



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 274.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 14. 1895.

Neue Erfolge auf dem Gebiete der Photo- graphie in natürlichen Farben.

Von Dr. A. MIETHE.

Wenn man von den äusserst wichtigen Hilfsmitteln spricht, welche die Photographie der Technik, der Wissenschaft und der Kunst zur Verfügung stellt, so pflegt man in erster Linie gleichzeitig zu bedauern, dass dieser schönen Kunst bis jetzt die Farbe noch immer versagt geblieben ist. Wie dringend der Wunsch ist, der Photographie auch die Farbe zugänglich zu machen, beweist die Thatsache, dass kein Jahr vergeht, in dem nicht mindestens einmal die Kunde von der endlichen Erfindung der farbigen Photographie auftaucht. Für die Praxis haben sich alle diese sogenannten Erfindungen noch nicht bewährt, und wenn auch bereits wichtige Ansätze vorhanden sind, Wege, auf denen in der Ferne das Ziel der farbigen Photographie aufdämmert, so darf man sich doch darüber nicht im Unklaren bleiben, dass bis jetzt noch äusserst geringe Aussicht vorhanden ist, die farbige Photographie thatsächlich in die Praxis zu übersetzen. Wir kennen bis jetzt im wesentlichen zwei Wege, um farbige Photographien zu erzeugen; der eine Weg ist der sogenannte directe, bei welchem man gewisse, später noch zu besprechende Eigenschaften des

Lichtes zur Farbenerzeugung benutzt; der andere ist der indirecte, welcher darauf beruht, dass man von einem farbigen Gegenstande mehrere Aufnahmen durch gefärbte Filter hindurch macht und diese Aufnahmen nachher in irgend eine Weise zur Herstellung von Druckplatten benutzt, die mit den entsprechenden Complementärfarben über einander gedruckt werden. Ehe wir auf das neueste farbenphotographische Verfahren, dem dieser Aufsatz gewidmet ist, eingehen, wollen wir diese beiden, bis jetzt etwas weiter beschrifteten Wege der Farbenphotographie kurz erläutern.

Wenn das Licht irgend eine äusserst feinkörnige photographische Schicht durchdringt, und diese Schicht auf einer spiegelnden Oberfläche ausgebreitet ist, so wird dasselbe von der spiegelnden Oberfläche reflectirt, und es entsteht bei der Reflexion innerhalb der dünnen photographischen Schicht eine Anzahl von sogenannten stehenden Wellen, bei welchen die Knotenpunkte eine Reduction in der photographischen Schicht bewirken, so dass sich innerhalb derselben eine Anzahl nahe an einander liegender feiner Lamellen bildet, die von einander je um eine Wellenlänge des betreffenden Lichtes entfernt sind. Wenn man eine so aufgenommene photographische Platte später im auffallenden Lichte betrachtet, so wird von den einzelnen reducirten Flächen innerhalb derselben

Licht in das Auge zurückgeworfen, aber nach bekannten Gesetzen der Interferenz wird von dem auffallenden weissen Licht nur diejenige Wellenlänge in praktisch erheblichem Maasse zurückgeworfen, welche der Distanz zwischen den reducirten Schichten gleich ist. Sind also in der photographischen Schicht die reducirten Flächen um eine Wellenlänge des rothen Lichtes von einander getrennt, so wird das zurückgeworfene Licht roth erscheinen. Dieses von ZENKER zuerst aufgestellte, später von LIPPMANN praktisch verwerthete Princip hat in jüngster Zeit wieder viel von sich reden gemacht, nachdem es verschiedenen Forschern gelungen war, auf diesem Wege ganz leidliche farbige Photogramme zu erzeugen. Das Verfahren selbst aber hat in sich eine gewisse Anzahl von Unvollkommenheiten, auf die wir nur in grossen Zügen eingehen können. Einmal erheischt dasselbe eine äusserst feinkörnige photographische Schicht, d. h. eine solche, bei welcher die einzelnen empfindlichen Partikelchen gegen die Wellenlänge des Lichtes ausserordentlich klein sind, und eine solche Schicht von auch nur einigermaassen grosser Lichtempfindlichkeit herzustellen, hat bis jetzt überhaupt nicht gelingen wollen. Zweitens aber erscheinen die Bilder überhaupt nur im auffallenden Lichte farbig, während sie im durchfallenden Lichte entweder gar nicht gefärbt sind oder schwache Complementärfarben zeigen. Schliesslich ist eine Vervielfältigung der Bilder eine absolute Unmöglichkeit. Ob es je gelingen wird, auf dem angedeuteten Wege zu besseren, praktisch verwerthbaren Resultaten zu kommen, muss vor der Hand als mindestens zweifelhaft bezeichnet werden.

Praktisch wesentlich weiter ausgebildet und bereits mehrfach angewendet ist das sogenannte indirecte photographische Verfahren in natürlichen Farben, dessen Princip wir näher auseinanderzusetzen haben werden, weil es vorbildlich für die neueste Ausgestaltung der Photographie in natürlichen Farben ist.

Während die gewöhnlichen Trockenplatten nur für blaues und violettes Licht im wesentlichen empfindlich sind, d. h. nur von dieser Farbe beeinflusst werden, gelingt es bekanntlich durch Zumischung kleiner Mengen bestimmter Farbstoffe, die photographischen Schichten für fast jede beliebige Farbe empfindlich zu machen. Dies Princip, welches Professor H. W. VOGEL entdeckt hat, findet in der sogenannten orthochromatischen Photographie vielfache Anwendung. Wir nennen eine Platte orthochromatisch, wenn sie die Helligkeitswerthe aller Farben so wiedergibt, wie sie dem Auge erscheinen. Denken wir uns jetzt eine orthochromatische Platte von einer gelben Scheibe überlagert, d. h. einer solchen, welche

nur gelbes Licht hindurchlässt, so werden auf derselben alle Gegenstände der Aussenwelt, welche gelbes Licht entsenden, abgebildet werden, und zwar wird das hellste gelbe Licht oder die grösste Menge gelben Lichtes in einer Farbennüance auf dem Negativ am schwärzesten wiedergegeben werden. Wenn wir die gleiche Operation hinter einem rothen und hinter einem blauvioletten Strahlenfilter vornehmen, so werden wir zwei photographische Negative erhalten, bei welchen alle rothes Licht enthaltenden Farbennüancen, resp. alle blauviolette Licht enthaltenden Nüancen wiedergegeben sind. Alle Mischfarben, welche Blau, Roth und Gelb oder zwei dieser Farben enthalten, werden auf zwei, resp. drei unserer Negative zu finden sein, und zwar werden die betreffenden Theile um so dunkler auf dem Negativ erscheinen, je mehr der betreffenden Grundfarben sie enthalten. Wenn wir daher von diesen drei Negativen drei Druckplatten erzeugen und eine jede derselben mit einer passenden Farbe abdrucken, und zwar die drei Drucke an der gleichen Stelle des gleichen Druckblattes, so werden wir ein Bild erhalten, welches mehr oder minder naturgetreu gefärbt ist. Wir können hier nicht auf die Details dieses Verfahrens eingehen, weil es uns viel zu weit führen würde, zu zeigen, welche Vortheile und welche Fehler diesem Process anhaften. Es mag nur erwähnt werden, dass unter der Voraussetzung, dass sich durch Mischung der drei Grundfarben Gelb, Roth und Blau alle Farbennüancen herstellen lassen, die in der Natur überhaupt vorkommen, und unter der fernerer Voraussetzung, dass die Farbenfilter und die Druckfarben richtig gewählt werden und uns passende Druckfarben überhaupt zur Verfügung stehen, dieser Process tadellose Resultate geben müsste, dass wir aber in Wirklichkeit von der Erfüllung dieser Bedingungen ausserordentlich weit entfernt sind.

Dieses Verfahren, welches unter dem Namen des Dreifarbindruckes bekannt ist und bereits von verschiedenen photomechanischen Instituten mit grösserem oder geringerem Erfolge und unter Anwendung mehr oder minder intensiver Retouche geübt wird, ist aber, abgesehen von den bereits genannten Unvollkommenheiten, weit entfernt, unseren Wünschen gerecht zu werden, schon deswegen, weil die Herstellung von Farbenphotographien nach diesem Verfahren eine sehr umständliche ist und dem Manne der Wissenschaft und dem Amateur kaum zu gute kommen kann.

Wir wollen nun einen ganz neuen Weg beschreiben, welcher von Professor JOLLY in Dublin gezeigt und zum ersten Male vor einigen Wochen beschrieben wurde, ohne dass man bis jetzt bündige Schlüsse auf die praktische Verwendbarkeit des Processes machen könnte. Immerhin scheint aber so viel gewiss, dass hier eine

neue Möglichkeit von ungeahnter Einfachheit gefunden worden ist, Photographien in natürlichen Farben herzustellen, und dass man wohl kein allzu grosser Optimist zu sein braucht, um hier den Keim einer grossartigen Entwicklung zu erkennen, die vielleicht nur die Frage einer sehr kurzen Zeit ist.

(Schluss folgt.)

Der sogenannte „Gleichgewichtssinn“.

Von Dr. phil. L. WILLIAM STERN.

Kürzlich hatte ich in diesen Blättern*) ausgeführt, wie die moderne Wissenschaft mit der alten durch Tradition geheiligten Fünzfzahl der Sinne aufgeräumt hat, indem sie einerseits den alten „Gefühlssinn“ in zwei Sinnesgebiete zerlegte, andererseits ganz neue Empfindungsgruppen (Muskel-, Gelenk-, Sehnen-Empfindungen) entdeckte. Aber eines neuen „Sinnes“ habe ich damals nicht gedacht, und zwar mit Absicht; denn derselbe spielt theils wegen seiner höchst problematischen Existenz, theils wegen der lebhaften Erregung, in der er nun schon seit 2 $\frac{1}{2}$ Jahrzehnten die wissenschaftliche Welt erhält, eine so eigenartige Rolle, dass er eine besondere Besprechung verdient.

Dieser Sinn hat seinen Sitz im Ohre und wird bald als „Rotationssinn“, bald als „Raumsinn“, meistens aber als „Gleichgewichtssinn“ bezeichnet. Schon diese Namen zeigen, wie wenig Uebereinstimmung über die neue Entdeckung unter den Forschern zu herrschen scheint. Und die Verwirrung wird dadurch noch grösser, dass die Existenz dieses eigenartigen Sinnes von anderen Seiten überhaupt mit grösster Entschiedenheit bestritten wurde. In der That giebt es kaum ein anderes Gebiet in der neueren Physiologie, auf dem ein solches Chaos von Meinungen und Hypothesen herrscht; und wenn wir es trotzdem versuchen wollen, diese Probleme einem grösseren Kreise vorzuführen, so soll hier weniger das Gewirre einander widerstreitender Theorien, als vielmehr die Fülle der Thatfachen beachtet werden, auf welche jene Theorien sich stützen und die an sich schon des Interessanten genug bieten.

Die Function des Ohres, soviel kann schon heute als sicher gelten, ist mit dem Hören nicht erschöpft; vielmehr haben gewisse Theile des inneren Ohres, insbesondere die sogenannten „Bogengänge“, Aufgaben zu erfüllen, die nichts mit der acustischen Thätigkeit zu schaffen haben, sondern sich in irgend einer Weise auf die Bewegungen unseres Körpers beziehen. Unter den Bogengängen versteht man drei halbkreisförmig gekrümmte, knöcherne Kanäle, in welchen drei ebenso geformte, nur dünnere, häutige

Kanäle enthalten sind. Die Bogengänge münden mit ihren offenen Enden in einen grösseren Raum, den Vorhof; an dem einen Ende hat jeder häutige Kanal eine sackartige Erweiterung, die „Ampulle“, in deren Wand sich Endorgane des Hörnerven verästeln. Die knöchernen Kanäle, sowie die häutigen sind mit Flüssigkeit gefüllt. Das Bemerkenswertheste schliesslich ist, dass sich die Kanäle in drei auf einander senkrechten Ebenen befinden. Die Bogengänge sind übrigens nur im Ohr der Wirbelthiere vorhanden, auf die wir vorläufig allein unsere Betrachtungen erstrecken wollen.

Vor 70 Jahren machte nun der französische Physiologe FLOURENS bei vivisectionen Versuchen an Tauben halb zufällig die auffallende Beobachtung, dass eine Verletzung dieser Bogengänge mit bestimmten Kopf- und Körperbewegungen in einem gesetzmässigen Zusammenhange stehe. Durchschneidung eines horizontalen Kanals erzeugte ein starkes Pendeln des Kopfes in horizontaler Ebene, Durchschneidung eines vertikalen Bogengangs bewirkte, dass das Thier den Kopf in der entsprechenden vertikalen Ebene heftig auf und nieder bewegte; kurz, die Ebene der Kopfbewegung war stets identisch mit der Ebene des verletzten Bogengangs. Ausserdem stellte sich einige Tage nach der Operation eine völlig abnorme Kopfhaltung ein, indem das Thier im Ruhezustand stets den Hinterkopf auf den Boden stützte, während der Schnabel nach oben gerichtet war. — Die FLOURENSschen Versuche waren fast verschollen, als im Jahre 1870 GOLTZ in Strassburg wieder auf sie aufmerksam machte, sie wiederholte, modificirte und eine überraschende Theorie aufstellte. Er operirte nicht sowohl einzelne Bogengänge, als vielmehr das ganze System derselben, und es ergab sich, dass nach deren beiderseitiger Herausnahme die Taube die wildesten Bewegungsstörungen zeigte. Sie überkugelte sich nach vorn und hinten, fiel zur Seite, strauchelte bei jedem Schritt, konnte nicht mehr fliegen u. s. w., kurz hatte, wie GOLTZ es deutete, jede Empfindung für das Gleichgewicht verloren. Dies veranlasste ihn zu der Annahme, dass die Bogengänge das Organ für einen besonderen Sinn, den Gleichgewichtssinn seien, der ebenso selbständig existire wie etwa der Gesichtssinn und der Gehörsinn. Wenn die Bogengänge intact sind, so unterrichten sie uns über jede Bewegung des Kopfes, indem der Druck der Flüssigkeit in Folge jener Kopfbewegung die Nerven in den Ampullen reizt und „Gleichgewichtsempfindungen“ erzeugt.

Die Theorie GOLTZ' erregte ungeheures Aufsehen, ein neuer Sinn, von dem Niemand bisher eine Ahnung gehabt, war entdeckt, und heftig wogte der Kampf für und wider. Die

*) Jahrg. V, Nr. 253, Rundschau.

Experimente wurden vervielfältigt, variirt und verfeinert; Tausende von Tauben, Hunderte von Fröschen, Kaninchen, zahlreiche Hunde, Katzen, Haifische u. s. w. mussten bluten im Dienste der Wissenschaft. Da von gegnerischer Seite der Einwand gemacht wurde, dass bei den Bogengangsdurchschneidungen Gehirnthteile mit verletzt worden seien, so fand man feinere Methoden; man reizte die Kanäle chemisch, elektrisch, mechanisch, ohne sie zu verletzen, die Erfolge waren immer die gleichen. Die Gesamtheit der Erscheinungen, die man beobachtete, war folgende: Bei Verletzung einzelner Kanäle Pendeln des Kopfes in der Ebene des lädirten Kanals oder (bei Thieren mit weniger beweglichem Kopfe) heftigste pendelnde Augenbewegungen in derselben Ebene, auch wohl lebhaftere Rotationen des Thieres um sich selbst in der betreffenden Ebene (sog. Rollungen). Bei Herausnahme aller Kanäle auf einer Seite vollkommen unsymmetrische Bewegungen, schiefe Lage, sogenannter Reitbahngang (schiefes Im-Kreise-Laufen). Bei Exstirpation auf beiden Seiten: völlige Desorientirung, Bewegungsstörungen nach allen Richtungen, und nach kurzer Zeit Antipathie gegen Bewegungen überhaupt.

Eine interessante Erweiterung fanden die Anschauungen über diesen Gegenstand, als es gelang, ganz andersartige Erscheinungen demselben Gesichtspunkt unterzuordnen, nämlich die Symptome des Schwindels. Es zeigte sich zunächst beim Thiere, dass durch den Drehschwindel in normalen Individuen ganz ähnliche Phänomene erzeugt werden konnten, wie wir sie an operirten schilderten. Werden gesunde Thiere auf der Drehscheibe in Rotation versetzt, so nehmen sie eine schiefe Lage ein, zeigen heftiges Augenpendeln und nach Beendigung der Rotation heftige Rollungen um dieselbe Achse, um welche sie eben gedreht worden waren. Dagegen zeigten bogenganglose Thiere auf der Drehscheibe diese Erscheinungen nicht mehr. Man erklärt sich dies folgendermaassen. Wird ein Thier operirt, so werden in Folge des mechanischen Eingriffs und der nachfolgenden Entzündung die Nerven der Bogengänge oder ihre Stümpfe heftig gereizt und dadurch die stürmischen Bewegungen hervorgerufen. Ebenso findet bei der Drehung gesunder Individuen dadurch eine starke Reizung statt, dass mittelst der Centrifugalkraft durch die Flüssigkeit in den Bogengängen auf die Nerven ein Druck ausgeübt wird. Anders ist es einige Zeit nach der Operation. Dann findet keine Reizung mehr statt, sondern im Gegentheil ein Ausfall der Function, und daher zeigen Thiere ohne Bogengänge auf der Drehscheibe die Phänomene nicht mehr, welche sie unmittelbar nach der Operation auch ohne Drehscheibe aufgewiesen hatten.

Diese Beobachtungen gaben Veranlassung, in den Bogengängen das Organ nicht nur eines Gleichgewichtssinnes, sondern auch eines Rotationssinnes zu sehen, dessen Empfindungen uns von den Drehungen, die unser Körper und insbesondere unser Kopf erleidet, Kenntniss geben sollen. Gefestigt wurde diese Anschauung noch durch Versuche am Menschen. Einige Forscher unterzogen sich der höchst dankenswerthen, aber nichts weniger als angenehmen Aufgabe, an sich selbst Drehexperimente vorzunehmen, so der Prager Physiker MACH und der Franzose DELAGE; und einige ihrer Beobachtungen sind höchst bemerkenswerth. Sie fanden unter anderem, dass wir (bei Ausschluss des Gesichtssinns) Drehungen von gleichmässiger Geschwindigkeit nicht empfinden, sondern nur positive und negative Beschleunigungen; dies würde damit stimmen, dass ja in der That nur bei Veränderung der Geschwindigkeit sich die Druck- und Bewegungsverhältnisse in der Bogengangsfüssigkeit ändern und somit Reizung bewirken. Ferner ergab sich, dass die Scheindrehungen, welche wir nach vollendeter wirklicher Rotation wahrzunehmen glauben, abhängig sind von der Kopfachse; wurde während der Drehung der Kopf aufrecht gehalten, im Moment ihres Aufhörens aber nach vorn gesenkt, so entstand die lebhaftere Empfindung, als ob er in der Bahn eines aufrechtstehenden Rades gedreht würde. Dies berechtigte zu dem Schluss, dass das Organ, mit dem wir Rotationen auffassen, im Kopfe liege. Und noch eine merkwürdige Thatsache wollen wir nicht übergehen. Die gedrehte Person sass in einem allseitig verschlossenen Kasten, in demselben war eine aufrechtstehende Scheibe mit Zeiger, doch ohne sichtbare Theilung, angebracht. Versuchte jene nun, während der Rotation den Zeiger in eine Stellung zu bringen, die ihr als genau senkrecht erschien, so stellte sie ihn mit unfehlbarer Sicherheit beträchtlich schief, und zwar stets nach derselben Seite. Es ist dies analog der Erscheinung, dass Menschen und Thiere, welche im Kreise laufen, ebenfalls eine schiefe Stellung zum Horizont einnehmen. Auch dies liess sich mit den Bogengängen in Zusammenhang bringen. Die für die Erhaltung des Gleichgewichts so nothwendige Kenntniss von der senkrechten Richtung wird uns, so argumentirt man, vermittelt durch den stärksten Druck in den Bogengängen. Derselbe ist unter normalen Verhältnissen durch die Wirkung der Schwerkraft senkrecht nach unten gerichtet und giebt uns so ein richtiges Bild von der Lage der Vertikalen. Anders bei Drehungen. Hier tritt zur Schwerkraft die Centrifugalkraft, und beide combinirt bewirken, dass der Druck der Bogengangsfüssigkeit schräg gerichtet ist; daher die Täuschung bei der scheinbar senk-

rechten Einstellung des Zeigers. Endlich ergab sich noch, dass Menschen bei Rotation dieselben unbewussten Pendelbewegungen der Augen vollführten wie die Thiere. (Schluss folgt.)

Die elektrische Schwebbahn, System Eugen Langen.

VON R. PETERSEN.

Mit sechzehn Abbildungen.

Die Postkutsche, welche noch zu Anfang dieses Jahrhunderts auf schlechter Landstrasse den Reisenden in 12 bis 14 Tagen von Cöln nach Berlin brachte, und der Harmonikazug, der heute in zehn Stunden die Strecke durch-eilt, repräsentiren ihre Zeit.

Der Verkehr hat seit Anfang des Jahr-hunderts eine ausserordentliche Entwicklung genommen. Es ist undenkbar, dass dieselbe heute abgeschlossen sein oder stagniren könnte, im Gegentheil ist anzunehmen, dass das weitere Anwachsen progressiv vor sich gehen wird.

In Folge dessen muss der Verkehr immer höhere Ansprüche an die Beförderungsmittel bezüglich Schnelligkeit, Bequemlichkeit und Massenleistung stellen. Es ist die Frage, ob unsere Eisenbahnen im Stande sein werden, den herantretenden Anforderungen mit ihren Leistungen folgen zu können.

Der Dampflocomotive ist ein gewaltiger Con-current im Elektromotor entstanden, und es ist nicht zu bezweifeln, dass in dem Kampfe der beiden der letztere den Sieg davon tragen wird, weil er mit grösserer Anpassungsfähigkeit an den Kraftbedarf und höherer Maximalleistung einen grösseren Nutzeffect gewährt.

Eine wesentliche Erhöhung der Fahrgeschwin-digkeit ist bei elektrischem Betriebe leicht zu erzielen, ein sanfteres Fahren theilweise wenig-stens zu erreichen durch lange Wagen auf Dreh-gestellen mit guter Federung; der elektrische Betrieb wird erlauben, Einzelwagen in kurzen Zwischenräumen anstatt der Züge in grossen Zeitfolgen zu entsenden und dadurch die Per-sonen-Beförderung dem jeweiligen Bedarf an-zupassen unter gleichzeitiger Vermehrung der Leistungsfähigkeit, dadurch dass man über die Betriebsmittel wagenweise disponiren kann, und nicht ganze leere Züge irgendwo hin aus der Hand giebt.

Der schnellste Zug Deutschlands fährt auf der Strecke Hamburg-Berlin, derselbe erreicht rund 90 km in der Stunde. Das ist schon eine Ausnahmeleistung. Die Reichsvorschriften er-lauben auf Hauptbahnen eine Geschwindigkeit von 75 km in der Stunde, sofern die Krüm-mungen nicht weniger als 1000 m Halbmesser besitzen, und die Gefälle nicht 5⁰/₁₀₀ überschreiten. Bahnen, welche auf lange Strecken dieser Be-dingung entsprechen, kommen im Flachlande

nicht häufig, im Hügellande kaum vor. Die vorher angegebenen Grenzen von 1000 m Ra-dius und 5⁰/₁₀₀ Gefälle gelten für unsere jetzigen Betriebsmittel und mit Rücksicht auf die Ueber-höhungen der Curven, welche nicht grösser ge-nommen werden dürfen, als dass sie das Be-fahren bei einer beliebig kleineren Geschwindig-keit gestatten.

Wollte man dasselbe Verhältniss der Ueber-höhung zur Fahrsicherheit bei einer dreimal so grossen Geschwindigkeit, also 270 km pro Stunde beibehalten, so müsste als kleinster Krümmungs-halbmesser 9000 m genommen werden.

Eine Bahn mit so weiten Curven und dem-entsprechend flachen Gefällen ist ein unbekanntes Ding. Wollte man eine solche Bahn durch mittleres Terrain traciren, so würde es Ein-schnitte und Dämme erfordern, die unsere kühnsten Gebirgsbahnen in Schatten stellen würden, und das Punctum saliens: die Bahn wäre ihrer Kosten wegen nur in seltenen Fällen ausführbar. Dass man auf den bestehenden Bahnen keine wesentlich höhere Geschwindig-keit einführen kann, liegt darin, dass man des langsameren Güterverkehrs halber die Krüm-mungen nicht zu stark überhöhen darf.

Dies wird ein Blick auf die folgende Tabelle sofort klar machen.

Dieselbe enthält für die Geschwindigkeiten von 5 km gleich derjenigen eines Fussgängers

10 „ „ „ „ Pferdebahnwagens
20 „ „ „ „ Güterzuges
40 „ „ „ „ guten Personen-zuges

90 „ „ „ des schnellsten Zuges
270 „ „ der erwünschten des Zukunftszuges, welcher die Strecke Cöln-Berlin in etwa 2¹/₄ Stun-den zurücklegen würde,
und für Curven von

10, 20, 40, 90, 300, 500, 1000 m Radius die Verhältnisse, in welchen jeweilig die Centri-fugalkraft zum Gewicht des Wagens steht.

Verhältniss von Centrifugalkraft zu Wagengewicht.

Geschwin-digkeit	5	10	20	40	90	270	Km/Stunde. m/Secunde.
	1,39	2,78	5,56	11,1	25,0	75,0	
10 m	0,020	0,079	0,314	1,25	6,36	57,3	rad. 10 m
20 „	0,010	0,039	0,157	0,627	3,18	28,6	„ 20 „
40 „	0,005	0,020	0,078	0,319	1,59	14,3	„ 40 „
90 „	„	0,009	0,035	0,139	0,71	6,37	„ 90 „
300 „	„	„	0,009	0,041	0,18	1,66	„ 300 „
500 „	„	„	„	0,025	0,128	1,15	„ 500 „
1000 „	„	„	„	„	0,064	0,57	„ 1000 „

Die Tabelle ist auf Grund der Beziehung
Centrifugalkraft = $\frac{\text{Gewicht} \times \text{Geschwindigkeit}^2}{\text{Beschleun. der Schwere} \times \text{Radius der Curve}}$
berechnet.

Zum Beispiel würde die Centrifugalkraft, welche den Wagen seitlich aus dem Gleis zu

Handwritten notes:
1000 / 75 = 12
1000 / 300 = 3,33
1000 / 500 = 2,00
1000 / 1000 = 1,00

drängen bestrebt ist, bei 1000 m Radius und 90 km Geschwindigkeit das 0,064 fache des Wagengewichtes betragen.

Dementsprechend muss die Ueberhöhung der äusseren Schiene bei 1500 mm Schienenabstand $0,064 \cdot 1500 = 96$ mm betragen, wenn man erreichen will, dass die Resultierende aus Gewicht und Centrifugalkraft in der Gleismitte bleibt und beide Schienen gleich stark belastet.

Bei demselben Radius von 1000 m, aber 270 km Geschwindigkeit, beträgt die Verhältnisszahl 0,57, das Gleis müsste dementsprechend eine Neigung von rund 30° erhalten.

Bei dieser Neigung würde aber ein im Gleis stehender oder langsam fahrender Zug nach der Innenseite der Curve umfallen.

Es ist aus Vorstehendem klar, dass man Schnellverkehr und langsamen Gütertransport auf die Dauer nicht auf demselben Gleis vereinigen kann. Will man eine Geschwindigkeit einführen, welche das jetzige Maximum erheblich überschreitet, so muss man dafür besondere Eisenbahnen bauen, die man dann allerdings bei entsprechenden Ueberhöhungen unter Voraussetzung elektrisch angetriebener Wagen auf Drehgestellen mit Krümmungen anlegen kann, welche den heutigen entsprechen. Diese Bahnen aber wären für alle Geschwindigkeiten, welche nicht dicht an die vorgesehene grenzen, unpassierbar, beziehungsweise gefährlich.

Das Vorstehende gilt unter der Voraussetzung, dass die Normalspurweite beibehalten wird. Für eine schmalere Spur wird die Gefahr des Umkippens bedeutend grösser.

Bei dem Fernverkehr liegt nun zunächst kein Grund vor, an der Spurweite zu ändern, anders aber steht die Sache bezüglich der Anforderungen, welche der Massenverkehr unserer Grossstädte erhebt.

Wie sah Berlin, wie Hamburg vor 20 Jahren aus, wie werden sie vermuthlich nach 20 Jahren aussehen? Es erwachsen dem Verkehrsingenieur hier Aufgaben, welche er mit Strassenbahnbetrieb nicht lösen kann, weil die Geschwindigkeit desselben mit Rücksicht auf den andern Verkehr nicht erhöht werden darf. *)

*) Es sei hier auf die Schrift aufmerksam gemacht: „Die Berliner Schnellverkehrsfrage“ vom Kaiserl. Geh. Reg.-Rath KEMMANN.

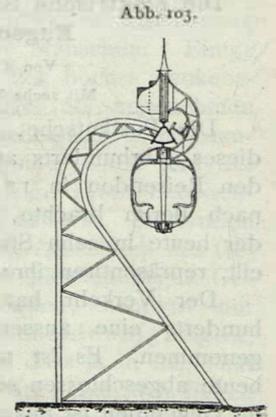
Untergrund- oder Hochbahnen sind die einzige Möglichkeit, den Zweck zu erreichen, dass der Einzelne von der Wohn- zur Arbeitsstätte einen Weg von höchstens 20 Minuten (um eine Zahl zu nennen) braucht.

Es ist geradezu eine Lebensfrage für die Grossstädte, diese sonst verlorene Zeit für den Einwohner auf das Minimum zu beschränken.

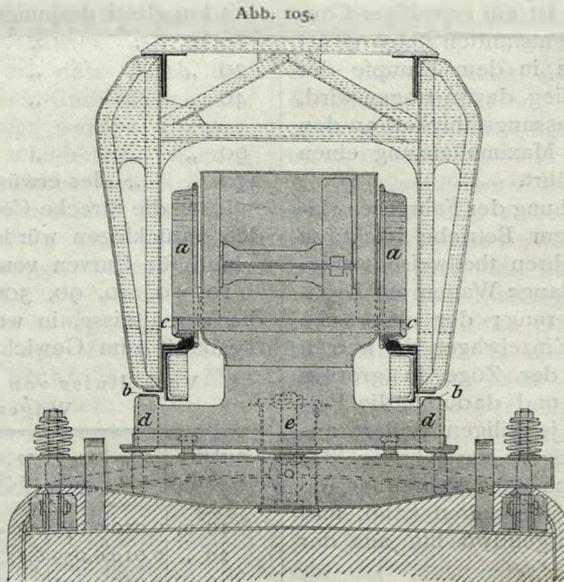
Das richtige Verkehrsmittel ist dasjenige, welches den beabsichtigten Zweck unter Aufwendung der geringsten Mittel erreicht.

Eine Untergrundbahn wird sehr teuer. Die ältere Londoner Untergrundbahn kostet rund 10 Millionen Mark pro km.

Was eine gewöhnliche normalspurige Hochbahn kostet, dafür bietet die Berliner Stadtbahn einen Anhalt, dieselbe erforderte pro km reichlich 5 Millionen Mark; eine zweite derartige Bahn durch Berlin würde erheblich theurer werden.



Schematische



Anordnung der Träger und Drehgestelle. Querschnitt.

Die hohen Kosten sind hier wesentlich bedingt durch den Grunderwerb. Normalspur und kleinster Curvenradius von 180 m machen eine günstige Tracirung der Bahn im allgemeinen unmöglich.

Die Normalspur hat den Vorzug, dass andere Betriebsmittel darauf übergehen können. Dieser Vorzug wird aber leicht überschätzt, da der intensive Betrieb einer solchen Bahn im allgemeinen es gar nicht erlauben wird, noch andere Züge darauf zu übernehmen. Eine Normalspurbahn aber mit kleineren Curven als etwa 200 m, welche

schon an sich besondere Betriebsmittel verlangt, ist für fremde Züge ebenso unpassierbar wie eine Schmalspurbahn.

Vorteilhafter als der directe Uebergang der Züge ist es, die Anschluss-Stationen von Fern- und Lokalverkehr an gemeinsame Perrons zu legen.

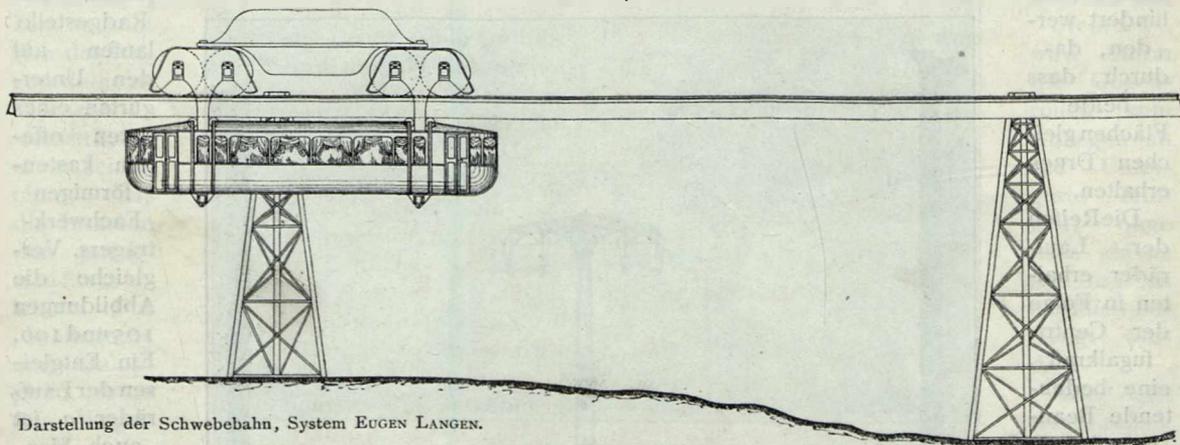
Alles drängt darauf hin, für grossstädtische Hochbahnen Schmalspur und elektrischen Einzel-

antrieb der Wagen zu nehmen, um damit ein Ding zu erhalten, welches weniger Breite einnimmt und welches durch wesentlich kleinere Krümmungen eine günstigere Tracirung zulässt. Als Betriebsgeschwindigkeit dürfte die vierfache

dass man für diese Zwecke zu einem neuen Eisenbahnsystem übergeht.

Indem die Schwebebahn des Geheimen Commerzienraths LANGEN in Cöln den Wagen eine stabile Aufhängung gewährt, ist sie ge-

Abb. 104.



Darstellung der Schwebebahn, System EUGEN LANGEN.

der Strassenbahnen und 1,5 fache der Berliner Stadtbahn*), also etwa 40 km für absehbare Zeit ausreichend sein.

Der Ausführbarkeit derartiger Bahnen steht aber das Bedenken der Centrifugalkraft bei schmaler Spur sehr hindernd im Wege.

Der Umstand, welcher die Einführung grosser Geschwindigkeiten auf den Fernstrecken und den rationellen Bau von Hochbahnen in Grossstädten hindert, ist im letzten Grunde die labile Aufstellung der Betriebsmittel auf den Gleisen unseres heutigen Eisenbahnsystems.

Sobald die Gefahr des Umkippen in Folge zu grosser oder zu kleiner Centrifugalkraft beseitigt wird, so bald können auch die wünschenswerthen Vervollkommnungen eintreten. Eine Beseitigung dieser Mängel ist aber nur dadurch möglich,

eignet, eine neue Etappe in der Vervollkommnung der Verkehrsmittel zu bilden.

Sobald die Wagen an ihren Radgestellen aufgehängt werden, befinden sie sich in einer stabilen Gleichgewichtslage. Ein Wagen, welcher durch seitliche Kräfte aus der

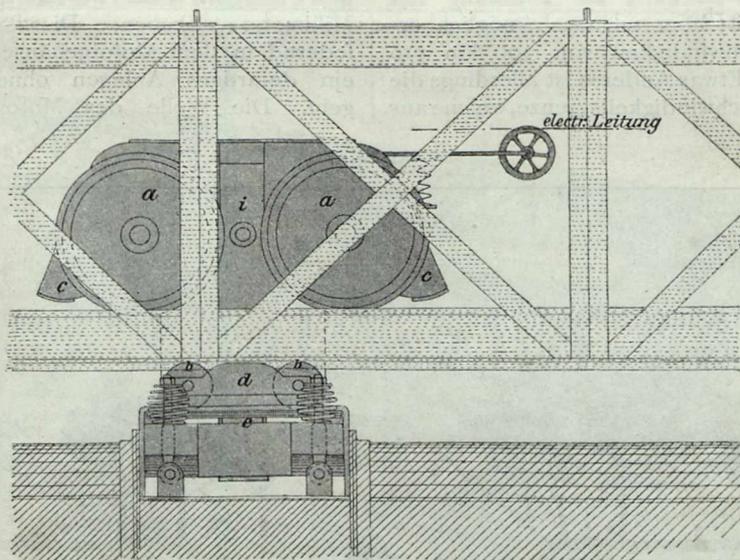
ruhenden Lage gebracht wurde, hat in sich das Bestreben, in dieselbe zurückzukehren.

Entsprechend den beiden verschiedenen Aufgaben, dem Fern- und dem Lokalverkehr zu dienen, findet die Schwebebahn auch zwei verschiedene Lösungen.

Die ein-

Schnellbahn ist in den Abbildungen 103 und 104 schematisch dargestellt. Der Wagen kann um die Oberkante der Laufschiene seitlich bis zu einem Ausschlag von etwa 40° frei pendeln. Die Gegenrollen, welche sich gegen die cylindrische Unterfläche des Schienenträgers legen, sobald die Laufräder sich von der Schiene abheben wollen, machen eine Entgleisung un-

Abb. 106.



Anordnung der Träger und Drehgestelle. Seitenansicht.

*) Die Berliner Stadtbahn leistet 22,6 km pro Stunde mit Stationsaufenthalt, absolut demnach ungefähr 27 km pro Stunde.

möglich. Unter dem Einfluss von Gewicht und Centrifugalkraft stellt sich der Wagen selbstthätig in die Richtung der Kraftresultante ein. Schwankungen in Folge seitlichen Winddruckes sollen durch einen über den Laufrädern liegenden Windschirm verhindert werden, dadurch, dass beide

Flächengleichen Druck erhalten. Die Reifen der Laufräder erhalten in Folge der Centrifugalkraft eine bedeutende Beanspruchung auf Zerreißen, der Luftwiderstand ist enorm und in Folgedessen

auch der Arbeitsverbrauch zur Erzielung der hohen Schnelligkeit; aber technisch möglich erscheint eine Geschwindigkeit von 300 km pro Stunde durchaus. Etwas Anderes ist allerdings die Frage nach der Geschwindigkeitsgrenze, welche aus wirtschaftlichen Gründen nicht überschritten werden darf, damit die Betriebskosten noch von den Betriebseinnahmen gedeckt werden.

Diese Grenze ist veränderlich mit der Frequenz der Benutzung und lässt sich zur Zeit noch nicht gut calculiren.

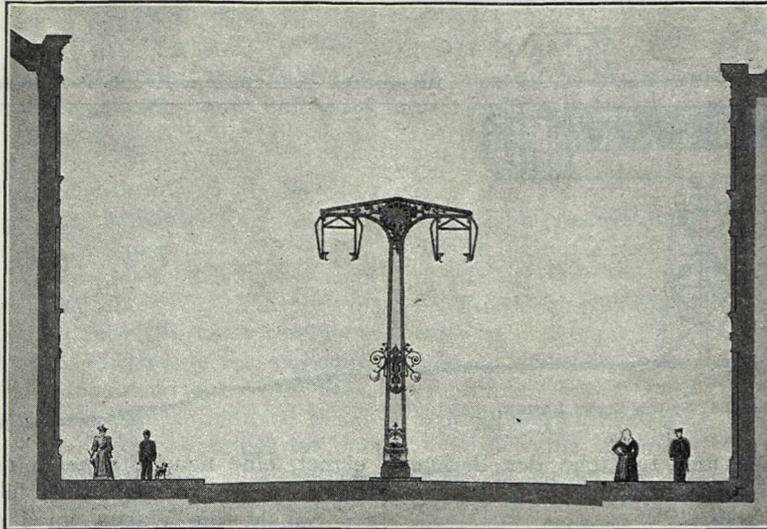
Die Schnellbahn sei hier nur des Princip halber angeführt, eine eingehendere Behandlung derselben sei einem späteren Aufsatz überlassen.

Im Folgenden soll die Schwebbahn in

ihrer Anwendung als Hochbahn für Grosstädte betrachtet werden.

Wesentlich aus ästhetischen Gründen, um eine gefälligere Eisenconstruktion für den Gleisbau zu erzielen, ist hier die Schwebbahn zwei-

Abb. 107.

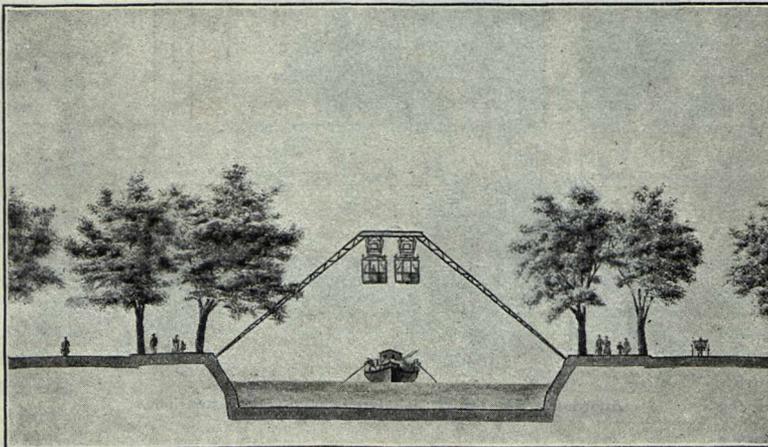


Strassenprofil mit Träger.

schienig projectirt. Die Radgestelle laufen auf den Untergurten eines unten offenen kastenförmigen Fachwerkträgers. Vergleiche die Abbildungen 105 und 106. Ein Entgleisen der Laufräder *a* ist auch hier durch Gegenrollen *b* zur Unmöglichkeit gemacht, die Rollen *b* legen sich an

den Untergurt, sobald die Laufräder sich um einige Millimeter abheben. Diese Räderpaare sind federnd in dem Motorgehäuse gelagert, so dass ein derartiges Anlegen ohne Stoss vor sich geht. Die Welle des Motors ist mit *i* be-

Abb. 108.



Trace über dem Landwehrkanal.

zeichnet. An dem Motorgehäuse hängt der Wagen um einen Mittelzapfen *e* drehbar und mit einem gewissen Spielraum nach der Seite frei pendelnd. Dieser Spielraum ist hier auf das Maass begrenzt, welches bei einer Geschwindigkeit

von 40 km pro Stunde erforderlich ist, über dieses Maass hinaus macht eine weich ansetzende, dann aber kräftig wirkende Federung der Seitenbewegung ein Ende.

Die Krümmungen der Bahn werden der

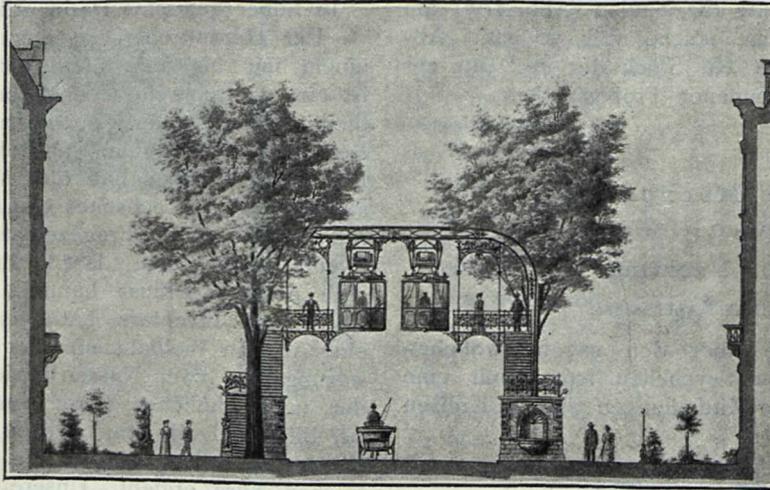
mittleren Betriebsgeschwindigkeit entsprechend überhöht. Durchfahrt der Wagen nun einmal die Curve mit etwas grösserer oder geringerer

Schnelligkeit, so stellt sich der Wagen dementsprechend selbstthätig etwas schief, ohne dass die Insassen den geringsten Stoss erleiden. Das Schlingern und Galoppieren, woran die Wagen mit zwei festen Achsen

von kurzem Radstand leiden, und was sich namentlich bei der Pferdebahn sehr unangenehm bemerkbar macht, kann bei den Schweb-

bahnwagen wegen des relativ grossen Abstandes der Drehgestelle nicht vorkommen.

Abb. 109.



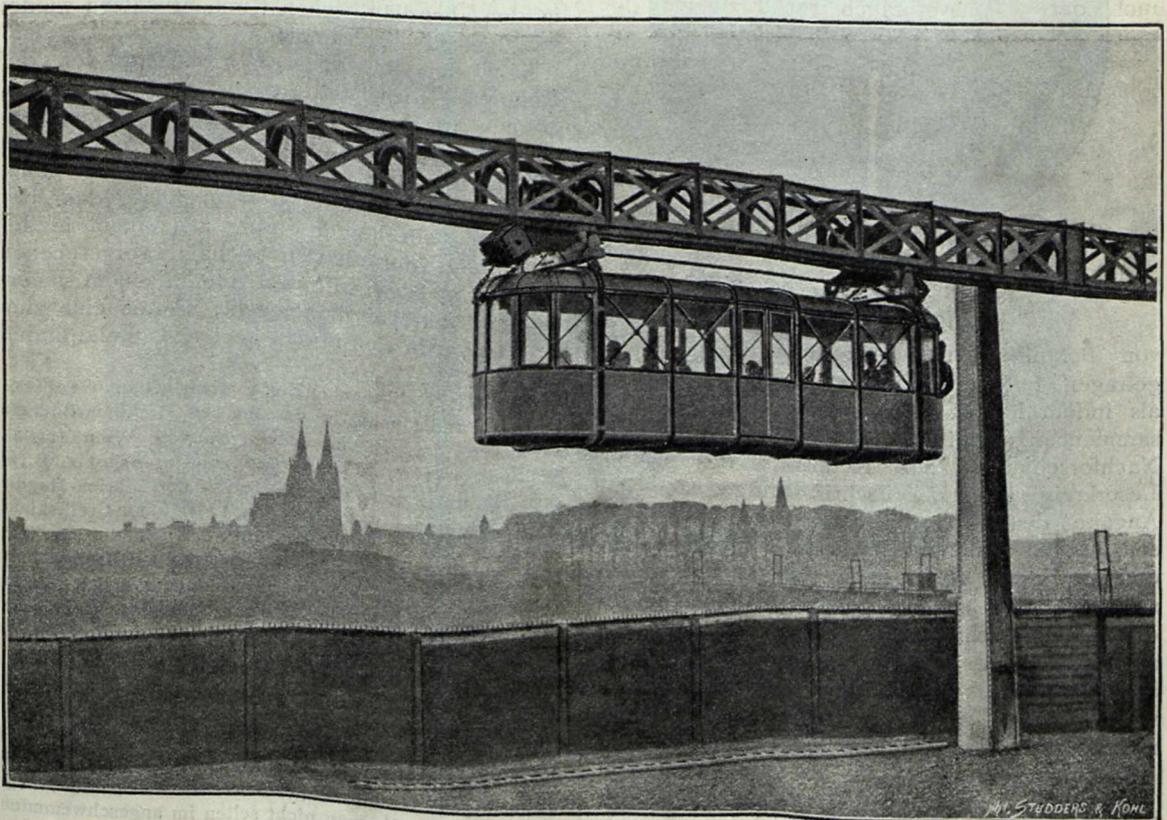
Strassenprofil mit Station.

Seitlicher Wind wird den Wagen seitlich verschoben und eventuell wird Sturm die Gegenrollen zum Anliegen an die Untergerüste bringen, ohne dass davon die Insassen merklich belästigt würden.

Die Gleisträger selbst, nach dem System der GERBERSchen Balken ausgebildet, werden ungefähr alle 30 m unterstützt. Die Unterstü-

tzung kann nun ganz und gar der Oertlichkeit an-

Abb. 110.



Probestrecke der Schwebbahn in Deutz.

gepasst werden; die Abbildungen 107 bis 109 zeigen verschiedene derartige Anordnungen. Die Abmessungen der Stützen sind sehr gering.

Die Böcke (Abb. 109) haben am Fuss eine Breite von 23 cm, die Säulen (Abb. 107) am unteren Ende eine solche von 70 cm. Abbildung 110 zeigt ein Stück der in Deutz zur Ausführung gekommenen Probestrecke.

(Schluss folgt.)

Die Meerpalme.

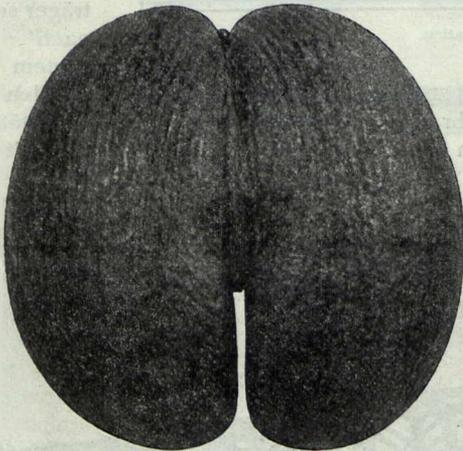
VON CARUS STERNE.

III. Nachtrag.*)

Mit fünf Abbildungen.

Die Aufsätze über den sagenumwobenen Wunderbaum der Seychellen haben mir eine Reihe freundlicher Mittheilungen aus den Kreisen

Abb. III.



Eine Meernuss in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Grösse.
(Nach einer Photographie des im Besitze der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin befindlichen Exemplars.)

von Botanikern und Alterthumsforschern getragen, für die ich nicht besser danken kann, als indem ich das Wesentliche daraus im Zusammenhange mit einigen weiteren eigenen Nachforschungen zur Kenntniss des weiten Leserkreises dieser Zeitschrift bringe. Zu der Angabe des RUMPHIUS, dass die im Orient seit uralten Zeiten hochgehaltene Meernuss zuerst im Jahre 1602 nach Europa gekommen sei, hatte ich sogleich einige Zweifel ausgedrückt. Nun schreibt mir Herr HEINRICH MORITZ aus Speier, dass schon in dem „Inventar des Speierer Dominikaner-Klosters vom Jahre 1525“, welches der Kgl. Kreis-Archivar Dr. MAYERHOFER 1891 veröffentlicht hat, zweifellos von einer Meernuss die Rede ist, die bereits im Jahre 1525, und damals vielleicht schon seit

längerer Zeit dort vorhanden war und als Reliquienbehälter benutzt wurde. Es heisst nämlich in diesem Inventar unter Nr. 207:

Item zwu meher (?) nuss offeinander

In Silber gefasst. Darin etlich Heilthumb.

Der Herausgeber hat dazu bemerkt: Aus einem mir bis jetzt nicht entzifferbaren Stoff ist eine gedrechselte (?) in Silber gefasste, zweitheilige Nuss (gefertigt), deren Innenraum mit Reliquien (Heilthume) ausgefüllt war . . .“ Herr MAYERHOFER hat die Angabe, dass es sich um ein gedrechseltes Gefäss handle, schon selbst mit einem Fragezeichen bedacht und zweifelt nicht mehr daran, dass es sich um eine echte Meernuss handelt. Der alte Verfasser des Inventars hatte die Meernuss für eine Art von Vielliebchen oder eine Zusammensetzung aus zwei Nüssen angesehen, was bei der ungewöhnlichen Form sehr nahe lag, wie ein Blick auf die hier (wegen der neu hinzutretenden Leser) wiederholte Abbildung einer solchen Nuss ergibt. Unsere Vorfahren hatten die schöne Sitte, Naturmerkwürdigkeiten, wie z. B. die Knochen vermeintlicher Riesen, Sintfluthmenschen, Drachen, Greifen, Meteorsteine u. s. w. in den Kirchenschätzen niederzulegen, und es ist interessant, zu erfahren, wie die Meerpalme, die in der orientalischen Sage als der Nistbaum des fabelhaften Vogels Greif galt, in den abendländischen Kirchenschätzen wieder mit demselben zusammentraf. *)

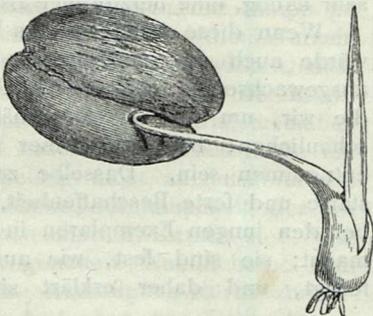
Zu demjenigen, was wir früher von der Keimung dieser Riesennuss gesagt haben, können wir nunmehr ebenfalls einige genauere Angaben und Abbildungen hinzufügen, welche diesen in seiner Art einzigen Vorgang näher schildern. Es wurde dort erwähnt, dass der Keim als ein langer Strang aus einem in der Mittellinie der harten Schale vorgesehenen Keimloche hervortritt und nun in einem meterweiten Umkreise umherschaut, wo er eine zum Eindringen in den Boden geeignete Stelle findet.

*) Zu Reliquienbehältern verarbeitete Greifenklauen findet man in den meisten Heilthum-Büchern verzeichnet, z. B. in denjenigen von Wien (1502), Wittenberg (1509), Halle (1520), und es heisst z. B. in dem Heilthumbuche der St. Moritz- und Marien-Magdalenen-Stiftkirche von Halle (S. 144) „eine Greifsklaue in Silber gefasst und Übergult“. Auch die Berliner Kgl. Kunstkammer besass eine solche auf drei kleinen vergoldeten Klauen ruhende Greifsklaue mit den Namen der heiligen drei Könige (Caspar, Melchior, Balthasar), die Sainte-Chapelle in Paris eine solche von 1,6 m Spannweite, von welcher der italienische Zoologe BIANCONI noch 1879 annahm, es könne die Klaue des Vogels Rok von Madagaskar gewesen sein, von welchem der *Prometheus* in Nr. 255 (V. Jahrg. S. 750) eine Abbildung brachte. Diese Greifenklauen waren aus den Hörnern des fossilen wollhaarigen Nashorns (*Rhinoceros Tichorhinus*) zusammengesetzt, die man nicht selten im angeschwemmten Lande findet und früher für Klauen des Vogels Greif hielt.

*) Vergl. Nr. 267, 268, 269 mit 7 Abbildungen.

Eine solche Einrichtung war nöthig, weil die mitunter einen halben Centner schwere Nuss nicht leicht Aussicht hat, weit vom Mutterstamm zu fallen, falls derselbe nicht am Abhänge eines steileren Berges oder am Meeresufer steht, und noch weniger unter die Erde zu gelangen. Erst an der Spitze dieses langen Stranges bildet sich nun das Keimknöspchen,

Abb. 112.

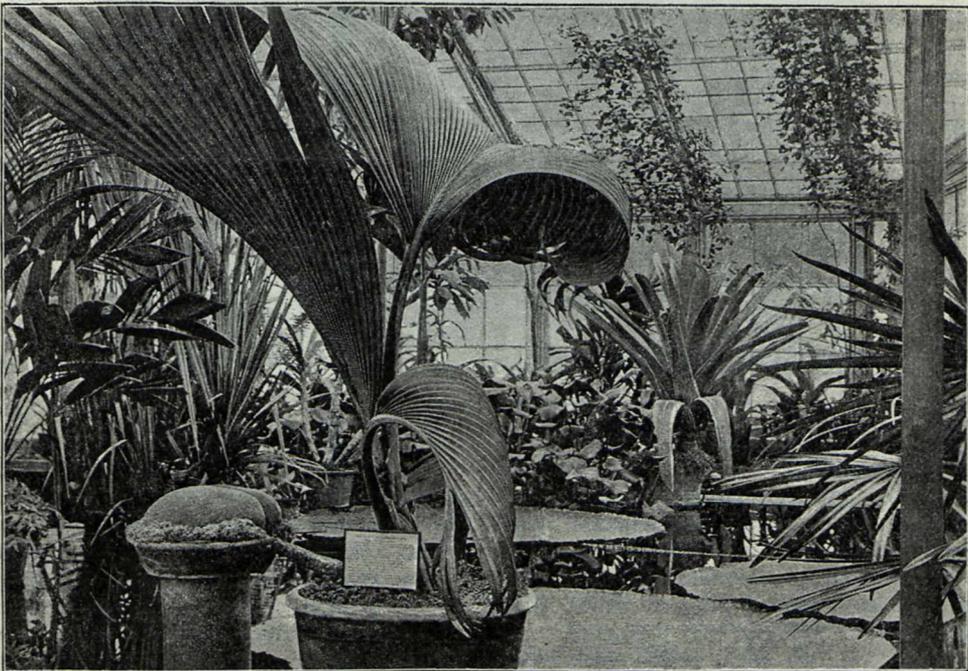


Keimung der Meernuss, stark verkleinert.
(Nach *Gardeners Chronicle*)

welches in der Erde Wurzeln schlägt und oben die Blätter entwickelt (Abb. 112). Durch diesen Strang bleibt das junge Pflänzchen nun

Bei den neuerdings gemachten Culturversuchen in Warmhäusern bettet man daher die Nuss auf ein weiches Lager von Moos oder Cocosfaser in einem besonderen Behälter und leitet dann den Keimstrang herüber zu dem Topf oder Kübel, in welchem die junge Pflanze Wurzeln schlagen soll. Sie gedeiht am besten in einer Mischung aus gleichen Theilen guter Rasen- und Lauberde, kann aber nur in Warmhäusern zum Keimen gebracht und aufgezogen werden, erfordert ausserdem sehr feuchten Boden und sehr feuchte Luft zu ihrem Gedeihen. Wie schon früher erwähnt, besitzt man im Pariser Pflanzgarten und in demjenigen von Kew junge aus Samen gezogene Pflanzen, von denen die letzteren im Juli 1890 in England ankamen. Trotz aller Pflege wollten sie nicht recht gedeihen, bis man auf die Idee kam, sie aus dem Palmenhause ins Victoriahaus überzusiedeln, woselbst eine Anzahl ähnlich gearteter Tropenpflanzen am besten fortkommt. Die Palme wurde in ihrem mit einem guten Wasserabzug

Abb. 113.



Eine noch mit der Nuss verbundene Keimpflanze der Seychellen-Palme im Victoriabause von Kew.
(Nach einer Photographie.)

mit der Nuss in Verbindung, wie ein junges Thier durch den Nabelstrang mit seiner Mutter und bezieht jahrelang aus dem grossen Eiweiss-Vorrath — dem weissen Kern — seine Hauptnahrung. Die gewaltige Nuss liegt demnach wie ein Kraftmagazin oder wie eine Säuglingsflasche mit 3—4 l erstarrter Palmenmilch neben der jungen Pflanze auf dem Boden und ernährt sie.

versehenen Topfe im Victoriabecken selbst aufgestellt, so dass der Topf etwa 5 cm tief in dem 24^o C. warmen Wasser steht, und übe im Sommer mit ihrer daneben liegenden Nährnuss fast eine noch grössere Anziehungskraft auf die Besucher aus, als die königliche Blume mit ihren schwimmenden Riesenblättern selber. Unser Bild stellt die Pflanze im Alter von

2 $\frac{1}{2}$ Jahren dar, mit drei Blättern, von denen das älteste einen 60 cm langen und ebenso breiten Fächer auf einem 45 cm langen Stiel trägt, während das zweite Blatt einen 70 cm langen Stiel mit 20 cm langer und ebenso breiter Spreite zeigt und beim dritten Blatt der Stiel meterlang wurde, während die Spreite in Länge und Breite 1,35 m erreicht hatte.

Wir ersehen daraus, dass sich die Blattform schnell ändert, und das erklärt vielleicht, weshalb die Abbildungen der erwachsenen Meerpalme in den verschiedenen botanischen Werken so sehr von einander abweichen. Es wäre nämlich möglich, dass einzelne Zeichner, die das Bild auf den Seychellen aufnahmen, die Blattform von jungen Pflanzen genommen hätten, wo sie dieselben bequem studieren konnten, und solche Jugendblätter dann auf den 20 bis 30 m hohen Stamm gesetzt hätten, der ganz anders geformte Blätter trägt, nämlich solche mit herzförmiger Basis (*folio ovato-cordato*) wie es in BENTHEIM und HOOKERS

Genera Plantarum heisst)

trägt. Ich verdanke diesen Hinweis Herrn Dr. UDO DAMMER, Custos am Kgl. Herbarium in Berlin, der die Güte hatte, wohl ziemlich alle vorhandenen Abbildungen zu vergleichen und welcher über die Verschiedenheit der Darstellungen ebenso erstaunt als ich selbst war.

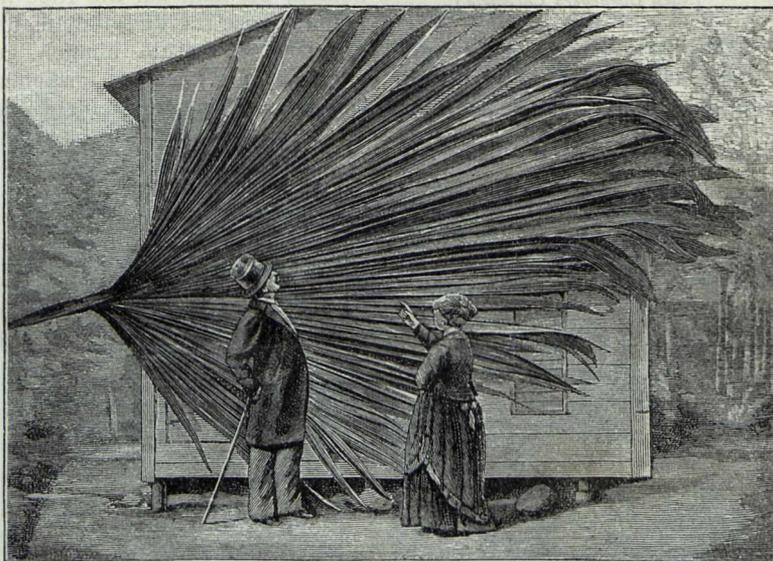
„Ich glaube“, schreibt mir derselbe, „es wird hier sein, wie es nicht selten vorkommt, dass nämlich die Jugendblätter eine ganz andere Gestalt haben als die alten ausgewachsenen Blätter. Ein anderer Fall aus der Palmenfamilie erinnert mich sehr lebhaft an dieses Verhalten, nämlich derjenige der Sabal-Palme. Sie können bei meinem Vater und auch im Palmenhause des botanischen Gartens recht alte Pflanzen dieser Gattung sehen, welche sämtlich noch nicht zur Stammbildung übergegangen sind. Allen diesen Pflanzen würde man niemals ansehen, dass sie später einmal fast kreisrunde

Blätter mit tief herzförmiger Basis bilden. Und doch ist es so. Uebrigens haben gerade die Fächerpalmen, soweit ich sie kenne, in der Jugend sämtlich Wedel mit mehr oder minder keilförmiger Basis, während sie später, wenigstens sehr häufig, eine herzförmige Basis erhalten . . .“

Wenn diese Annahme das Richtige trifft, so würde auch die nachfolgende Abbildung eines ausgewachsenen Blattes der Seychellen-Palme, die wir, um die Grössenverhältnisse zu veranschaulichen, beifügen, einer jüngern Pflanze entnommen sein. Dasselbe zeigt zugleich die starre und feste Beschaffenheit, die sich bereits bei den jungen Exemplaren in Kew bemerklich macht; sie sind fest, wie aus Stahlblech gefertigt, und daher erklärt sich die Beliebtheit dieser

dieser Blätter für den Hausbau auf Praslin, woselbst man nicht allein die Dächer damit deckt, sondern auch die Wände aus solchen auf einander gelegten Blättern herstellt. Glücklicherweise ist der damit drohenden Ausrottung der auf drei kleine Inseln beschränkten Palme

Abb. 114.



Blatt der Seychellen-Palme. (Nach *Gardeners Chronicle*.)

noch zur rechten Zeit Einhalt gethan worden, indem die englische Regierung den Hauptbestand auf der Insel Praslin für unverletzliches Kroneigentum erklärte. Miss NORTH, die vor Jahren die Insel besuchte, zählte in der Palmenschlucht, aus der unser zweiter Artikel eine Ansicht brachte, noch etwa 1000 Stämme der Meerpalme, und ausserdem wird für Neuanpflanzung Sorge getragen. Von C. W. ZIMMER in Kew wird den steifen glänzenden Blättern „eine grüngoldene, unter allen Palmen eigenartige Färbung“ zugeschrieben. Allein solche Goldfärbungen kommen doch auch bei anderen Palmen vor, und ich erinnere mich auf einer Berliner Ausstellung eine *Astrocaryum*-Art gesehen zu haben, deren dunkelgrüne Wedel wie mit Goldbronze schattirt waren und einen prächtigen decorativen Anblick boten.

Als die junge Keimpflanze in Kew vor anderthalb Jahren einen grösseren Topf erhalten

musste, war man einigermaassen erstaunt, ein sehr stark entwickeltes Netzwerk feiner Wurzeln an der Pflanze zu finden, denn da sie so zu sagen noch an der Mutterbrust hing, dachte man, sie würde ihre Hauptnahrung immer noch der Nuss entnehmen und sich nur knapp im Boden befestigt haben. Aber die Wurzeln waren so reichlich und gesund entwickelt, dass sie schon damals die Trennung von der muthmaasslich erschöpften Nuss vertragen haben würde, die man indessen unterliess, um die natürliche Entwicklung nicht zu unterbrechen. Ueber die schliessliche Beschaffenheit des vor der Keimung knochenartigen Kernes der Nuss fehlen uns leider genauere Nachrichten: man muss wohl an eine Aussaugung durch zurücktreibende Flüssigkeit denken, um diesen harten Nährstoffvorrath für das Wachstum der jungen Pflanze flüssig zu machen.

An die Stelle des Netzwerkes feiner Faserwurzeln tritt später ein dichtes System von

Adventivwurzeln, welches früher für eine besondere

Eigenthümlichkeit der *Lodoicea* galt (Abb. 115), später aber, wenn auch nicht in

gleich ausgeprägter Weise auch bei verschied-

enen anderen Palmen gefunden wurde. THOMAS MOORE, der Curator des Botanischen Gartens von Chelsea, sagt darüber: „Die Basis des Stammes ist abgerundet und ruht in einem natürlichen Becken oder Sockel, der von Hunderten kleiner ovaler Löcher ungefähr von der Weite eines Fingerhuts durchbohrt wird, die mit hohlen, nach aussen führenden Röhren zusammenhängen. Durch diese Löcher und Röhren treten die Wurzeln des Stammes nach allen Seiten in den Boden, ohne indessen mit diesem Sockel und seinem Röhrensystem fest zusammengewachsen zu sein, da die nöthige, wenn auch geringe Elasticität dieser Wurzeln Spielraum erfordert, wenn der Stamm gegen die Wuth heftiger Stürme kämpft.“ Diese eigenthümliche Einrichtung sichert dem Stamm die Beweglichkeit, welche ich mit derjenigen der Viaduct-Säulen der Berliner Stadtbahn verglichen hatte. Dieser siebartig durchlöchernte Sockel besteht aus einer ähnlichen, harten Substanz wie die Nusschale, und da er ausserdem sehr massiv ist, verrottet er im Boden nur äusserst langsam.

Man findet solche Sockel von Stämmen, die schon vor 60 Jahren gefällt wurden, noch wohl erhalten im Boden, was natürlich bei dem warmen und feuchten Klima der Seychellen besonders merkwürdig ist. [3745]

RUNDSCHAU.

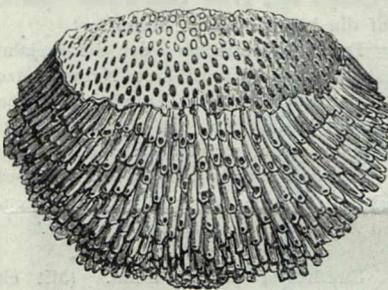
Nachdruck verboten.

Jetzt, wo der Winter wieder seinen Einzug gehalten hat, dürfte es wohl am Platze sein, sich wieder einmal der Rolle zu erinnern, welche das Wasser vermöge seiner abnormen physikalischen Eigenschaften im Haushalte der Natur spielt. Man kann mit Fug und Recht sagen, dass die Bewohnbarkeit der Erde zum sehr grossen Theil dem Umstande zuzuschreiben ist, dass das Wasser, aus Gründen, von welchen wir nicht die geringste Ahnung haben, in seinen wichtigsten Eigenschaften eine Ausnahme macht von den Gesetzen, denen sonst alle bekannten Körper folgen. Die Vertreter jener Weltanschauung, welche den Menschen als im Centrum der Schöpfung stehend annimmt und glaubt, dass die unabhsehbare Fülle des Erschaffenen nur zu unserer Erbauung und Erhaltung entstanden sei, haben hier eines der schönsten Argumente für ihre Beweisführungen, dessen sie sich merkwürdigerweise bis jetzt nicht bedient haben; einen Fall, wo ein sonst ausnahmsloses Naturgesetz scheinbar zu Gunsten des Menschen, der unter seinen Wirkungen leiden würde, willkürlich durchbrochen und verbogen ist. Dass in einem solchen Schluss die Ursache mit der Wirkung verwechselt sein würde, braucht man ja, wenn man sich dieses Argumentes bedienen will, der gläubigen und urtheilslosen Menge nicht zu verkünden.

Wir Anderen aber, die wir das Gefühl nicht los werden können, dass die Menschheit trotz ihrer jahrtausende langen Entwicklung mit ihrem allmählichen Werden und Vergehen nur ein Stäubchen ist, welches aufgewirbelt wird und dann wieder herabsinkt in der unfassbar grossen Erscheinungsfolge des Schöpfungstages, wir haben es längst aufgegeben, über den Zweck der Dinge zu grübeln. Wir sind zufrieden, wenn wir den Zusammenhang der Erscheinungen schrittweise erkennen. Das ist die Aufgabe unserer Zeit. Sie zu erfüllen, finden wir auf Schritt und Tritt Gelegenheit.

Dass die Menschen sich seit zweitausend Jahren mit der Erforschung der Natur abgeben und doch erst in unserm Jahrhundert die abnorme Grösse der specifischen Wärme des Wassers erkannt haben, welche nur durch die des Wasserstoffs selbst übertroffen, von den allermeisten anderen Substanzen aber auch nicht annähernd erreicht wird, das lässt sich noch allenfalls begreifen, denn Messen und Wägen war überhaupt nicht die Sache früherer Jahrhunderte; aber dass die Menschen auch zweitausend Jahre lang in jedem Winter die Bäche und Ströme sich mit Eis bedecken sahen, ohne sich die Frage vorzulegen, weshalb dieses Eis auf dem Wasser schwimmt, das erscheint uns heute fast unbegreiflich. Und doch giebt es auch heute noch Tausende und Aber-tausende von Menschen, denen eine solche Frage nie in den Sinn kommen würde, obgleich in jeder unserer Schulen „Naturkunde“ getrieben wird. Naturbetrachtung zu lehren, ist den Schulen des zwanzigsten Jahrhunderts vorbehalten, einstweilen muss sie die Liebhaberei einzelner Sonderlinge bleiben, die es nicht lassen können, über den Zusammenhang der Dinge zu grübeln, selbst dann, wenn sie zu ihrer Erholung durch Wald und Feld streifen.

Abb. 115.



Wurzelsockel der erwachsenen Seychellen-Palme. Stark verkleinert.
(Nach *Gardeners Chronicle*.)

Ueber die merkwürdige Rolle, welche das Wasser in Folge seiner abnorm hohen specifischen Wärme als Vorrathsspeicher und Vertheiler der Sonnenwärme auf der Erdoberfläche spielt, ist schon in einer früheren Rundschau die Rede gewesen. Wir wollen diesen Gesichtspunkt daher heute aus dem Spiele lassen und uns gleich die zweite Frage vorlegen: Warum schwimmt das Eis auf dem Wasser und welche Folgen ergeben sich daraus für den Haushalt der Natur und des Menschen? Das Eis schwimmt natürlich auf dem Wasser, weil es leichter ist als dieses. Aber das ist ja gerade das Merkwürdige. Wenn Olivenöl — auch eine Flüssigkeit, mit welcher der Mensch seit Jahrtausenden vertraut ist — unter dem Einfluss der Winterkälte allmählich erstarret, so schwimmt der starre Antheil des Oeles nicht obenauf, sondern er sinkt unter, und ganz dasselbe geschieht beim Gefrieren aller anderen Körper. Es liegt ja auch auf der Hand, dass es so sein muss. Die Wärme dehnt die Körper aus, die Kälte zieht sie zusammen, der durch Kältewirkung gefrorene Antheil eines Körpers muss natürlicher Weise kühler, also auch dichter sein als der noch flüssig gebliebene, und weil er dichter, also auch schwerer ist, muss er unter-sinken. Und doch schwimmt das Eis auf dem Wasser!

Das ist eben die Abnormität des Wassers, dass es seine grösste Dichte bei 4° erreicht und dass weitere Wärmeentziehung von diesem Punkte an das Wasser nicht zusammenzieht, sondern ausdehnt. Viele unserer Leser werden den reizenden Versuch kennen, durch den man diese Thatsache schlagend beweisen kann. Man fertigt sich aus Glasrohr einen hohlen Körper, welcher genau das specifische Gewicht des Wassers bei 5° hat, d. h. in Wasser von dieser Temperatur in jeder Lage, die man ihm giebt, schweben bleibt. Wirft man einen solchen Glaskörper in einen Glascylinder, der mit Wasser von 10° gefüllt ist, so sinkt er natürlich unter. Stellt man dann den Cylinder in ein grösseres Gefäss mit Eiswasser, so kühlt sich sein Inhalt ganz allmählich ab. Bei 4° steigt der Glaskörper langsam an die Oberfläche empor. Wäre nun das Wasser in seinem Wesen normal, so würde bei weiterer Abkühlung der Glaskörper dauernd oben bleiben. In reinem Wasser thut er dies aber nicht, sondern er beginnt nach kurzer Zeit wieder zu sinken und liegt schon bei 2° wieder ruhig unten auf dem Boden des Cylinders.

Die Consequenzen, die sich aus diesem merkwürdigen Verhalten des Wassers ergeben, können in ihrer Wichtigkeit gar nicht überschätzt werden. Würde das Eis im Wasser untersinken, so würde dadurch immer wieder frisches Wasser zur Abkühlung und Eisbildung freigelegt werden. Ein einziger Winter würde auf diese Weise hinreichen, um die „gemässigte“ Zone in einer Art und Weise zu vergletschern, dass kein Sommer hinreichen würde, um uns vom Eise wieder zu befreien. Ist es doch zur Genüge bekannt, dass Grundeis, welches durch eingefrorene Steine, Sand u. dergl. zum Sinken gebracht worden ist, Jahrzehnte lang auf dem Boden der Teiche und Ströme lagern kann, ohne zu schmelzen. Weil aber normales Eis auf dem Wasser schwimmt, ist es auch den Wärmewirkungen des wiederkehrenden Frühlings zuerst ausgesetzt. Wie rasch löst ein warmes Märzlüfterl die festgefügte Eisdecke des Stromes, die noch vor wenigen Tagen Tausende von Menschen zu tragen vermochte!

Eis und Schnee sind für uns die grimmen Embleme des Winters mit allen seinen Schrecken und seiner Unbehaglichkeit. Und doch sind sie, eben weil sie leichter

sind als das Wasser, aus dem sie entstanden, der grösste Schutz, den uns die Natur gegen die Winterkälte verliehen hat. Weil das Eis leichter ist als das Wasser, aus welchem es entstand, begiebt es sich an die Oberfläche und schützt nun als starrer Panzer das Wasser vor weiterer Wärmeausstrahlung. Eine leicht bewegliche Flüssigkeit wird sich immer und immer wieder durchmischen. Die kalt gewordenen Theile sinken, weil sie schwerer sind, nach unten, die wärmeren steigen empor, um an der Oberfläche wieder neuer Ausstrahlung anheim zu fallen. Beim Wasser erreicht dieser Process ein jähes Ende, sobald die maximale Dichte bei 4° erreicht ist. Nun kommt Alles zur Ruhe, und wenn die kühlen aufschwimmenden Schichten schliesslich zu Eis erstarren, so hat auch der Wind seine Macht, das flüssige Element durchzurühren, verloren. Nun muss die weitere Wärmeausstrahlung durch das Eis hindurch erfolgen, wodurch dieser Process ausserordentlich verlangsamt wird. Jeder von uns weiss, wie leicht sich ruhige Teiche in einer kalten Herbstnacht mit Eis bedecken, aber wie lange es dann auch dauert, bis durch weitere Abkühlung die Eisschicht eine gewisse Dicke erlangt. So sorgt das Wasser durch seine abnormen Dichtigkeitsverhältnisse dafür, dass der grimme Winter einen grossen Theil seiner Kraft in ohnmächtigen und immer wieder vereitelten Kämpfen erschöpft und keine unheilbaren Spuren seiner Angriffe auf die belebte Natur hinterlässt.

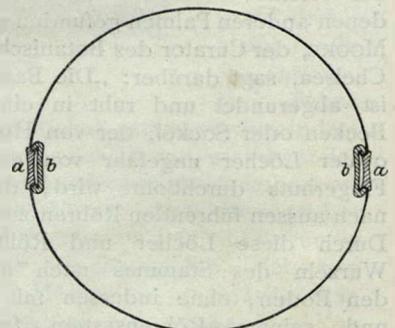
Dem Naturforscher, der die in jahrelangem Ringen festgestellten unantastbaren Naturgesetze durch groteske Ausnahmen in ihrer Tragweite eingeengt sieht, sind solche Ausnahmen ein Stein des Anstosses auf der ohnehin schon rauhen Bahn der Erkenntniss; in ihren Wirkungen aber können, wie wir soeben gesehen haben, solche Ausnahmen uns zu unberechenbarem Segen gereichen.

No hay malo que por buen no sea! WITT. [3768]

Stahlrohre mit Keilnaht. (Mit einer Abbildung.) WILLIAMS & Cie. in Wolverham fertigen Rohre aus Stahlblech in der in der Abbildung dargestellten Art der Zusammensetzung, welche, wie wir *The Engineer* entnehmen, vor genieteten Rohren den Vorzug grösserer Haltbarkeit besitzen und sich in jeder beliebigen Grösse herstellen lassen, zu der das Stahlblech ausreicht, aus dem sie gebogen werden.

Wie aus der Abbildung hervorgeht, besteht das Rohr aus zwei Hälften, über deren ungebogene Kanten ein klammerartiges Nuthstück *b* geschoben wird, welches durch das dazwischen getriebene Keilstück *a* zur Wirksamkeit kommt. Die so bewirkte Ineinanderpressung soll einen durchaus luft- und wasserdichten Abschluss ergeben. Die Anfertigung solcher Rohre ist, wie hieraus hervorgeht, ausserordentlich einfach, ebenso die Versendung derselben, die in ihren Theilen erfolgt, welche erst am Empfangsorte zusammengesetzt werden.

Abb. 116.



Stahlrohr mit Keilnaht.

Die neuen Petroleumquellen im Kaukasus. Seit einiger Zeit war es bekannt, dass nicht nur in dem bisherigen District, sondern auch an einigen anderen Stellen Kaukasiens Erdöl vorkommt. In neuerer Zeit ist nun ein District in der Nähe des Städtchens Grosnoje in Angriff genommen worden, wahrscheinlich zuerst in Folge des Umstandes, dass seit kurzer Zeit die Eisenbahn auch dieses Gebiet berührt. Die Eingebornen hatten dort schon seit einiger Zeit Petroleumgewinnung in rohester Weise betrieben, doch war das Maximum der bisherigen Förderung 140 kg täglich. Im vorigen Jahre hat nun die Firma ACHWERDOW & Cie. die Gewinnung in die Hand genommen und einen Erdbrunnen beim Dorfe Alchar Jurtow gebohrt. Dieser Brunnen lieferte in einer Tiefe von 123 m während der ersten zehn Tage nach seiner Erbohrung durch freiwilliges Ausfliessen die ungeheure Menge von 800 000 bis 1 200 000 kg täglich. Später verminderte sich die ausgeworfene Menge des Erdöls auf 160 000 kg täglich. Diese Production ist bis heute constant geblieben. Ein zweiter Brunnen begann schon bei einer Tiefe von 56 m mit solcher Heftigkeit zu springen, dass die Bohrwerkzeuge hinausgeschleudert wurden und der aufsteigende Strahl die Höhe von 60 m erreichte. Dieser Brunnen schleuderte in den ersten elf Stunden seines Bestehens

12 800 000 kg Petroleum empor. Das Oel konnte natürlich bloss zum kleinsten Theile aufgefangen werden; man war genöthigt, in aller Eile durch Aufwerfen von Dämmen ein Erdreservoir für den gewonnenen Reichthum zu schaffen. Während der folgenden 5 bis 6 Tage fuhr der Brunnen fort, 6 bis 8 Millionen kg täglich zu liefern, und heute beträgt seine regelmässige Production etwa 1 600 000 kg pro Tag. Die Eigenschaften des Petroleums ähneln denen des bisher bekannten russischen Erdöls. Man ist damit beschäftigt, in Grosnoje eine Destillationsanlage zu bauen, welche im Stande sein soll, 640 000 kg per Tag zu bewältigen.

S. [3711]

* * *

Ein Velocipedboot. (Mit zwei Abbildungen.) Unserer sportfreundigen Zeit kommt die rastlos schaffende Technik nicht selten mit Erfindungen entgegen, die zwar des Reizes der Neuheit nicht entbehren, aber doch für den Sportgebrauch nicht immer praktisch sind. Der Gedanke, die Radfahrerbahn auf das Wasser zu verlegen, ist nicht neu, schon im Jahrgang II, Seite 141 des *Pro-*

metheus ist ein Wasservelociped abgebildet und beschrieben, aber es hat, soviel uns bekannt, keine Verbreitung gefunden. Das in unserer Abbildung nach *Scientific American* dargestellte Velocipedboot, eine Erfindung H. B. OGDENS in Brooklyn N. Y., scheint einen besseren Erfolg zu versprechen. Es ist ein leichtes, sehr schlankes Boot, welches vermöge seiner wasserdichte Behälter bildenden Enden unversinkbar ist. Der Mittelraum ist vertieft, theils um die Schraube mit ihrer Betriebseinrichtung und die tief hinuntergreifenden Trittkurbeln aufzunehmen, theils um den Schwerpunkt des Bootes tiefer zu legen. In diesem Sinne wirkt der tiefe Mittelraum ähnlich dem Ballastkiel an Segelbooten. Die Schraubenwelle trägt zwei Schneckengänge, in welche die Zahnräder eingreifen, die mittelst der Trittkurbeln durch die Fahrer in Drehung versetzt werden. Die Schraube macht 460 Umdrehungen in der Minute, wenn die Kurbel in der Secunde eine Umdrehung macht.

Die hierbei erreichbare Fahrgeschwindigkeit ist in unserer Quelle leider nicht angegeben. Das hinter der Schraube liegende Steueruder wird mittelst der Griffarme durch die Fahrer bewegt. Die Einrichtung ist einfach. An der senkrechten Welle, die oben die Griffarme trägt, sitzt unten ein Zahnrad, um welches eine Gallsche Kette gelegt ist, deren Enden nach rück-

Abb. 117.

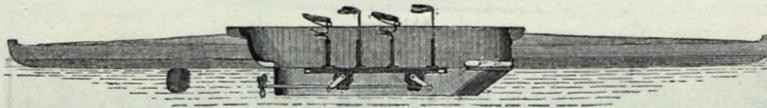


Abb. 118.



OGDENS Velocipedboot.

wärts zu den Armen der Ruderpinne führen. Im Mittelraum des Bootes ist noch Platz für zwei Personen, von denen je eine vorn und hinten sitzt. Es sind zwei Grössen dieser Velocipedboote im Gebrauch, das kleinere Boot für einen Fahrer ist 5,5, das grössere für zwei Fahrer 7,6 m lang.

St. [3695]

* * *

Ruinen einer untergegangenen Stadt in Guatemala. MANUEL J. ALVERADO, der Besitzer einer an den Abhängen des Vulkans Agun in Guatemala gelegenen Plantage hat, veranlasst durch die zufällige Entdeckung einiger altindianischer Gefässe und Waffen, auf seinem Grund und Boden Ausgrabungen angestellt und dabei die ausgedehnten Ruinen einer uralten Stadt entdeckt, welche ähnlich wie Pompeii durch einen Ausbruch des Vulkans verschüttet worden sein dürfte. Es wurden nicht nur viele Häuser aufgefunden, sondern auch in denselben zahlreiche Skelette in solchen Stellungen, als wenn die Bewohner der Stadt von plötzlichem Verderben überrascht worden wären. Sehr gross ist die Ausbeute

an vortrefflich gearbeiteten Waffen, Vasen, Schmucksachen und Bildwerken. Unter den Letzteren befinden sich solche, bei denen sich der Künstler offenbar bestrebt hat, Porträtähnlichkeit hervorzubringen. Einige derselben tragen unverkennbar indianischen Typus, während Andere europäische und wieder Andere mongolische Gesichtszüge aufweisen sollen. [3749]

* * *

Schwerkraft und thierische Entwicklung. Der Einfluss der Schwerkraft auf das Pflanzenwachstum wurde schon im Anfang unseres Jahrhunderts durch das Experiment nachgewiesen. Bei jungen Thieren sind erst viel später durch PFLÜGER und andere Forscher ähnliche Einwirkungen beobachtet worden. Besonders geeignet hierfür zeigten sich Froscheier, z. B. die des Grasfrosches, welche im Wasser stets den dunklen Pol — sie sind zu $\frac{2}{3}$ ihrer Oberfläche schwarz gefärbt — nach oben kehren, und so eine bestimmte Beziehung zur Schwerkraft verrathen. Professor Dr. OSKAR SCHULTZE in Würzburg hat nun vor kurzem durch

Versuche nachgewiesen, dass die Bewahrung dieser Stellung eine Vorbedingung der normalen Entwicklung des Embryos ist, so dass Missgeburten aller Art aus den Eiern hervorgehen, wenn sie, auf Glasplatten festgekittet, sich in anderen Lagen entwickeln mussten. Dabei traten ganz bestimmte Beziehungen hervor. Wenn

Professor SCHULTZE die Eier so befestigte, dass statt des dunkeln Pols der helle im Wasser die oberste Stelle bekam, also eine Drehung um 180° stattfand, so gingen in der Mehrzahl der Fälle aus solchen Eiern Doppelbildungen mit zwei Köpfen und doppeltem Rückenmark hervor, die manchmal bis zur selbständig schwimmenden Larve gezüchtet werden konnten, dann aber abstarben. In der unbeeinflussten Entwicklung treten solche Doppelbildungen nur höchst selten bei Amphibien auf.

E. K. [3724]

BÜCHERSCHAU.

Dr. OSKAR EMIL MEYER. *Die kinetische Theorie der Gase.* Zweite Auflage. Erste Hälfte. Breslau 1895, Maruschke & Berendt. Preis 5 Mark.

Die kinetische Theorie der Gase ist ein Gebiet, welches in gleichem Maasse der Physik und der Chemie angehört und für beide Wissenschaften grundlegende Bedeutung erlangt hat. In ihren Principien ist

dieselbe häufig in der vorliegenden Zeitschrift zur Besprechung gekommen. Denjenigen unserer Leser, welche die mathematische Behandlung dieser wichtigen Lehre, welche so eng mit der mechanischen Wärmetheorie verknüpft ist, studiren wollen, kann kein besseres Hilfsmittel zu diesem Zweck empfohlen werden als das vorliegende Werk, welches schon in seiner ersten Auflage reiche Anerkennung erntete und nunmehr in zweiter erschienen ist. Der vorliegende Band bildet die erste Hälfte des Werkes, während das Erscheinen der zweiten für den Frühling 1895 zugesagt ist. [3743]

POST.

Mit einer Abbildung.

Bei den Studien zu seinem Aufsatz über hervorragende erratische Blöcke im letzten Jahrgange des *Prometheus* ist Herrn THIESSEN eine Notiz entgangen, die ich über den grössten, jetzt in Norddeutschland bekannten erratischen Block im Jahrgang 1889 der *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, S. 783 gegeben habe.

Dieser Block liegt in dem Dorfe Gr.-Tychow, Bahnstation zwischen Belgard und Neustettin in Hinterpommern. Dadurch, dass ein Vorbesitzer des dortigen Gutes

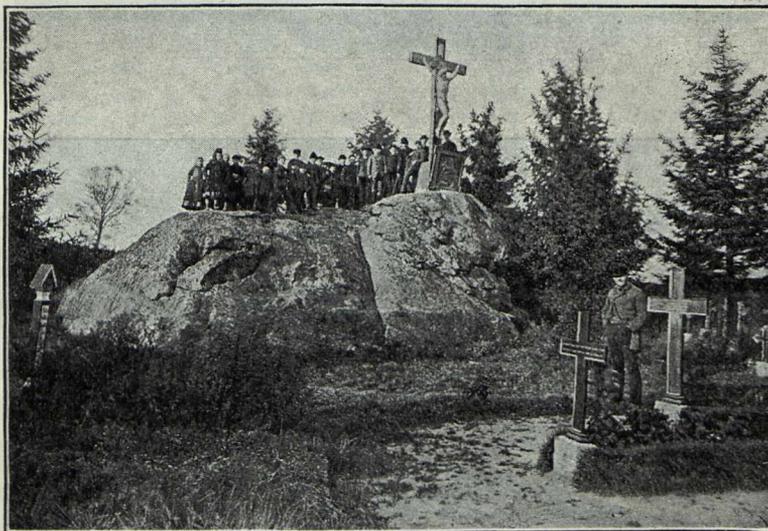


Abb. 119. Der grösste erratische Block Norddeutschlands.

den Friedhof so legte, dass er den Stein einschloss, ist derselbe der Zerstörung zu Bauzwecken entgangen, und wird auch für die Zukunft erhalten bleiben. Der Block entragt dem aus Geschiebemergel bestehenden Untergrunde nur zum Theil; dieser Theil hat einen Umfang von 50 m und am vorderen Ende, wo er steil abfällt, eine Höhe von 3—4 m. Von dieser mit einem Crucifix geschmückten höchsten Stelle fällt er nach hinten flacher ab, so zwar, dass unter der Erdoberfläche ein noch grösserer Umfang mehr als wahrscheinlich ist. Nach mir gewordenen Mittheilungen ist der aus einem granitreichen Gneisse bestehende Block bis auf eine Tiefe von nahezu 4 m umgraben worden, ohne dass sein Ende gefunden wurde. Wenn man von dieser Zahl die Hälfte als Uebertreibung streicht, bleibt immer noch ein Mindestinhalt von rund 700 cbm, mehr also als der jedes anderen grossen Blockes in Norddeutschland. Ich habe eine Photographie dieses gewaltigen Steines aufgenommen, die hier zum ersten Male veröffentlicht wird und seine bedeutenden Maasse gut veranschaulichen kann. Dr. K. KEILHACK. [3709]