10 Zeitminuten, in verticaler 0,2 Zoll engl.

	Druck- differenz	mittl. Druck	mittl. Temp.	Höhe	Dauer
1. September	124 mm	700	13° C.	1470 m	6 Min.
8. November	139 „	693	6° C.	1650 „	8 1/2 „

Die Dauer des Falles lässt sich wegen der Kleinheit der Zeitscala und des todten Ganges der Räder nicht genauer angeben als oben (letzte Rubrik) geschehen.

Die durchschnittliche Fallgeschwindigkeit ergibt sich hiernach am 1. September zu 2,45 m, am 8. November zu 1,96 m p. Min., also 4,1 und 3,3 m



p. Sec. Die Geschwindigkeit nahm während des Falles nicht zu, sondern ab; theilt man die Fallzeit in zwei Hälften, so ergibt sich der Fallraum

	in der 1. Hälfte	in der 2. Hälfte
am 1. September	870 m	600 m
am 8. November	955 m	715 m;

woraus sich die mittlere Geschwindigkeit ergibt:

	in der 1. Hälfte	in der 2. Hälfte
am 1. September	4,8 m p. Sec.	3,3 m p. Sec.
am 8. November	3,8 m p. Sec.	2,8 m p. Sec.

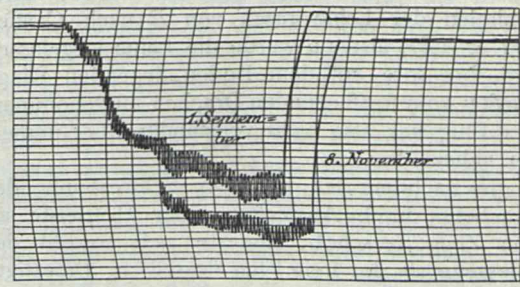
Die Endgeschwindigkeit lässt sich nicht genau messen, aber auf kaum mehr als 2 m p. Sec. schätzen, also auf eine Grösse, die ein freifallender Körper nach Durchlaufung des ersten Drittelmeters erhält. Die bedeutende Anfangsgeschwindigkeit des Falles am 1. September ist dem zuzuschreiben, dass das Losreissen in einem heftigen Windstoss geschah, in dem der Drache nach heftigen Schwankungen seitlich umkippte, so dass er den freien Flug auf der Seite begann und auf dem Rücken liegend fortsetzte; ich komme hierauf noch weiter unten zurück. Die Endgeschwindigkeit des Falles ist am 1. September und 8. November gleich gering.

Dagegen war die horizontale Geschwindigkeit beide Male eine recht bedeutende, denn die Entfernung des Landungspunktes vom Aufstiegsorte betrug am 1. September 6,9 km, am 8. November 9,8 km, was nach Abzug des horizontalen Abstandes des Drachens im Moment des Abfluges = 1,7 km und 1,9 km die Flugstrecke von 5,2 km und 7,9 km ergibt. Die durchschnittliche horizontale Geschwindigkeit des Fluges war hiernach am 1. September 14,2 m p. Sec., am 8. November 15,5 m p. Sec., obwohl zu derselben Zeit die Windgeschwindigkeit auf dem Thurme der Seewarte am 1. September nur 8,0, am 8. November sogar nur 6,2 m p. Sec., und in 2 m Höhe über dem Boden auf dem Drachenplatz noch etwa 33 Procent kleiner war. In 1500 m Höhe wird also der Wind wohl über

20 m p. Sec. Geschwindigkeit gehabt haben. Nach den Aufzeichnungen des Registrirapparates ist allerdings im zweiten Falle der Drache, nachdem er die Nacht über ruhig gelegen hatte, am 9. November um 8 3/4 Uhr Vormittags vom Winde weitergetrieben worden. Da indessen die Gegend viele Bäume und Büsche (Knicke) enthält, so kann er dabei keinen weiten Weg gemacht haben, sondern nur in einen Baum geworfen sein, von dem er um 9 3/4 Uhr Vormittags herabgeglitten ist; denn von da ab bis zu seiner Auffindung um 11 Uhr sind die Curven wieder vollkommen ruhig.

Das Interessanteste ist der verschiedene Charakter der Curve vor und nach der Loslösung. Durch eine Unvollkommenheit des Instruments, die in diesem Falle sehr erwünscht kommt, schlottert die den Luftdruck aufzeichnende Feder bei den Bewegungen des Drachens stark, während die übrigen drei Federn auch bei starkem Winde ziemlich feine Curven geben; ist der Wind schwach, so fliegt der Drache so ruhig, dass alle Curven zart sind. Diese Feder functionirt also gewissermaassen als Seismograph, was für das Studium des Drachenfluges werthvoll ist*). In diesen beiden Fällen, besonders am 8. November, ist nun vom Momente des Ablösens an alles Schlottern auch in der Barographenfeder vorbei und ist die Luftdruckcurve, ebenso wie die der Temperatur und der Feuchtigkeit, so fein wie nur bei den allerruhigsten Aufstiegen. Man sieht daraus, dass der freie Flug des Drachens ein ruhiges Gleiten und Herabschweben ohne Stösse und Ueberschlagungen gewesen ist. Dass auch das Aufschlagen auf den Boden ohne starken Stoss vor sich gegangen ist, ergibt sich aus der völligen Unverletztheit des feinen und complicirt gebauten Meteorographs und dem ruhigen Weiter-

Abb. 191.

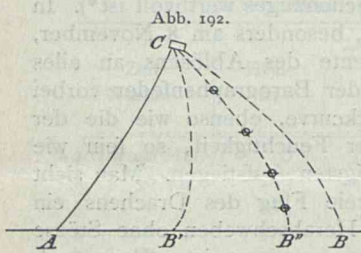


gehen des Uhrwerkes. Am 1. September ist allerdings, wie aus der Abbildung 191 ersichtlich ist, die Luftdruckfeder beim Fall, aus unbekannter

*) Die Zickzacklinien der Abbildung 191 sind nur als Schraffirung aufzufassen; in Wirklichkeit ist die Dauer der Ausschläge der Feder so kurz, dass sie an den Rändern einfache feine Linien, in der Mitte eine einzige farbige Fläche bilden.

Ursache, über die Gleichgewichtslage um etwa 7 mm hinausgeschlagen und erst 7 Minuten nach Erreichung des Erdbodens zu dieser Lage zurückgekehrt.

Denken wir uns nun den Drachen vergrößert und an die Stelle des Meteorographs einen Menschen, der im gegebenen Moment absichtlich den Drachen von der Leine löst, so ist kein Grund zu ersehen, warum dieser Mensch nicht dieselbe Luftreise machen und ebenso sanft zur Erde niedergelassen werden sollte, wenn nur das Verhältniss des Gewichts zur Tragfläche ungefähr dasselbe ist. Ja sogar, man kann mit Zuversicht aussprechen, dass durch verständiges Manövriren der Mensch den Flug noch viel günstiger gestalten kann, als er sich bei der festen Last abspielt. Diese Manöver brauchen in nichts als dem Verschieben seiner eigenen Last und im Anholen und Abstellen von Zeugflächen an gewissen Stellen im Inneren des grossen Gestelles zu bestehen, auf Grund wohlbekannter und leicht zu prüfender Regeln. Ihre Prüfung ist schon wiederholt, am eingehendsten von Dr. F. Ahlborn, durch Fallversuche mit Papier- bzw.



Pappscheiben geschehen. In grösserem Maassstabe kann sie leicht mit Drachen ausgeführt werden, wie mir eine kleine Reihe von Versuchen zeigt hat, die ich kürzlich aus Veranlassung der eben beschriebenen beiden Drachenflüge ausgeführt habe.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass bei leichtem Winde ein kleiner einfacher Hargrave-Drache von 1 qm Tragfläche, dessen Leine in A (Abb. 192) gehalten wurde, unter Einholen der Leine rasch von B nach C stieg ($AC < AB$); alsdann wurde die Leine losgelassen und ihre lose auf dem Boden liegenden Ringe wurden vom fortfliegenden Drachen aufgenommen. Der Flug war also nicht vollständig, aber immerhin nahezu frei.

Je nachdem ich nun den Schwerpunkt des Drachens durch Anstecken einer Holzleiste an sein Zeug verschob, änderte sich sowohl der gefesselte als der freie Flug desselben. Befestigte man die Leiste am vorderen Ende des Drachens, so stieg derselbe schnell auf und sank, losgelassen, langsam, fast vertical herab nach B' ; befestigte man die Leiste ganz hinten, so stieg der Drache langsam, zögernd, und begann nach kurzer Zeit so stark seitlich zu pendeln, dass er umschlug; die Anbringung des Gewichtes am vorderen Rande der hinteren Zelle ergab leidlich guten Aufstieg und nach dem Loslassen einen gestreckten Flug rückwärts, nahe zum Orte des

Aufstieges B zurück, besonders wenn die Befestigung am oberen Theile dieses Randes geschah. Wurde der Drache unbeschwert losgelassen, wobei sein Schwerpunkt in der Nähe seiner Mitte liegt, so fiel er unter rhythmischem Schaukeln und Pendeln in der senkrechten Windebene etwa nach B'' , nämlich je eine Strecke in normaler Lage mit dem Winde, um dann, wenn sein Hinterende sich aufrichtete, ein wenig gegen den Wind zu fallen; in der Abbildung 192 sind diese Haltemomente durch Kreisbogen angedeutet. Natürlich hängt die Form dieser Curven von der Windstärke ab; die horizontale Ortsveränderung mit dem Winde, die sich zu dem Fall addirt, würde bei stärkerem Winde grösser, die Flugbahn gestreckter gewesen sein. Man erkennt aber bereits aus diesen Versuchen genügend, wie der vorn beschwerte Drache einen Weg durch die Luft nach vorn, im vorliegenden Falle ungefähr mit der Geschwindigkeit des Windes, der hinten beschwerte aber wahrscheinlich einen Weg durch die Luft nach hinten macht und dem Winde vorausseilt.

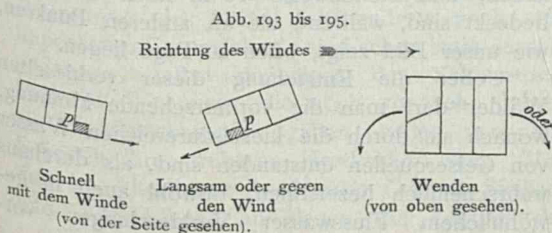
Ueber die Theorie des Fallschirms und fallender schiefer Flächen ist so Manches geschrieben worden, zum Theil mit ausführlicher mathematischer und rechnerischer Behandlung, allein bis vor kurzem meist unter Verkennung der Hauptsache. Diese besteht darin, dass der Druckmittelpunkt bei schräg fallenden Platten nach dem vorderen Rande sich verschiebt, und zwar um so mehr, je stärker die Neigung der Platte zu dem relativen sie treffenden Luftstrom ist. Die Folge davon ist, dass ein dauernder schneller Fall nur möglich ist, wenn der Schwerpunkt der Platte in oder sehr nahe bei ihrem vorderen Rande liegt (oder auch, wenn die Platte ein Theil eines grösseren Körpers ist und der Schwerpunkt des letzteren über den Rand der Platte hinaus fällt), während, wenn der Schwerpunkt näher zum Mittelpunkte der Platte gelegen ist, der Druckmittelpunkt, sobald der Winkel zwischen der Platte und dem Luftstrom kleiner wird, über den Schwerpunkt hinaus dem vorderen Rande näher rückt; es entsteht dann ein Kräftepaar, das diesen Rand emporkippt und sogar, wenn der Schwerpunkt im Mittelpunkte selbst liegt und die Platte beim Absturz eine steile Stellung hatte, zur Rotation der Platte führt, wie dies Jeder leicht sich durch Fallenlassen eines länglichen Papierstückes vor Augen führen kann. Ist die Stellung der Karte beim Absturz mehr horizontal, so kommt es nicht zur Rotation, sondern nur zu einer schaukelnden und pendelnden Bewegung, ähnlich wie wir sie beim (unbeschwerten) Drachen fanden. Die Platte verbraucht nämlich dann beim Aufrichten ihre fortschreitende und drehende Bewegung so schnell, dass sie zurückgleitet, wobei der Druckmittelpunkt schnell nach jener Seite hinüberwandert,

bis der hintere Rand sich so aufgerichtet hat, dass nun wieder ein Gleiten nach vorn beginnt. Eine sorgfältige Untersuchung dieser Vorgänge hat Dr. F. Ahlborn in den *Abhandlungen des Naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg*, XV. Band, 1897, geliefert.

Je kleiner der Winkel zwischen Platte und Luftstrom wird, desto geringer wird die Verschiebung des Druckmittelpunktes bei kleinen Schwankungen in der Grösse des Winkels. Deshalb stellt sich, wenn der Schwerpunkt um etwa ein Drittel der Länge der Platte von deren Vorderende absteht, leicht ein dauerndes Zusammenfallen desselben mit dem Druckmittelpunkt ein, welches eine einzige Mittelkraft ohne drehendes Kräftepaar liefert und welches durch zufällige Aenderungen in jenem Winkel nur wenig beeinflusst wird. Dann erhalten wir jenen stabilen Gleitflug, welchen man sich am leichtesten dadurch vorführen kann, dass man die Längsseite eines kleinen länglichen Papierstückes umlegt oder umklebt und in den so verdickten Rand eine Stecknadel steckt, deren Kopf über diesen Rand genügend weit hinaussteht.

Damit ist ein einfaches Mittel gegeben, den Ort der Landung mindestens mit derselben Freiheit zu wählen, wie bei einer Ballonfahrt von gleicher Dauer. Ausser der Vor- und Rückwärtsbewegung relativ zum Winde kann aber der fallende Drache mit Leichtigkeit auch zur Seite gesteuert werden mittelst einer bei diesen Drachen bereits vielfach (auf dem Blue Hill sowohl als auch in Hamburg) erprobten Vorrichtung. Wenn nämlich ein solcher Drache, wie das oft vorkommt, durch einen kleinen Fehler in seiner Symmetrie schief fliegt, so wird der Uebelstand, wenn man den Drachen noch nicht umbauen will, durch Ausspannen eines schrägen Segels im Inneren der vorderen oder hinteren Zelle aufgehoben. Die richtige Stellung muss durch einen oder einige kleine Aufstiege ausprobiert werden. Die Befestigung des Segels ist, da es nur nöthig ist, seine vier Ecken in dem gegebenen festen Rahmen an passenden Stellen anzubinden, sehr einfach. Natürlich ist die Wirkung dieses Steuersegels in der vorderen Zelle entgegengesetzt, wie in der hinteren; zugleich ist sie in der vorderen, wie die Erfahrung zeigt, bedeutend kräftiger.

Wir haben also drei, an Drachen dieser Form bereits genügend erprobte Manöver zur sicheren Verfügung (P die Last):



Natürlich muss das Landen stets in der Position Abbildung 194 geschehen.

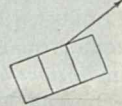
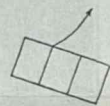
Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass noch ein weiteres Hilfsmittel, das in der Drachentechnik eine grosse Rolle spielt, auch beim freien Fluge der Drachen vortheilhafte Verwendung finden kann, nämlich die Anwendung mehrerer an einander gefesselter Drachen. Namentlich in der Form, in der diese Verkoppelung von Hargrave und von Baden-Powell angewandt wird, habe ich sie bei den Drachenversuchen der Seewarte sehr vortheilhaft gefunden. Bei dieser wird der obere Drachen mittelst einer oder mehrerer Leinen von passender Länge (10 bis 100 m) am Rücken des unteren befestigt, den er beim Aufstieg emporträgt und beim Landen von jeder unsanften Berührung mit dem Erdboden abhält. Eine Anzahl von Aufstiegen bei schwachem Winde sind mir nur durch diese, bei auswärtigen meteorologischen Instituten noch nicht übliche, Einrichtung möglich geworden.

Beim freien Fluge kommt vor allem die Möglichkeit der Verschiebung der Anheftungsstelle der Verbindungsleine an der Längsachse des unteren Drachens in Betracht. Da der obere, unbeschwerte Drache langsamer fallen muss als der untere, so wird er auf diesen einen Zug aufwärts ausüben. Die Verschiebung dieses Zuges in dem letzteren wird also eine ähnliche Wirkung ausüben, wie eine entgegengesetzte Verschiebung der Last in ihm. Es entspricht also Abbildung 196 der Abbildung 193, Abbildung 197 der Abbildung 194, wenn die Pfeilrichtung die Richtung der Verbindungsleine und des Zuges in ihr anzeigt. Dabei muss aber in der Position Abbildung 197 der Zug in der Leine viel grösser sein, als in der von Abbildung 196, und dadurch auch die Fallgeschwindigkeit in jener geringer, also die Fallzeit grösser, trotzdem der horizontal durchlaufene Weg geringer sein wird. Ist die Verbindungsleine doppelt, mit Fesselung an zwei Stellen des oberen Drachens, so kann dessen Stellung vom unteren Drachen aus reguliert werden und damit die Richtung und Stärke des Zuges, den er auf den Hauptdrachen ausübt, variiert werden.

Alles dies gilt, wenn auf den oberen und den unteren Drachen derselbe Wind wirkt. Ist der Abstand zwischen beiden erheblich, so wird dies aber im allgemeinen nicht mehr der Fall sein; besteht zwischen dem Winde oben und unten in Richtung oder Stärke ein grosser Unterschied und ist die Grösse der beiden Drachen passend gewählt, so wird bei gewissen Stellungen die Fallbewegung überhaupt aufgehoben und in eine steigende Bewegung umgewandelt werden können. Allein ehe dieses Resultat durch mehr als einen

Abb. 196.

Abb. 197.



Zufall erreicht werden kann, müssen die einfacheren Manöver der beherrschten Fallschirmbewegung ausreichend einstudiert sein, und man wird gut thun, sich nicht an der Erreichung dieses nahen Zieles durch Streben nach jenem fernem behindern zu lassen.

Selbstverständlich können durch dieselben Mittel der Verschiebung des Schwerpunktes oder der Anheftungsstelle des oberen Drachens auch Seitwärtsbewegungen des Hauptdrachens ausgeführt werden, die jedoch durch dessen Seitenwände verlangsamt sind. (Schluss folgt.)

Versteinerte Wälder.

Mit zwei Abbildungen.

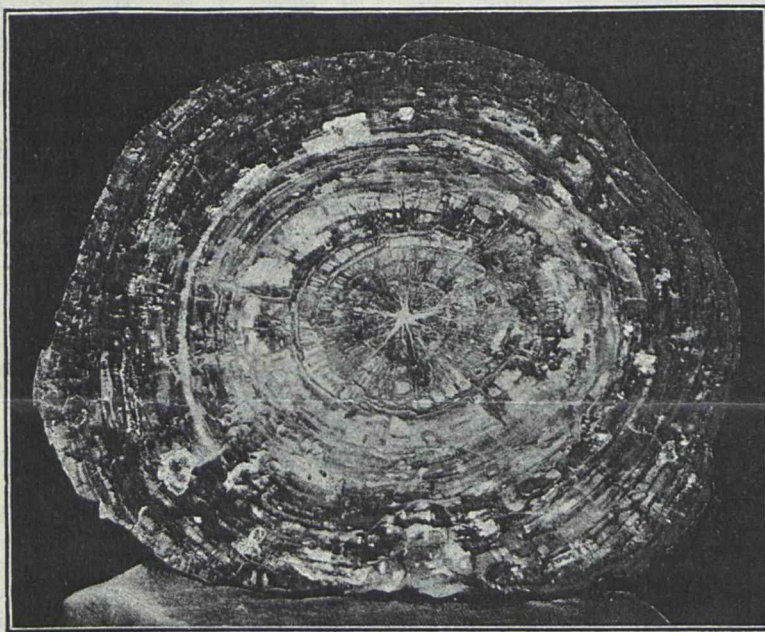
Der grosse, jetzt schon stellenweise der industriellen Ausbeutung verfallene Chalcedon-Park im Apache County (Arizona), von dem im *Prometheus* bereits im IV. Jahrgang (S. 420) eine Beschreibung gegeben und im XI. Jahrgang (S. 383) berichtet wurde, dass die Regierung der Vereinigten Staaten

beabsichtige, ihn zum Nationalpark zu erklären, hat mit den farbespielenden Schmucksteinen, die man aus seinen Hölzern fertigt, naturgemäss wieder die Aufmerksamkeit auf diese Vorkommnisse gezogen und die Frage nach ihrer Entstehung neu angeregt.

Wenn man von versteinerten Bäumen spricht, so sind zwei wesentlich verschiedene Vorkommnisse zu unterscheiden: 1. Steinkerne von gehöhlten Bäumen, die durch und durch aus Steinmasse bestehen und nur auf ihrem äusseren Umfange einen Abdruck der inneren Rindenfläche zeigen, die mitunter als verkohlte Schicht den Steinkern umhüllt, und 2. eigentlich verkieselte Stämme, bei denen die Holzstructur noch erkennbar vorhanden ist. Die erstere Versteinungsclassen ist namentlich in den Steinkohlenschichten reichlich vertreten und offenbar dadurch entstanden, dass hohl gewordene Stämme

mit Mineralschlamm verschiedener Natur, namentlich auch mit Tuffen erfüllt wurden. Bei den verkieselten Stämmen der im engeren Sinne als versteinerte Wälder bezeichneten Vorkommnisse, von denen neben dem Chalcedon-Park der versteinerte Wald bei Kairo einer der berühmtesten ist, handelt es sich aber um einen Versteinungsprocess, der offenbar unmittelbar nach dem Absterben der Bäume begonnen haben muss, da in ihnen die allgemeine Holzstructur und die Jahresringe noch wohl erhalten sind, so dass man die betreffenden Baumarten nach ihrem inneren Bau bestimmen kann, wie dies ein Querschnitt durch einen solchen Stamm (Abb. 198) deutlich

Abb. 198.



Querschnitt eines verkieselten Baumstammes des Chalcedon-Parkes. (Nach photographischer Aufnahme.)

zeigt. Dagegen ist die äussere Rinde fast immer verwittert und fehlt diesen Stämmen.

Bei dem Chalcedon-Park, von dem wir einen Theil in Abbildung 199 wiedergeben, handelt es sich, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, um Ueberreste eines Nadelholzwaldes, dessen Holz einen ähnlichen Aufbau besitzt, wie dasjenige der lebenden

Norfolktannen oder Araucarien, wonach man diese fossilen Ueberreste als *Araucarites* oder *Araucarioxylon* bezeichnet. Für diese Stämme sowohl, wie für die ähnlichen Vorkommnisse in anderen Ländern, ist die runde (nicht zusammengedrückte) Beschaffenheit der Stämme charakteristisch. Sie sind meist durch Querschnitte in Stücke zerfallen, welche sich mit den Tambouren der Tempelsäulen vergleichen lassen, und stellenweise 10 m hoch mit Erde bedeckt sind, während sie an anderen Punkten, wie unser Bild zeigt, offen zu Tage liegen.

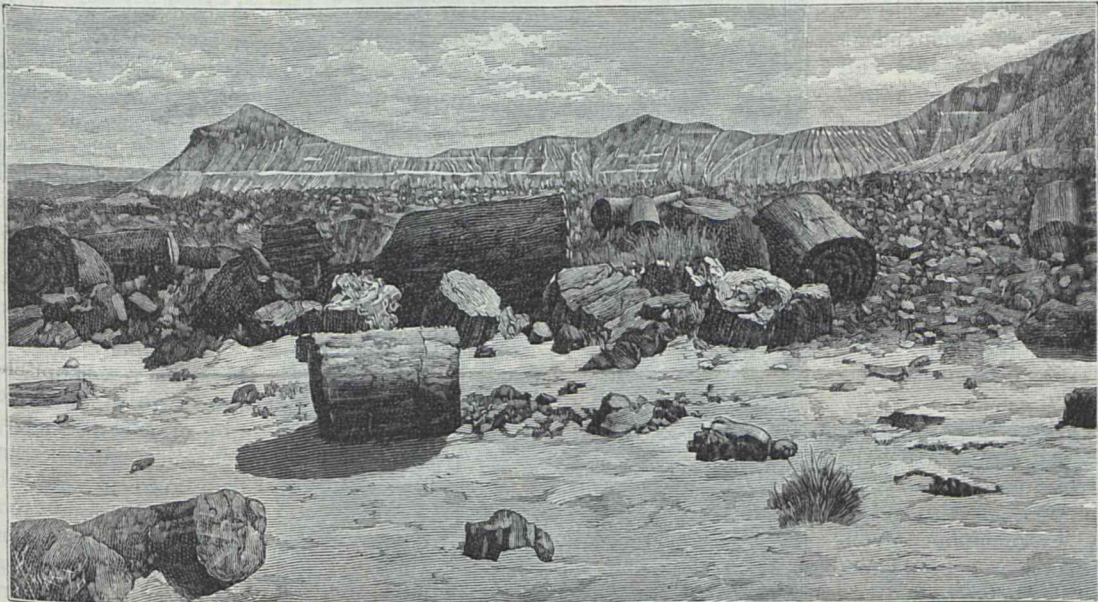
Ueber die Entstehung dieser verkieselten Wälder darf man die vorherrschende Meinung, wonach sie durch die kieselsäurereichen Wasser von Geiserquellen entstanden sind, als durchaus wahrscheinlich bezeichnen, obwohl auch in gewöhnlichem Flusswasser Verkieselungen vor-

kommen, wie die Pfosten der Trajansbrücke bei Belgrad beweisen, die bis zu einer Tiefe von 0,012 m versteinert sind. Da diese Brückensäulen 1770 Jahre alt sind und nur bis zu einer geringen Tiefe verkieselt wurden, so ist es begreiflich, dass man gewöhnliches Fluss- oder Seewasser für die Entstehung der verkieselten Wälder nicht wohl in Betracht nehmen darf, da nicht anzunehmen ist, dass Stämme eines unter Wasser gesetzten Waldes sich während eines so ungeheuren Zeitraumes aufrecht erhalten haben würden, wie ihn die Verkieselung in gewöhnlichem Wasser voraussetzt. Denn da die Stämme der verkieselten Wälder im Querschnitte rund geblieben sind, so können sie nicht im Wasser

rächenden Zeus und der Paliken erbaut waren, findet man höchstens noch Sinter-Terrassen, ohne die springenden Wasser, die damals den Meineid durch Verbrühen der Hand rächten. Im Chalcidon-Park findet man die Spuren naher vulcanischer Thätigkeit noch heute in Gestalt von vulcanischer Asche und Laven.

Die frühere Meinung, dass die Verkieselung durch Ueberschwemmung herbeigeflösster liegender Holzstämme mit Geiserwasser erfolgt sei, ist aber nicht haltbar, weil die verkieselten Stämme, wie schon erwähnt, einen runden Querschnitt bewahrt haben. Holzstücke, die man in Geiser-Bassins wirft, verkieseln darin bald und werden weiss, aber zugleich ganz weich, wie man an den Mess-

Abb. 199.



Verkieselte Baumstämme im Chalcidon-Park (Arizona).
(Nach *La Nature*.)

liegend verkieselt sein; alle im Wasser liegend versteinerten oder carbonisirten Baumstämme, auch die meisten Steinkerne des Steinkohlenwaldes, sind flach zusammengedrückt.

Wir können demnach nur an eine schnelle Verkieselung durch an Kieselsäure reiches Geiserwasser denken. Dass man nicht überall in der Nähe verkieselter Wälder Geiserspuren findet, ist sehr erklärlich, denn die Geiser sind äusserst vergängliche Erscheinungen. Die in den ersten Jahrzehnten des letzten Jahrhunderts noch sehr imposanten Geiser Islands sind schon stark zurückgegangen, selbst diejenigen des Yellowstone-Parks in Wyoming, die noch vor zehn Jahren als Wunderschauspiele galten, sollen nur noch im Schatten ihrer früheren Herrlichkeit sein. Von den im Alterthume berühmten Geisern Siciliens und Kleinasien, an denen die Tempel des

stangen sieht, die längere Zeit zum Messen der Bassintiefen benutzt wurden und dann in den Bassins liegen blieben. Baumstämme, die in solchem Wasser liegend verkieselt wären, müssten also ganz flach zusammengesunken sein. Es bleibt anscheinend demnach nur die Erklärung, dass die Wälder an Ort und Stelle, als die Stämme noch aufrecht standen, verkieselt seien, eine Erklärung, die meines Wissens zuerst 1880 von dem Botaniker Otto Kuntze aufgestellt worden ist.

Als Kuntze im October 1874 den Yellowstone-Park besuchte, sah er in nächster Nähe des Boiling-Lake-Geisers den Wald durch das dorthin gelaufene Geiserwasser in eigenthümlicher Weise zerstört. Die Bäume, an deren Fuss das heisse Geiserwasser sich verbreitet hatte, waren entlaubt; sie hatten ausser den Blättern auch die Rinde und viele Aeste verloren, eine

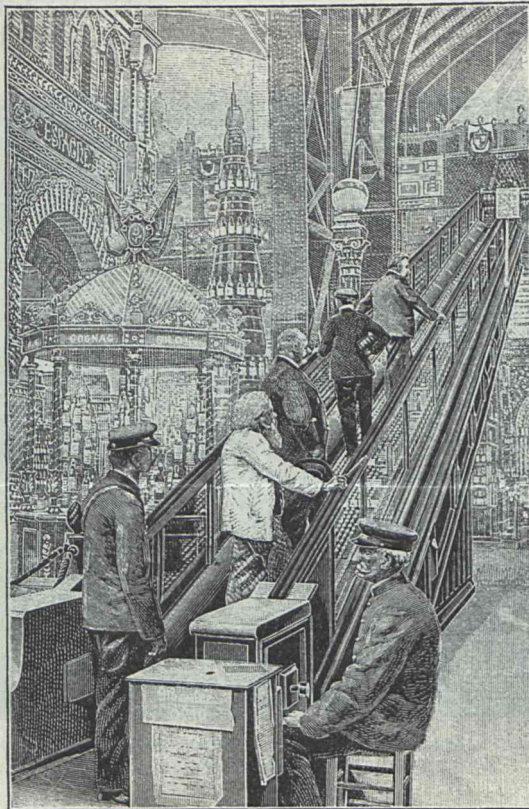
weisse Farbe und zum Theil eine weiche Beschaffenheit erhalten. „Die meisten Bäume standen noch aufrecht, viele waren umgefallen. Die umgefallenen waren zum Theil innen verrottet, sonst aber zeigten sie gleich den stehenden abgestorbenen Bäumen genau dieselbe Erscheinung wie jene Hölzer, welche von den Besuchern zuweilen in die Geysir-Bassins geworfen wurden, nachdem sie dieselben zur Messung der Bassintiefe benutzt hatten, d. h. sie waren von dem kieselhaltigen Wasser mit Kieselsäurehydrat imprägnirt und dadurch weiss und weich geworden. Doch war der Unterschied bemerkbar, dass die Kieselsäure in dem im Wasser liegenden Holze nicht hart geworden, sondern weich geblieben war, während an den Bäumen in der Luft die Erhärtung des kieselhaltigen Holzes von aussen nach innen zu progressiv stattfand; manche Bäume waren noch weich und zeigten noch Holzfasern, andere waren härter und die verweste Holzfasern war durch Kieseleinlagerung von gleicher Structur ersetzt.“

Durch diese Beobachtung erklärten sich die meisten an den verkieselten Wäldern beobachteten Erscheinungen vollkommen befriedigend, und es zeigte sich, dass die von Hayden, Doane und anderen Geologen noch kurz zuvor festgehaltene Annahme einer Verkieselung der Stämme durch gänzliche Ueberfluthung des Waldes mit Kieselwasser bis zur Spitze oder durch Liegen in solchem Sinterwasser völlig unhaltbar war. Erstlich ist eine hohe Ueberfluthung mit Geiserwasser fast eine Unmöglichkeit und gerade die allmähliche Emporsaugung des kieselreicheren Wassers durch den noch lebenden oder absterbenden Stamm eine Vorbedingung zur Entstehung der regelrechten Verkieselung, denn nur durch das zonenweise Austrocknen des sich in die Luft erhebenden Stammes vom Umfange nach dem Innern ist die Verkieselung desselben mit Erhaltung der äusseren Form und Structur ermöglicht. In waldreichen Geisergebieten, wie dem des Yellowstone-Parkes, muss eine solche

Erscheinung sehr häufig eintreten, denn die allmählich sich erhöhenden Geiserkegel wechseln beständig ihre Abflussseite, weil dieselbe vorwiegend emporwächst. Zugleich erklärt sich durch diese Entstehungsweise, warum die verkieselten Hölzer stets ohne Rinde gefunden werden; auch die aufrechten verkieselten Stämme des Yellowstone-Parkes hatten bis zum Gipfel die Rinde verloren, weil diese wegen ihres Korkreichthums das kieselreichere Wasser nicht aufsaugt und darum abwittert. — Mitunter findet man ver-

kiezelte Riesenstämme des sogenannten Araucarienhölzes (*Araucarioxylon*), welches sich wahrscheinlich wegen seiner Holzporen besonders zur Aufsaugung von Kieselwasser geeignet hat. Sterzel führt in seiner Monographie versteineter Hölzer ein solches 1752 gefundenes, massives und structurhaltig verkieseltes Stammstück an, welches unten 5 m und oben 4,7 m Umfang besass und 5 m hoch war. Das untere, nicht zersprungene, mit zwölf Wurzeln versehene Stück war 1,69 m hoch und wog etwa 100 Centner, so dass der ganze Stamm, der aufrecht geblieben war und vom Rothliegenden bis zur jüngsten Dammerde elf verschiedene Erdlagen durchbohrte, etwa 300 Centner gewogen haben wird. Die meisten verkieselten Stämme stürzten aber, wenn sie in Folge der Einwirkung von Frost und Sommerwärme Risse

Abb. 200.



Ansicht eines Schrägaufzuges
auf der Pariser Weltausstellung 1900.
(Nach *La Nature*.)

erhielten, und zerbrachen dabei wahrscheinlich in die Querstücke (Trommeln), die man meist an solchen Orten findet.

Kommen wir zum Schlusse nochmals zurück auf den Chalcedon-Park in Arizona, so ist hinzuzufügen, dass die Drake-Compagnie von Sankt Paul (Minnesota) das Zersägen und Poliren der Baumstücke in Angriff genommen hat. Sie hat dazu in ihren Werkstätten zu Sioux Falls (Süddakota) sahlreiche Maschinen aufgestellt. Das versteinerte Holz ist ausserordentlich hart und kann nur mit Diamantpulver geschnitten und geschliffen werden. Es erglänzt in allen Farben und Nuancen, vom schneeeigsten Weiss bis zum

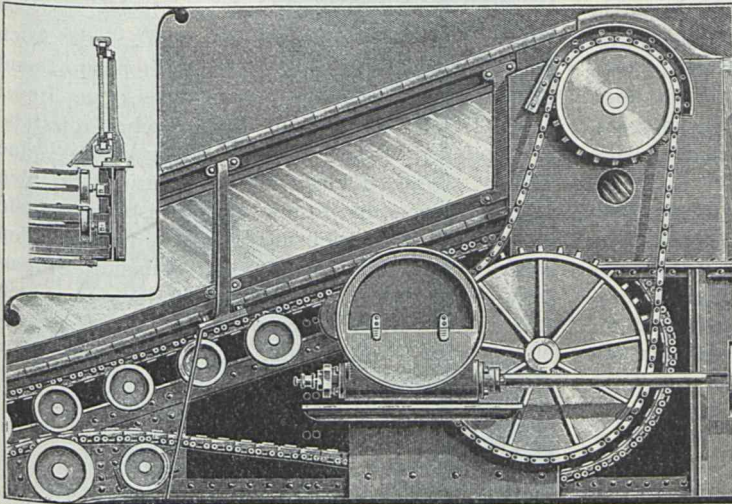
tiefsten Schwarz, im violetten, rothen, gelben und grünen Schimmer. Ausser zu Schmucksteinen verarbeitet man das versteinerte Holz zu allerlei Handgriffen, Federhaltern, Rockknöpfen, Brief-

schiedenen Systeme solcher Fahrampfen oder Aufzüge, soweit sie bis dahin öffentlich bekannt und erprobt waren, zur Ausführung kommen zu lassen, um dem Publicum gleichzeitig die Gelegen-

heit zu bieten, sich über die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme ein Urtheil zu verschaffen. Dieser Anregung wurde Folge gegeben; es sind im ganzen einunddreissig solcher Aufzüge auf der Ausstellung im Betriebe gewesen, und zwar achtzehn nach dem System Hallé, ausgeführt von A. Piat, davon sieben in den Gebäuden auf der Invaliden-Esplanade, zehn auf dem Marsfelde an der Avenue la Bourdonnais und eine in der Ausstellung von Madagascar; nach dem System des Amerikaners Reno waren von der Firma Cail fünf, nach dem System Le Blanc gleichfalls fünf, ausserdem ein „Escalator“ nach dem Systeme Otis und zwei Aufzüge von Cance & Grandemange erbaut worden. — Die Einrichtung der Schrägaufzüge oder beweg-

lichen Rampen (*rampes mobiles*, Abb. 200) ist im allgemeinen derart, dass ein als Auftritt zur Beförderung von Personen in das obere Stock-

Abb. 201.



Schrägaufzug des Systems von Le Blanc.
(Nach *La Nature*.)

beschwerern, Uhrgehäusen, bis zu Gartensitzen und Tischplatten. Man fand aber auf der Pariser Weltausstellung, woselbst eine grosse Mannigfaltigkeit solcher Gegenstände zum Verkaufe stand, die Preise vorläufig sehr hoch.

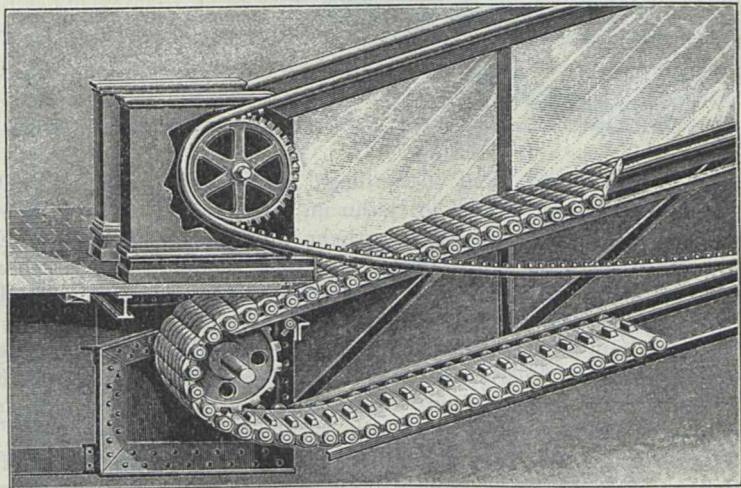
ERNST KRAUSE. [7444]

Die Schrägaufzüge auf der Pariser Weltausstellung.

Mit sechs Abbildungen.

Es war ursprünglich geplant, die Ausstellung innerhalb der Gebäude nur zu ebener Erde zu veranstalten, man musste sich aber zum Einbau von Galerien für diesen Zweck entschliessen, als es sich herausstellte, dass jener Raum zur Unterbringung der zur Ausstellung angenommenen Gegenstände nicht ausreichen würde. Um den Besuchern der Ausstellung den Aufstieg zu den sieben bis acht Meter hoch liegenden Galerien auf den Stufentreppen, deren aus Raumersparniss-rücksichten nicht viele angelegt werden konnten, zu erleichtern, wurden von der Ausstellungsbehörde mehrere Firmen zum Einbau von mechanisch beweglichen Treppen oder Rampen aufgefordert, die gleichzeitig als Ausstellungsgegenstände gelten sollten. Man nahm darauf Bedacht, die ver-

Abb. 202.



Schrägaufzug nach dem System Reno.
(Nach *La Nature*.)

werk dienendes Band ohne Ende um zwei Räder, Trommeln oder Walzen läuft, von denen die eine am Fusse, die andere am Kopfe der Rampe gelagert ist und von denen die eine, in der Regel die obere, durch maschinellen Antrieb mit gewisser Geschwindigkeit gedreht wird, so dass sich das endlose Band von unten nach oben bewegt und

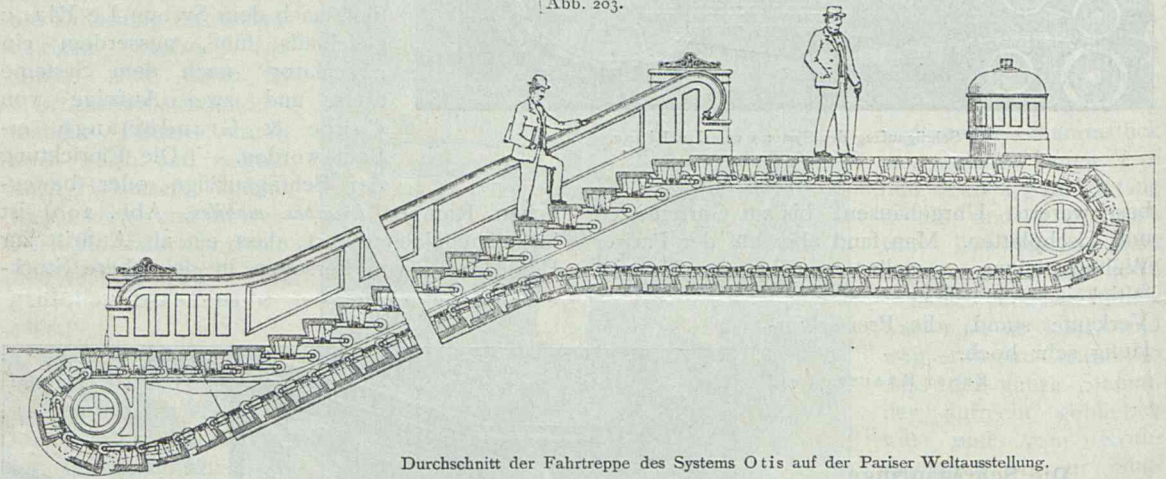
die auf ihm stehenden Personen mitnimmt. Die gleiche Umlaufgeschwindigkeit haben die Griffleisten des Treppengeländers. Zum Benutzen dieses Beförderungsmittels bedarf es nur des Hinauftretens auf die Transportbahn, wobei man mit der Hand das Geländer ergreift und sich so hinauftragen lässt; oben angekommen, hat man nur den festen Fussboden zu betreten und weiter zu gehen. Die technische Ausführung dieses allgemeinen Grundgedankens ist verschieden, doch unterscheiden sich die Systeme im wesentlichen durch die Einrichtung des Transportbandes; alle haben elektrischen Antrieb.

Bei den von der Firma A. Piat nach dem Systeme des Ingenieurs Hallé hergestellten Schrägaufzügen, deren sich mehrere in den Grands Magasins du Louvre, sowie in dem Confections-geschäft von August Polich in Leipzig*) (von der Firma Unruh & Liebig in Leipzig gebaut) seit

über Rollen laufen, in deren Spurkranz sie Führung haben. Das Band selbst besteht aus hölzernen Querstäben, deren Enden mit je einem Gliede der beiden Ketten verbunden und oben mit einem Belag aus Linoleum versehen sind, auf den sich der Fahrgast stellt.

Eine gewisse Aehnlichkeit mit diesem Systeme hat das des Amerikaners Reno (Abb. 202). Auch bei ihm bildet das umlaufende Transportband gleichsam eine einzige Gliederkette ohne Ende. Jedes Gelenk der beiden durch flache Holzstäbe verbundenen Laschenketten trägt aussen eine Rolle. Diese Rollen haben Führung in den Seitenschienen der festen Trageconstruction, die mit ihrer den Betriebsmechanismus bedeckenden Verkleidung den Wangen gewöhnlicher Stufentreppe gleichen. Zwischen den Enden der oberen und unteren Rollbahnen sind an den Rampenenden die eigenthümlich gestalteten Zahnräder

[Abb. 203.]



Durchschnitt der Fahrtrepppe des Systems Otis auf der Pariser Weltausstellung.

dem Jahre 1898, und neuerdings im Kaufhause von A. Wertheim in Berlin im Gebrauche befinden, besteht die Transportbahn aus einem 60 cm breiten, 24 mm dicken Band ohne Ende, das bei einer Steigung von 33 cm auf den Meter mit einer Geschwindigkeit von 60 cm in der Secunde sich fortbewegt. Das Band läuft zwischen übergreifenden Fussleisten des Geländers, die seine Ränder so weit überdecken, dass eine benutzbare Fläche von 54 cm Breite verbleibt. Zur Unterstützung des Transportbandes gegen Durchbiegen läuft es über eine Anzahl Walzen, die es aber doch nicht verhindern können, dass der Fahrgast mit seinen Füßen eine Wellenlinie beschreibt, indem er von jeder Walze hinuntergleitet und demzufolge auf die nächste hinaufgezogen wird — ein wenig angenehmes Gefühl.

Diesen Uebelstand vermeidet das System Le Blanc (Abb. 201), dessen Transportband an den Rändern Gallsche Gliederketten trägt, die

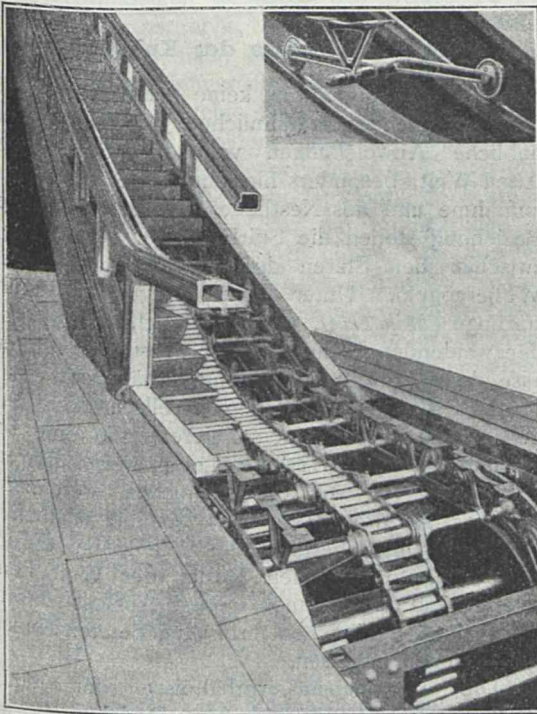
gelagert, mit denen das Transportband durch die an der Innenseite seiner Querstäbe angebrachten Zähne in Eingriff steht, um den Umlauf des Transportbandes zu bewirken. Die Abbildung 202 lässt auch die Einrichtung und Betriebsweise der beweglichen Handleiste des Geländers erkennen. Sie bildet gleichfalls ein Band ohne Ende, aus einer Gallschen Kette bestehend, die auf der oberen Seite ein mit Plüsch bekleidetes Gummipolster trägt. Die Räder für den Betrieb des umlaufenden Geländerbandes sind innerhalb der Pfeilerartigen Holzkästen zu beiden Seiten des Ein- und Ausganges der Fahrrampe gelagert, wie Abbildung 200 zeigt. In diesem Bilde ist auch zu lesen, dass für das einmalige Hinauffahren auf die Galerie zehn Centimen zu entrichten waren. Es mag dies der Grund gewesen sein, dass diese Fahrgelegenheit verhältnissmässig wenig benutzt wurde.

Während für die Schrägaufzüge dieser Art die in Frankreich gebräuchliche Bezeichnung „bewegliche Rampe“ zutreffender sein mag, als

*) Vergl. *Prometheus*, X. Jahrg., S. 319.

Fahrtreppe, obgleich sie die Stufentreppe vertritt, stellt das amerikanische System von Otis doch in der That eine Fahrtreppe dar (Abb. 203 u. 204)

Abb. 204.



Ansicht der maschinellen Einrichtung der Fahrtreppe nach dem System Otis.

und ist deshalb auch „Escalator“ genannt worden. Sie besitzt nur eine in der Mitte der Treppe laufende Gallsche Kette, deren Glieder die Länge der Stufenbreite haben. Die Kettenlieder sitzen mit ihren Gelenkenden auf dem mittleren Theil einer etwa L-förmigen Achse, der nahezu die Länge der Treppenbreite hat. Am freien Ende jedes der beiden Achsarmler sind zu diesen senkrecht stehende Bolzen

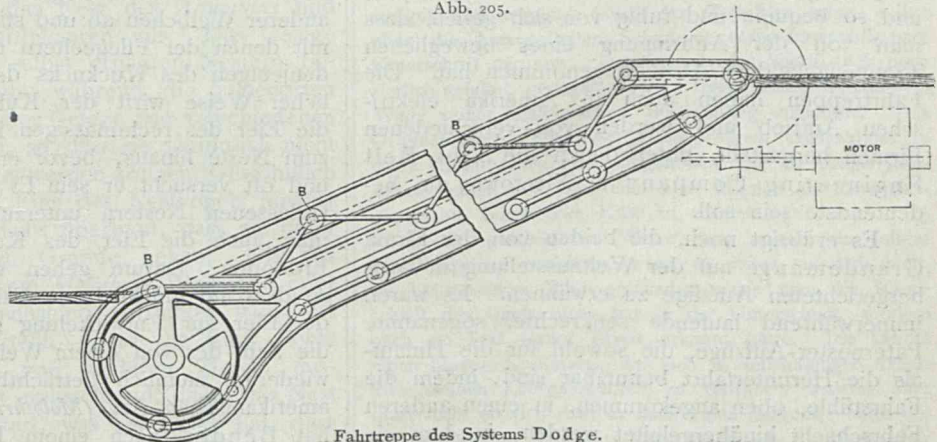
angebracht, welche die Achse für Rollräder bilden, die auf den Führungsschienen laufen, welche die Treppe tragen. Auf den Enden des mittleren Theiles der doppelwinkelförmigen Achse sind mit einem Lager in ihrem spitzen Winkel zwei v-förmige Winkel

aufgeschoben, die oben das Trittbrett der Treppenstufe tragen. Sobald die Steigung der Treppe beginnt, erhebt sich die eine Führungsschiene, in unserem Bilde die der linken Seite, wodurch unter Mitwirkung der winkelförmigen Achse die Stufenform der Treppe sich bildet, die dann aufhört, wenn am oberen Ende der Treppe die linksseitige Führungsschiene in die wagerechte Höhe der rechtsseitigen sich senkt. In jedes Glied der Kette sind noch fünf Querbolzen eingesetzt, die unter sich und mit den Gelenkbolzen gleiche Zwischenräume haben, so dass die Gliederkette gewissermaassen eine bewegliche Zahnstange bildet, in deren Zwischenräume die Zähne des Triebrades eingreifen.

Eine Fahrtreppe dieser Art wurde zuerst für die Manhattan-Hochbahnstation an der 23. Strasse und 6. Avenue in New York von der Otis Elevator Company erbaut, während an einer anderen Station ein Schrägaufzug des System Reno und anderwärts wieder bewegliche Treppen nach dem System Dodge (Abb. 205) hergestellt worden sind.

Ihr Transportband bildet im Aufzuge wirkliche Treppenstufen, auf deren wagerechten Theil der Fahrgast tritt; die Vorderseite der Stufe steht zwar nicht senkrecht, sondern schräg, aber doch so, dass ihr Betreten nicht möglich ist. Auch hier besteht die Treppenbahn aus einem Band ohne Ende, an dessen Langseiten Ketten befestigt sind, deren Glieder die Länge der Stufenbreite und Stufenhöhe haben; in ihren Gelenken sind sie mit Rollen versehen, die in unteren und oberen parallel liegenden Führungsschienen laufen. Wie bei den anderen Systemen läuft auch hier das endlose Band über Triebwalzen am Fusse und Kopf der Treppe, jedoch mit dem Unterschiede, dass der

Abb. 205.



Fahrtreppe des Systems Dodge.

untere, von oben nach unten zurückkehrende Theil des Bandes eine ebene Bahn, keine Stufenfläche bildet, in seiner Länge also dem Abstände der beiden Triebwalzen von einander entspricht; der obere Theil dagegen, der so zu sagen die

Arbeitsfläche, also die Stufen der Treppe bildet, ist länger, und zwar um so viel, als der Stufenzickzack ausmacht. Diese Zickzackform wird dadurch hervorgerufen, dass die Gelenkrollen, eine um die andere, durch Führungen in die obere Laufschiene, die anderen Gelenkrollen in eine tiefer liegende Laufschiene, die zwischen der ersteren und der zu unterst liegenden Rücklaufschiene angebracht ist, geleitet werden. So kommt es, dass die oberen Gelenke die Vorderkante, die anderen die Hinterkante (den einspringenden Winkel der Treppenstufen) bilden. An der oberen Triebwalze angekommen, schiebt sich das Transportband mit den langen Kettengliedern unter den Fussboden des oberen Stockwerks, richtet sich aus und läuft in gerader Linie zur unteren Walze, nach deren Ueberschreiten sich sofort Stufe um Stufe unter Zwangsleitung der Führungen von selbst bildet.

Das Umlaufband besteht aus gelenkig zusammengesetzten Stahl- und Messingplatten, es hat eine Breite von 50 cm, die einer Person hinreichend Platz gewährt. Bei einer Umlaufgeschwindigkeit von 46 cm in der Secunde können bis 50 Personen in der Minute zum Hochbahnsteig hinauf befördert werden, während die sonst üblichen senkrechten Personenaufzüge nur zu einer Höchstleistung von 7 Personen in der Minute befähigt sind. Diese ungenügende Leistungsfähigkeit war Ursache, die Fahrtreppen zu versuchen, die sich gut bewährt haben sollen und es bis zu einer Höchstleistung von 3000 Personen in der Stunde bringen können. Solche Fahrtreppen sollen in New York auch in Waarenhäusern und Ausstellungen sich im Gebrauch befinden. Das Hinauffahren auf diesen Treppen soll bei dem wagerechten Stande der Füße angenehmer sein, als auf den Fahrrampen, und so bequem und ruhig vor sich gehen, dass man von der Anbringung eines beweglichen Treppengeländers Abstand genommen hat. Die Fahrtreppen haben auch in Amerika elektrischen Antrieb und werden von verschiedenen Firmen hergestellt, unter denen die Link Belt Engineering Company in Nicetown die bedeutendste sein soll.

Es erübrigt noch, die beiden von der Firma Grandemange auf der Weltausstellung in Paris hergerichteten Aufzüge zu erwähnen. Es waren immerwährend laufende senkrechte, sogenannte Paternoster-Aufzüge, die sowohl für die Hinauf- als die Herunterfahrt benutzbar sind, indem die Fahrstühle, oben angekommen, in einen anderen Fahrtschacht hinübergeleitet werden, in dem sie nach unten sinken, um ihren Kreislauf von neuem zu wiederholen. Der Fahrgast hat nur im rechten Augenblick in den Fahrstuhl hinauzusteigen. Hierzu gehört jedoch etwas mehr Uebung, als zum Besteigen der beweglichen Rampen und Fahrtreppen. Ein Verpassen des rechten Augen-

blicks beim Hinein- oder Heraustreten kann leicht ein Hinfallen zur Folge haben und mag dies ein berechtigter Grund sein, die Paternoster-Aufzüge im öffentlichen Verkehr nicht für unbedenklich zu halten. r. [7403]

Die Brutverhältnisse der Kuhstärlinge.

In Amerika giebt es keine echte Stare. Die daselbst lebenden starähnlichen Vögel zeigen erhebliche Abweichungen von den Staren der Alten Welt, besonders hinsichtlich der Nahrungsaufnahme und des Nestbaues. In systematischer Beziehung stehen die Stärlinge der Neuen Welt zwischen den Staren der Alten Welt und den Webervögeln. Unter ihnen erregen die Kuhstärlinge (*Molothrus*), welche die Schmarotzer von den weidenden Kühen ablesen, besonderes Interesse durch ihre Fortpflanzungsverhältnisse.

Die Kuhstärlinge leben gesellschaftlich und gehören zu den wenigen Thieren, die eine sogenannte polyandrische Lebensweise führen, wahrscheinlich, weil die Männchen weit zahlreicher, fast dreimal so stark als die Weibchen sind. Bei ihnen herrscht die freie Liebe, darum sind Kämpfe um den Besitz des Weibchens selten, und sie nehmen keinen Anstoss daran, wenn andere Männchen ihrer Angebeteten Gunstbezeugungen erweisen.

Die Fortpflanzungsverhältnisse der Kuhstärlinge erinnern in manchen Beziehungen an diejenigen des Kuckucks. Auch sie haben ausserordentlich hartschalige Eier, welche, wie sich aus der Form und der Stellung der belegten Nester ergibt, mittelst des Schnabels in das Nest gebracht werden. Die Eier eines Weibchens sind unter sich gleich, weichen aber hinsichtlich der Farbe und der Zeichnung erheblich von denjenigen anderer Weibchen ab und stimmen ebenso selten mit denen der Pflegeeltern überein, wie das bei denjenigen des Kuckucks der Fall ist. In ähnlicher Weise wirft der Kuhstärling gewöhnlich die Eier des rechtmässigen Besitzers des Nestes zum Neste hinaus, bevor er sein Ei hineinlegt, und oft versucht er sein Ei in halbfertigen oder verlassenem Nestern unterzubringen. Oft findet man auch die Eier des Kuhstärlings auf dem Erdboden. Darum gehen viele Eier verloren, so dass im glücklichsten Falle kaum die Hälfte der Eier zur Entwicklung gelangt. Jedoch ist die Zahl der von einem Weibchen gelegten Eier wiederum ziemlich beträchtlich; bei einer südamerikanischen Art (*Molothrus bonariensis* Gmel.) hat Bendin (nach einem Bericht in *Naturen*) in einem Sommer 60 bis 100 gefunden.

Wenn ein Kuhstärling legen will, so verlässt er seine Kameraden in aller Stille und wartet die Gelegenheit ab, bis er ein passendes, unbewachtes Nest findet. In erster Linie bevorzugt er die Nester kleiner Singvögel und namentlich

solche, in denen die Gelege noch nicht vollzählig sind. Man findet darum nur selten frische Eier der Kuhstärlinge neben bebrüteten Eiern. Die Entwicklung der Eier des Kuhstärklings dauert nur 10 bis 11 Tage, während sie bei denjenigen des rechtmässigen Besitzers des Nestes 14 bis 16 Tage beansprucht, so dass das Verhältniss hier ganz demjenigen bei unserem Kuckuck entspricht. Ausserdem wächst der junge Kuhstärklings weit schneller als seine Pflegegeschwister, so dass er dieselben bald aus dem Neste verdrängen kann.

Die meisten Eier dieser Schmarotzer unter den Vögeln finden sich in bodenständigen Nestern. Oft kommen mehrere Eier der Kuhstärlinge in demselben Neste vor; ja in einem Falle wurden sieben Eier in einem Neste gefunden, dessen rechtmässiger Besitzer nur ein Ei gelegt hatte. In solchem Falle stammen zwei oder mehrere der Kuhstärlinge von einem und demselben Weibchen, was bekanntlich bei dem Kuckuck niemals vorkommt.

Im grossen und ganzen stimmen die Fortpflanzungsverhältnisse der Kuhstärlinge so genau mit denjenigen des Kuckucks überein, dass dieselben als eine nothwendige Folge der parasitären Lebensweise erscheinen müssen.

Von besonderem Interesse sind die Beobachtungen, welche Bendin an einer südamerikanischen Art (*Molothrus badius* Vieill.) gemacht hat, weil dieselben beweisen, dass dieser Vogel entweder noch kein Schmarotzer geworden ist oder zum mindesten nicht mehr als den ersten Schritt auf der Bahn des Parasitismus gemacht hat. Mit Vorliebe benutzt er das grosse, überdachte Nest des *Anumbius acuticaudatus*, indem er entweder die Nestwand durchbricht und das Innere mit Pferdehaaren auspolstert, die der Nestvogel niemals anwendet, oder auch er baut ein eigenes Nest über das Nest des *Anumbius* und polstert es mit Pferdehaaren aus. Das Gelege in diesen von ihm selbst erbauten Nestern besteht aus fünf Eiern, während die annectirten Nester oft drei bis vier Gelege von verschiedenen Weibchen enthalten, so dass sie sämmtlich nicht ordentlich ausgebrütet werden können. Gewöhnlich werden alsdann die Eier des Nestvogels hinausgeworfen oder so dicht überbaut, dass sie unter allen Umständen zu Grunde gehen. Ob das Brutgeschäft von einem *Molothrus*-Weibchen oder von mehreren abwechselnd verrichtet wird, ist nicht sicher festgestellt. Dass die Eier dieses Kuhstärklings nicht von anderen Vögeln ausgebrütet werden, ist einleuchtend, da er das Nest mit Haaren auspolstert, was zur Folge hat, dass der rechtmässige Besitzer das Nest verlässt. Erst wenn *M. badius* dereinst völlig den Nestbau einstellt, kann er beginnen, als Brutschmarotzer mit seinen Verwandten zu concurriren; vorläufig ist er aber als ein selbstbrütender Vogel anzusehen.

A. LORENZEN. [7476]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Dass die allereinfachsten täglichen Gebrauchsgegenstände eine ganze Fülle von gelösten und ungelösten technischen Problemen in sich zu bergen pflegen, das habe ich in meinen Aufsätzen über Gummitöpfe und Tinten darzulegen versucht. Es sei mir gestattet, im Anschluss an dieselben ein anderes, nicht minder interessantes Thema zu behandeln.

Vor nicht ganz einem halben Jahrhundert pflegte jedes Kaufmannshaus, jedes staatliche oder städtische Amt eine ganze Reihe von Leuten zu beschäftigen, welche sehr geringe Ansprüche an das Leben machten und deren ganze Aufgabe darin bestand, sauber und leserlich abzuschreiben. In den Aemtern führten diese Leute den Namen Concipisten oder Diurnisten oder irgend welche andere wohlklingende Titel, auf die sie sehr stolz waren. Sie trugen sehr fadenscheinige Kleider und lebten in der frugalsten Weise. Der Kaufmannsstand nannte die bei ihm beschäftigten Leute gleicher Art ohne alle Beschönigung Schreiber, bezahlte sie aber dafür ein wenig besser. Aber weder in der Privat-, noch in der Staatscarriere verdienten diese Leute genug, um sich ihren eigenen Hausstand begründen zu können, ihr Geschlecht ist daher ausgestorben und nur noch seine Erinnerung lebt in älteren Romanen, Theaterstücken und in den *Fliegenden Blättern*.

Als Schreiber fanden alle Leute eine ihren Fähigkeiten angemessene Beschäftigung, denen es widerstrebte, selbständig über irgend Etwas nachzudenken. Die Chefs der Firma oder des Amtes, ihre Procuristen, Kanzleiräthe, Assessoren besorgten das Nachdenken und brachten das Resultat ihrer tief sinnigen Erwägungen in wohlgesetzter Rede, aber schwer leserlicher Handschrift zu Papier. Wenn es dann nochmals gelesen, verbessert und endgültig als gut befunden worden war, dann begann die Thätigkeit des Schreibers. Mit kühnem Schwunge setzte er den von mancherlei zierlichen Curven umrahmten ersten Buchstaben auf einen sauberen Bogen Papier, dann folgte in calligraphischer Ausführung der übrige Text. Wenn das fertige Schriftstück dem Chef zur Unterschrift vorgelegt wurde, so las es sich in der hübschen Ausführung noch einmal so gut und vergnügt setzte der Gewaltige seine, selbst ohne die hinzugefügten Schnörkel völlig unentzifferbare Unterschrift darunter. Dann wurde das Schriftstück noch zierlich gefaltet, gesiegelt und auf irgend einem weitläufigen Wege seiner schliesslichen Bestimmung zugeführt. Das Originalconcept aber wurde zu ewigem Gedächtniss in einem Scripturenschrank aufgehoben, bis es, einige Jahrzehnte später, reif war, eine neue Mission als Einwickelpapier für Wurst oder Käse zu erfüllen.

In der geschilderten Weise etwa musste ein solides Handlungshaus verfahren, wenn es etwas auf sich hielt. Es hätte seinem Rufe geschadet, wenn man die Handschrift des Chefs nicht nur in der Unterschrift, sondern auch im Text seiner Briefe erkannt hätte. Ich kannte einen braven Kaufmann, der sich in selbständiger Arbeit zwar seinen Lebensunterhalt zu verdienen wusste, aber doch nicht so viel, dass er auch einen Schreiber hätte besolden können. Der gute Mann hatte sich mit unendlicher Mühe zwei Handschriften angewöhnt. Mit der einen schrieb er den Text seiner Briefe, mit der anderen setzte er seine Unterschrift und womöglich noch ein letztes Postscriptum darunter, und bei jedem Briefe, den er auf diese Weise fertig brachte, schmunzelte er vergnügt ob seiner eigenen Schlaueit.

Wie haben sich seitdem die Zeiten geändert! Es giebt keine Conceptione, keine Schreiber mehr, und natürlich auch keine Leute, welche nicht selbständig denken können und die man deshalb zu Schreibern heranbilden könnte. Die meisten Briefe sind mit der Maschine geschrieben, deren Handschrift dieselbe ist, ob nun der Lehrling oder der Chef in eigener Person sie handhabt. Als Ersatz für diesen Verlust an Prestige steht manchmal oben drüber: „Dictirt von: (Unleserlich). Stenographirt von: (Unleserlich). In Maschinenschrift übertragen von X.“ Die meisten Firmen schenken sich auch diesen letzten Rest von dem, was Thackeray mit einem unübersetzbaren Worte als „Snobbery“ bezeichnet hat, und ersparen dem Leser ihrer Briefe jede Mittheilung über die Art und Weise, wie das Schriftstück zu Stande kam.

Was hat diesen wunderbaren Umschwung zuwege gebracht? Man antworte mir nicht: Die gesteigerte Leichtigkeit des Verkehrs, die moderne Grossartigkeit des Geschäftes! Diese Factoren hätten trotz ihrer Allmacht diejenigen Verhältnisse nicht beseitigen können, welche zu der Herausbildung der alten schwerfälligen Weise der Erledigung aller Correspondenzen geführt hatten. Jeder Geschäftsmann, er mag im grossen oder kleinen Maassstab arbeiten, muss Copien dessen zurückbehalten, was er schriftlich von sich giebt. Das erste Hilfsmittel aber, welches uns gestattete, solche Copien ohne die Mithilfe eines Schreibers zu erlangen, war die Copirpresse. Der Name dessen, der diesen nützlichen Apparat erfunden hat, scheint vergessen zu sein, wie die Namen so vieler Wohlthäter der Menschheit. Eine grosse Wohlthat aber war die Copirpresse nicht nur dadurch, dass sie den Verkehr erleichterte, sondern auch dadurch, dass sie die Menschen zwang, das Copiren aufzugeben und ihre Gedanken gleich aufs erste Mal klar und correct zu Papier zu bringen, so dass ein nachträgliches Verbessern und Wiederabschreiben nicht nothwendig ist. Wenn auch die Schule ein Gleiches eingesehen haben und unsere Kinder zu lehren bestrebt sein wird, wie man gute Aufsätze auch ohne vorheriges Concept schreiben kann, dann wird die Welt abermals einen Schritt vorwärts gemacht haben. Doch davon soll hier nicht die Rede sein.

Wir wollen hier vielmehr die Frage untersuchen, worin das von der Copirpresse gelöste technische Problem besteht. Heute scheint uns die Wirkung dieses Hilfsmittels freilich so einfach, dass Manche sich verwundert fragen werden, wie man denn überhaupt von einem Problem sprechen könne? Wenn man aber Goethe oder Leibniz die Frage vorgelegt hätte, ob es wohl denkbar sei, dass man die Schrift eines fertig geschriebenen Briefes so in zwei Theile zerlegen könne, dass dadurch zwei ganz gleiche Briefe zu Stande kommen, so hätten diese grossen Geister diese Frage nicht nur als ein Problem anerkannt, sondern wahrscheinlich auch erklärt, dass dasselbe unlösbar sei. Nichts Geringeres aber thut unsere heutige Copirpresse, ja sie thut noch mehr, denn sie gestattet bei passender Handhabung sogar mehrere Copien zu erzeugen.

Die Schwierigkeit des genannten Problems (so lange dasselbe noch nicht gelöst war) brachte es mit sich, dass die Lösung nicht mit einem Schlage erfolgen konnte. Nur ganz allmählich hat sich unser jetziges Copirverfahren herausgebildet und daher wird es wohl auch kommen, dass seine Urheber unbekannt geblieben sind. Den ersten Anstoss haben zweifellos die Spiegelschriften gegeben, welche man auf dem zum Ablöschen frischer Schrift benutzten Fliesspapier beobachtet. Dieses Fliesspapier selbst ist eine verhältnissmässig junge Erfindung. Die alte Zeit hatte Musse genug und liess eine Seite hübsch ordentlich

trocknen, ehe sie eine neue begann. Aber von dem Fliesspapier, welches um so besser löscht, je dicker es ist, bis zum zarten Copirpapier, welches die aufgesogene Tinte bis an die entgegengesetzte Oberfläche dringen und so die Schrift wieder recht erscheinen lässt, war noch ein weiter Schritt, welcher an sich schon eine vollgültige Erfindung repräsentirt.

Wenn man nun auf diese Weise frische Schrift vielfältigen will, so zeigt sich sofort, dass in der Zeit, welche man zum Schreiben einer Seite braucht, mindestens dreiviertel des Geschriebenen schon trocken wird und keinen Abklatsch mehr liefert. Die Art und Weise, wie man diesem Uebelstande zunächst abzuhelpen suchte, bestand in der Anwendung langsam trocknender Tinten, wie man sie durch Zusatz von Zucker oder Honig zu gewöhnlicher Tinte erhalten kann. Der geeignetste Zusatz, das Glycerin, war in jenen Tagen zwar schon bekannt, aber noch nicht Gegenstand der Fabrikation und des Handels. Thatsächlich sind solche langsam (oder gar nicht) trocknende „direct copirende“ Tinten früher im Handel gewesen. Dass ihre Verwendung zu häufigem Verschmieren der Schriftstücke führen musste, liegt auf der Hand, sie konnten sich daher nicht einbürgern.

Ein genialer Kopf muss es gewesen sein, der auf den Gedanken kam, durch Auflegen von nassem Seidenpapier den Ueberfluss der auf dem Papier sitzenden Tinte wieder zu lösen und so dem Zwecke des Copirens von Schriftstücken dienstbar zu machen. Aber bei dem Versuch, diesen glücklichen Gedanken zur That zu machen, muss ein vollständiges Auseinanderfliessen der Tinte die nothwendige Folge gewesen sein, denn die Capillarität des Papierees bringt es mit sich, dass die entstandene gefärbte Lösung sich nach allen Seiten verbreiten muss. Erst die Presse konnte diesen Uebelstand beseitigen, indem durch sie die auf ein Minimum reducirte Feuchtigkeit des Copirpapierees zunächst herausgedrückt und auf die zu erweichende Tintenschrift geleitet, dann aber beim Nachlassen des Pressdruckes wieder in das schwammige Copirpapier emporgesogen wird. Zu einem Herumfliessen der entstandenen Tintenslösung in dem Copirpapier kann es nun auch nicht mehr kommen, weil bei der geringen Flüssigkeitsmenge, welche in dem Papier enthalten ist, die Poren desselben nicht mehr vollständig gefüllt sind und in Folge dessen die Diffusion sich so langsam vollzieht, dass das Papier trocken ist, ehe dieselbe ernstlichen Schaden anrichten kann.

Aus der vorstehenden Ableitung ergibt sich, dass der Copirprocess durchaus nicht so einfach ist, wie er aussieht, und dass er eine ganze Serie von hübschen und originellen Erfindungsgedanken in sich schliesst. Aber mit diesen Grundgedanken ist noch nicht Alles geleistet, was nothwendig ist, um das Verfahren des Copirens mit der Presse so einfach und sicher zu machen, wie wir es heute kennen.

Da war zunächst die Löslichkeit der Tinte zu reguliren. Sie musste beim Schreiben trocknen und sich doch im Augenblick wieder lösen, wenn das beim Pressen aus dem Copirpapier herausquellende Wasser sie berührte. Sie musste ferner so eingerichtet werden, dass sie definitiv unlöslich wurde, falls man es unterliess, eine Presscopie von dem Schriftstück zu nehmen. Dieses Ziel wurde erreicht durch die Verwendung des Glycerins als Zusatz zur Tinte, denn das Glycerin verlangsamt das völlige Austrocknen der Tinte, ist aber doch flüchtig genug, um, in sehr kleinen Mengen der Luft dargeboten, schliesslich zu verdampfen und die Schrift nach einiger Zeit völlig trocken zurückzulassen. Erst durch diesen Zusatz ist es gelungen,

die Schrift einige Tage copirfähig zu erhalten, in letzter Linie aber doch unverwischbar zu machen.

Ferner gehört hierher die Erfindung der unverwüsten und doch nicht abschmutzenden Oelpapiere, welche durch Tränken von dünnem Carton mit Leinölfirniss erhalten werden und nothwendig sind, um in Copirbüchern das Durchschlagen der copirenden Schrift auf die Nachbarseiten zu verhindern.

Eine verhältnissmässig späte Errungenschaft der Copirtechnik endlich sind die sehr farbstoffreichen Tinten, wie sie mit Hilfe von Blauholzextract und namentlich durch die Anwendung der so ausserordentlich ausgiebigen Anilinfarbstoffe erhalten werden. Die Anwendung dieser wunderbaren Errungenschaft der Chemie hat auch auf dem Gebiete der Schreibtechnik eine Umgestaltung herbeigeführt, welche in grossen Zügen zu schildern die Aufgabe unserer nächsten Rundschau sein soll.

WITT. [7496]

* * *

Das erste Auftreten des Eisens. Wie Professor Montelius auf dem letzten deutschen Anthropologen-Congresse berichtete, hat bis vor kurzer Zeit die Meinung geherrscht, dass das Eisen in den skandinavischen Ländern erst recht spät, vielleicht erst etwa um das Jahr 300 n. Chr., Eingang gefunden habe, während es in den Culturländern Sudeuropas schon ausserordentlich lange in Gebrauch gewesen sei. Jedoch neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass man in Aegypten sich erst von der Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr. ab des Eisens bedient hat. Ob freilich in den Nilländern zum ersten Male das Eisen in Benutzung genommen wurde, ist fraglich; so viel aber scheint sicher, dass es vor 1400 v. Chr. nirgends in Gebrauch gewesen ist. In Griechenland finden sich erst in den jüngsten mykänischen Gräbern Eisenreste. Charakteristisch ist für diese Eisenfunde, dass sie vornehmlich aus Schmuckgegenständen, z. B. Fingerringen, bestehen. Das Metall war also offenbar noch so selten und kostbar, dass es nur zu Schmucksachen verwendet wurde. In Italien kam das Eisen zunächst nach den südlicheren Theilen der Halbinsel, erst später gelangte es nach dem Norden, von wo aus es etwa um das Jahr 900 v. Chr. in der Schweiz Eingang fand. Zuletzt erhielt der Norden Europas das Eisen; doch war es als Material für Schmucksachen bereits während der dritten und vierten Periode der Bronzezeit vielfach in Gebrauch, das beweisen die Gräberfunde in Skandinavien. Die oben citirte Meinung ist demnach als irrthümlich zu bezeichnen. Der Grund, warum das Eisen so ausserordentlich langsam in allgemeinen Gebrauch übergehen konnte, beruht wohl in den Schwierigkeiten, die der technischen Behandlung dieses Metalles entgegenstehen.

[7491]

* * *

Die Hautbedeckung der Dinosaurier, jener grossen Reptile der Secundärzeit, deren oft abenteuerliche Gestalten ihnen den Namen von Drachen und Lindwürmern eingetragen haben, weil sich dem Reptilcharakter so häufig Vogelmerkmale beimischten, war bis heute so gut wie unbekannt. Wohl wusste man, dass bei einzelnen Arten Knochenschilder und Knochenstacheln, die wohl im Leben mit Hornsubstanz bedeckt waren, den Leib beschützten, aber über die Epidermalgebilde der anderen nackthäutigen Arten wusste man bisher gar nichts. Nunmehr berichtet O. A. Peterson, der Leiter der paläontologischen Expedition des Carnegie-Museums, dass man bei der letzten Campagne in Schichten der oberen Jurabildungen von Süd-

wyoming einen beträchtlichen Theil vom Skelett eines *Claosaurus* mit etwa 25—30 zusammengehörigen Wirbeln gefunden habe, neben denen sich in der Gegend der vorderen Schwanzwirbel Abdrücke der Haut befanden, die mit kleinen hexagonalen Platten oder Schuppen bedeckt war. Einige davon hatten mehr als einen halben Zoll im Durchmesser. Wir müssen uns also das Bild dieser Thiere, die den Iguanodonten Europas nahestanden, aber mit den vogelartigen Becken und Hinterbeinen auch noch einen vogelartigen vielzähligen Schnabel verbanden, mit einem Leibe vervollständigen, der gleich demjenigen vieler Fische und Reptile mit rautenförmigen, sechseckigen Schuppen bedeckt war. (*Science.*)

E. K. [7456]

* * *

Hexenbesen. Die sogenannten Hexenbesen, auch Donnerbüschel und Wasserbesen genannt, sind, wie wir der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* entnehmen, eigenartig gestaltete Missbildungen an den Zweigen höherer Sträucher und Bäume, die durch parasitische Pilze verursacht werden und erst nach mehrjährigem Wachstume absterben. Am leichtesten kenntlich sind die Hexenbesen der Birke, deren Zweige eine Art Nest bilden. In jedem Jahre werden neue Zweige des Hexenbesens gebildet, die sämtlich emporgerichtet sind, und deren Blätter auf der Unterseite hellgraue Flecken aufweisen. Die letzteren bezeichnen diejenigen Stellen, wo die Pilze ihre Sporenschläuche entwickeln. Bei Erle, Birke, Kirsche und Pflaume ist die Pilzgattung *Exoascus* die Erregerin der Hexenbesen, während bei Akazie und Edeltanne *Acididium*-Arten zu jenen seltenen Wucherungen Veranlassung geben. Die Hexenbesen der Edeltanne sind dadurch charakterisirt, dass ihre Nadeln um den ganzen Spross herum angeordnet sind, im Gegensatz zu der zweireihigen Anordnung, wie der normale Spross sie zeigt. Specifisch ist für alle Hexenbesenzweige in erster Linie die in die Höhe strebende Wachstumsrichtung. Ausserdem tragen sie fast niemals Blüten, wohl aber Blätter, die der Fruchtbildung des Pilzes dienen.

Dr. W. S. CH. [7488]

* * *

Die Anpflanzungen am Suezkanal, über die wir früher (Jahrg. XI, S. 479) berichtet hatten, werden in neuerer Zeit, nachdem man die guten Erfolge der ersten, seit 1897 begonnenen Pflanzungen gesehen hat, mit grösserem Eifer fortgesetzt. Aus dem letzten Berichte des Vicepräsidenten der Suezkanal-Gesellschaft, Boucard, ist darüber Folgendes nachzutragen. Ausser dem Filao (*Casuarina equisetifolia*), der besonders angepflanzt wurde, um die von der Wüste drohenden Sanddünen aufzuhalten, sind noch eine Menge anderer Pflanzen, die mehr den Zweck haben, die Ufer zu befestigen, angepflanzt worden. Um die Abspülung der Ufer durch die von den Fahrzeugen erregten Wellen zu vermindern, hat man die Wasserlinie durch ein üppig wachsendes Riesenschilfrohr (*Arundo gigantea*) eingefasst, deren Stengel 3—6 m hoch werden, während die Wurzeln im Wasser stecken. Die Abhänge der Ufer wurden mit gutem Erfolge durch mehrere *Tamarix*-Arten (*T. gallica*, *T. nilotica* und *T. articulata*) befestigt, deren Zweige die gute Eigenschaft haben, wenn sie übersandet werden, neue Wurzeln zu treiben. Man mischt Alfagras (*Stipa tenax*) und die Salzmelde (*Atriplex halimus*) darunter. Den Casuarinen gesellt man in dem 50 m breiten, die Sanddünen abhaltenden Streifen, der sich, 100 m vom Wasser entfernt, auf der bedrohten Seite des Kanals hinzieht, Nilakazien (*Acacia nilotica*), Gummibäume (*Eucalyptus globulus* und *E. robusta*),

Lamberts Cypressen (*Cupressus macrocarpa*) und verschiedene Feigenarten, wie den Gummibaum (*Ficus elastica*) unserer Blumentische und die bengalische Feige (*F. bengalensis*), endlich Pappeln, Maulbeeren und Sycomoren, die meist recht gut in dem kieselsäurereichen Boden gedeihen, wenn er mit Kanalwasser besprengt wird. Schwieriger sind thonige Strecken, auf denen sich das Salz anhäuft, zu befestigen.

[7455]

BÜCHERSCHAU.

A. Horsley Hinton. *Künstlerische Landschafts-Photographie in Studium und Praxis*. Autoris. Uebersetzung aus dem Englischen. 2. durchgesehene u. erw. Auflage. Mit 14 Tafeln nach Originalen des Verfassers. gr. 8°. (XV, 126 S.)

Die Bestrebungen, die Photographie zu einem künstlerischen Ausdrucksmittel zu machen, haben zum Erscheinen dieses Werkes geführt, welches schon in seiner Heimat grosse Anerkennung gefunden hat und dessen deutsche Uebersetzung sehr bald vergriffen war, so dass nun schon die zweite Auflage desselben vorliegt. Der Verfasser, ein anerkannt tüchtiger Landschaftsmaler und Aesthetiker, sucht an Skizzen, mit welchen das Werk reichlich ausgestattet ist, darzuthun, wie man eine Landschaft sehen soll. Wenn auch künstlerischer Sinn zu denjenigen Gaben gehört, welche dem Menschen angeboren sein müssen, so ist doch passende Schulung im Stande, denselben ausserordentlich zu entwickeln. Es unterliegt keinem Zweifel, dass das vorliegende Werk in dieser Richtung viel Segen gestiftet hat und noch stiften wird; sein Studium sei daher allen Denen, die sich der schönen Kunst der Photographie widmen, bestens empfohlen.

WITT. [7497]

* * *

Prof. Dr. med. Gustav Fritsch, Geh. Medicinalrath. *Die Gestalt des Menschen*. Mit Benutzung der Werke von E. Harless und C. Schmidt für Künstler und Anthropologen dargestellt. Mit 25 Tafeln und 287 Abbildungen im Text. gr. 4°. (VIII, 173 S.) Stuttgart, Paul Neff. Preis geb. 12 M.

Schon seit den Zeiten der Antike bildet der Bau des menschlichen Körpers in seiner vollkommensten Gestalt ein ebenso ausgedehntes, wie schwieriges Studium. Bei den ausserordentlich grossen Schwankungen, welchen die Proportionen des menschlichen Körpers unterworfen sind, wird es nothwendig, gewisse Verhältnisse festzulegen, welche den Ausdruck der Schönheit hervorbringen und daher für den Künstler maassgebend sind. Zu den vielen Werken, welche diesen Gegenstand behandeln, gesellt sich das vorliegende; dasselbe unterscheidet sich von seinen Vorgängern namentlich dadurch, dass der Verfasser die Photographie in ausgedehntem Maasse als Hilfsmittel für seine Darlegungen herangezogen hat.

Das angezeigte Werk wendet sich in erster Linie an den ausübenden Künstler und den Anatomen, es wird aber ohne Zweifel auch mit grossem Interesse von solchen Personen studirt werden, welche diesen beiden Classen von Berufen nicht angehören. Ganz besonders ist sein Studium Denen zu empfehlen, welche als Liebhaberphotographen die menschliche Figur zum Vorwurf ihrer Arbeiten machen, sie werden, wenn sie sich an der Hand dieses Werkes über das unterrichten, was Generationen als schön anerkannt haben, leichter dazu gelangen, auch mit Hilfe des modernen Ausdrucksmittels, der Photographie, gefällige Darstellungen hervorzubringen.

S. [7498]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Doefflein, Dr. Franz. *Von den Antillen zum fernen Westen*. Reiseskizzen eines Naturforschers. Mit 83 Abbildungen im Text. gr. 8°. (VII, 180 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 5 M., geb. 6,50 M.

Elbs, Professor Dr. Karl. *Die Akkumulatoren*. Eine gemeinfassliche Darstellung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung. Dritte verm. u. verb. Auflage. Mit 3 Figuren im Text. 8°. (48 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1 M.

POST.

Mit zwei Abbildungen.

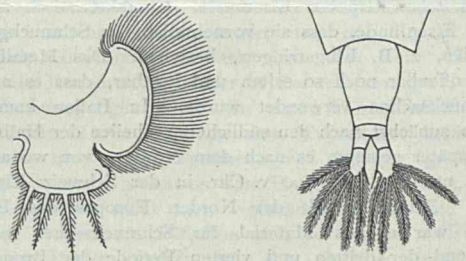
An den Herausgeber des Prometheus.

Die in Nr. 581 des *Prometheus* unter dem Titel „Farben im Magen eines Krebses“ von Herrn Dr. W. Sch. publicirte Beobachtung einer eigenartigen Interferenzerscheinung an einem Chitingebilde aus dem Magen unserer Wasserassel findet bei den niederen Krebsen des Süsswassers mehrfache und leichter zur Anschauung gelangende Wiederholung.

Wenn wir uns den als „Wasserfloh“ allgemein bekannten, in jeder, auch der kleinsten, nicht ganz pflanzenleeren Wasseransammlung oft massenhaft vorkommenden Vertreter der Branchiopoden verschaffen, so finden wir nach dem Entfernen der den Körper umhüllenden Schalenklappen die eigenthümlich gelappten Schwimmbeine, deren

Abb. 206.

Abb. 207.



blattformig verbreiterte Innenäste am Rande mit einer grossen Anzahl langer und ungemein zarter Borsten besetzt sind (Abb. 206). Dieser hauptsächlich der steten Erneuerung des Athemwassers dienende Strudelapparat ist es, der dem schwach bewaffneten Auge herrliche Farbenspiele gleichfalls vorzaubern vermag.

Die gleiche Augenergötzung, aber ohne dass wir gezwungen werden, einen Eingriff in fremdes Leben zu verbieten, bieten ferner die als „Hüpfertlinge“ nicht unbekannt Copepoden, von welchen uns jedenfals mehrere Exemplare gleichzeitig mit dem oben erwähnten Wasserfloh ins Garn gegangen sein werden.

Hier ist es — speciell bei dem durch seine fast körperlangen Ruderfüher ausgezeichneten Diaptomus — die ausserordentlich zarte und dichte Befiederung der dem schlanken, gabelig getheilten Hinterende aufsitzenden Endborsten (Abb. 207), welche bei geringer Lupenvergrösserung und entsprechender Belichtung die ganze Farbenscala der Iris dem Beschauer vorzutäuschen im Stande ist.

[7485]

C. van Douwe, München.