



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1123. Jahrg. XXII. 31. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

6. Mai 1911.

Inhalt: Neuere Ergebnisse der Sonnenforschung. Von OTTO HOFFMANN. Mit zehn Abbildungen. — Kataka. Von Dr. RICHARD HENNIG. (Schluss.) — Die Anfänge der Eisenbrücken. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. (Schluss.) — Der Nemedysprudel bei Andernach. — Eine neue Förderrinne. Mit drei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Ein Panzer-Automobil für das amerikanische Schatzamt. Mit einer Abbildung. — Der Russsturmtaucher, ein seltener Vogel an Norwegens Küste. — Bücherschau.

Neuere Ergebnisse der Sonnenforschung.

Von OTTO HOFFMANN.

Mit zehn Abbildungen.

Es ist Frühling. Ein grünes Pflanzenkleid überzieht allmählich Felder und Auen. Der Kuckuck ruft ...

Vor Zeiten muss es einmal einen grossen Planetenfrühling gegeben haben. Damals, als auf der noch wüsten Erde zum erstenmal lebendige Organismen erschienen.

Die Entstehung des Lebens auf der Erde ist das grosse Mysterium der Natur, dessen Erforschung zu den hehrsten Aufgaben des Menschentums zählt.

Es ist schon lange her, als jemand die Idee aufwarf, dass das Leben im Weltall ein ewiges ist. Etwas, was immer vorhanden war und niemals aufhören wird zu sein. Im Laufe der Zeiten werden die Lebenskeime von einer Welt zur anderen übertragen. Wenn einmal alles Leben auf der Erde dem ewigen Todesschlaf verfällt, dann wird es immer noch Myriaden von anderen Welten geben, auf denen es weiter blühen und

sich vielleicht noch mannigfaltiger, noch prächtiger entfalten wird. Und möglich, dass auf manchen dieser anderen Welten das Leben aus Keimen entstanden ist, die auf der Erde emporgewirbelt und dann gänzlich aus dem Anziehungsbereich derselben entführt worden sind. So wandern die Keime von Stern zu Stern, von Welt zu Welt. Man hat auch gemeint, dass die Meteore, die vom Himmel fallen, jeweilig Träger solcher Lebenskeime wären.

Es ist bekannt, dass all diese Hypothesen vielen Schwierigkeiten begegnen, unter anderen müssten Lebenskeime, die durch den Raum fortgetragen werden, wenn nicht durch die Kälte, so doch durch die verschiedenen Strahlungen, denen sie ausgesetzt sind, unbedingt untergehen. Aber selbst in dem Falle, wenn ein derartiger Transport möglich wäre, bleibt das grosse Problem ungelöst, da es nicht die Entstehung, sondern nur die Fortpflanzung der Keime zu erklären versucht. Es ist viel natürlicher, anzunehmen, dass organische Verbindungen auf der Erde zu einer Zeit entstanden sind, als die chemische Aktivität der Elemente eine lebhaftere und die

Radioaktivität der Erde überhaupt eine grössere gewesen ist. Verbindungen, die der Chemiker heutzutage im Laboratorium nur mit Mühe zustande bringt, konnten unter anderen physikalischen Verhältnissen in der Natur von selbst entstanden sein. In unserer raschlebigen Zeit, wo eine wissenschaftliche Erkenntnis die andere jagt, eine Hypothese die andere verdrängt und selbst die Existenz wirklicher unveränderlicher Elemente mit Recht bezweifelt werden kann, muss man sich unwillkürlich fragen, ob es denn zwischen der lebenden und leblosen Materie tatsächlich eine scharfgezogene Grenze gibt, und ob das Leben nicht eine Grundeigenschaft der Materie selbst ist, die unter gewissen Umständen sich zu entfalten vermag?

Aus dem 18. Jahrhundert besitzen wir ein wunderliches Werk von Charles Bonnet, betitelt: *Die philosophische Palingenese*, in welchem dargelegt wird, dass sich Lebenskeime überall, selbst im harten Gestein vorfinden. Diese Keime sind unverwüsthlich. Wenn das Leben auf der Erde aus irgendeiner Ursache zugrunde geht, so entsteht aus diesen Keimen, die selbst dem Feuer widerstehen, ein neues

Neues Leben, Erdenfrühling!

Über den schäumenden Fluten des Urwelt-ozeans, in welchem sich das erste lebende Protoplasma regt, erhebt sich, umwoben von den dicken, schweren Nebeln und Dämpfen jener längstverklungenen Tage, die strahlende, rote Scheibe der Sonne. Ihre Strahlen waren das Ferment, welches die Bildung des Lebens auf diesem Planeten ermöglichte, ihre Strahlen sind es, welche den Bestand alles Lebens noch heute ermöglichen. Ein Rätsel, wie das Leben selbst, ist das Wesen der Sonne. Tausenderlei Fäden verknüpfen uns mit dem glänzenden Zentralgestirn, dessen Strahlungen die ganze Planetenwelt ringsum beherrschen. Wenn die Sonne sich regt, dann ist eine seltsame Unruhe in den seismischen, atmosphärischen und magnetischen Erscheinungen des Erdballs bemerkbar. Selbst die im tiefsten Keller befindliche Magnetnadel reagiert auf den stummen Wink der Mutter Sonne, und die auf dem fernen Planeten Jupiter von wilden Stürmen dahingejagten Wolken weisen in ihrer Frequenz eine Änderung auf, je nachdem die Fleckentätigkeit der Sonne eine grössere oder geringere ist

Die genaue Kenntnis der verschiedenen Strahlungen der Sonne, der Veränderungen in ihrer Aktivität, kurz die Begründung und Ausgestaltung der Sonnenphysik überhaupt gehörten zu allen Zeiten zu den vornehmsten Aufgaben der Astronomie und der Naturwissenschaften im allgemeinen.

Diese Erkenntnis dringt heute immer mehr und mehr in weitere Kreise. Das Interesse an der Sonnenforschung nimmt fortwährend zu, und

damit auch das geistige und materielle Kapital, welches diesem Forschungszweig zugewandt wird. Die zivilisierten Nationen Europas haben fast alle reich ausgestattete spezielle Sonnenwarten errichtet, noch mehr ist aber in den Vereinigten Staaten Nordamerikas geschehen, wo die meisten wissenschaftlichen Institute, darunter die bestausgerüstete Sonnenwarte der Welt, das Mount Wilson-Observatorium, ihre Entstehung privater Initiative verdanken.

Es hat Jahrhunderte ernster Forscherarbeit gekostet, bis wir unser heutiges Wissen über die Sonne errungen haben. Dieses unser Wissen erfährt sozusagen täglich eine Erweiterung, und dennoch besitzen wir heute noch keine völlig befriedigende Sonnentheorie, ja wir wissen nicht einmal, auf welchem chemischen Prozess das „Brennen“ der Sonne eigentlich beruht. Die Strahlung der Sonne ist eine derart enorme, dass, wenn auf der Sonne Kohle brennen würde, sie bereits nach 6000 Jahren verlöschen müsste. Man hat die Erhaltung der Sonnenwärme der aus dem fortwährenden Fallen von Sternschnuppen entstehenden Hitze oder noch besser, wie es Helmholtz getan hat, der aus dem Einschrumpfen des Sonnenballs entstehenden Wärme zugeschrieben, doch genügen all diese Erklärungsversuche noch lange nicht.

Alle Physiker schätzen das Alter der Sonne als solcher, d.h. als strahlenden Körpers, auf etwa 50, höchstens 60 Millionen Jahre. Auch die Helmholtzsche Theorie, laut welcher die ausgestrahlte Wärme durch Kontraktion des Sonnenkörpers ersetzt wird, lässt auf ein Alter von höchstens 50 Millionen Jahren folgern. Nun ist es bekannt, dass das Alter der Erde als Wohnstätte lebender Wesen mindestens mehrere hundert Millionen, vielleicht auch tausend Millionen Jahre beträgt, und es ist selbstverständlich, dass im Verlaufe der vergangenen geologischen Epochen, die bereits durch eine ziemlich hochentwickelte Fauna und Flora charakterisiert werden, die Sonne geschienen haben muss.

Auch der Biologe rechnet mit einem Erdalter von tausend Millionen Jahren, wenn er die Dauer der Entwicklung hochorganisierter Geschöpfe aus niederen Tieren berechnen will, und die Erscheinungen der Radioaktivität lassen einzelne Gelehrte gleichfalls auf ein geologisches Alter von zumindest einigen hundert Millionen Jahren schliessen. Auf diesen enormen Widerspruch in den Ergebnissen verschiedener Forschungsgebiete ist schon des öfteren hingewiesen worden. Da die Rechnung sowohl der Physiker als auch der Geologen und Biologen stimmt, kann nur der eine Schluss gezogen werden, dass das „Brennen“ der Sonne, besser gesagt: der Ersatz der ausgestrahlten Wärme, durch eine chemische Aktion zustande kommen muss, die uns total unbekannt ist.

Die neueren Entdeckungen, die auf dem Gebiete der Radioaktivität gemacht worden sind, zeigen, dass, wenn eine Umwandlung von Elementen stattfindet, wie z. B. Radium in Helium, dies gleichzeitig auch eine Erhöhung der Temperatur bedingt. Möglich, dass auf der Sonne, wo ein unvergleichlich hoher und unter irdischen Verhältnissen gar nicht herstellbarer Hitzegrad herrschen muss, fortwährend intraatomistische Veränderungen vorkommen, d. h. eine Art kontinuierlicher Umbildung der Elemente, durch welchen Vorgang ein Auskühlen der Sonne verhindert wird. Derartige, sogenannte metachemische Veränderungen finden höchstwahrscheinlich nicht so sehr im Innern des Sonnenballs statt, wo verhältnismässig ein thermisches Gleichgewicht herrschen dürfte, als vielmehr dort, wo eine Abkühlung sich fühlbar macht, d. i. auf der Oberfläche.

Die erhitzte Materie aus dem Innern steigt empor — man schätzt, dass in jeder Sekunde, gewöhnlichen atmosphärischen Druck vorausgesetzt, auf dem ganzen Sonnenball eine etwa 500 m dicke heisse Gasschicht an die Oberfläche befördert werden

muss, um die abgekühlten Massen zu ersetzen —, und auf der relativ kühleren Oberfläche geht die Bildung einer Anzahl Elemente vonstatten, durch welchen Vorgang eine enorme Energie erzeugt und freigelassen wird. Der Schauplatz dieser intraatomistischen Veränderungen, die Sonnenoberfläche oder „Photosphäre“, ist auch demzufolge der Sitz der verschiedensten Strahlungen, welche die Sonne in den Weltenraum aussendet. Nach dieser Anschauungsweise, die durchaus nicht unwahrscheinlich ist und auch der populären Auffassung von einer „brennenden“ Sonne ziemlich entgegenkommt, ist die Photosphäre (d. h. die sichtbare Oberfläche der Sonne) wirklich eine Art „Flamme“, die den Sonnenkern umgibt, jedoch kein „Brennen“ im landläufigen Sinne des Wortes involviert, sondern durch eine unbekannt chemische (metachemische) Aktion zustande kommt.

Die Photosphäre ist jedenfalls die für uns wichtigste Schicht der Sonnenatmosphäre. Im Fernrohr besitzt dieselbe eine äusserst feine, interessante Struktur, welche als die Granulation der Sonnenscheibe bezeichnet wird. Es scheint nämlich, als ob auf dunklem Grunde eine Unmasse kleiner, hell leuchtender Körner vorhanden wären. In Wirklichkeit besitzen aber diese Reiskörnern ähnlichen Gebilde einen Durchmesser von 200 bis 1000 km; sie wechseln ihre Form äusserst rasch.

Der russische Astronom Hansky hat in schneller Reihenfolge Photographien der Granulationskörner aufgenommen, welche Photographien dann noch vergrössert wurden (vgl. Abb. 468 u. 469), so dass es möglich war, dieselben individuellen Körner auf mehreren Photographien zu erkennen.

Auf diese Weise konnte Hansky ermitteln, dass die einzelnen Körner sich mit Geschwindigkeiten von 10- bis 30000 m in der Sekunde fortbewegen. Pater Chevalier glaubt, dass es sich dabei nur um scheinbare, nicht aber um wirkliche Bewegungen in horizontaler Linie handelt.

Die hellen Granulationsgebilde sind den weissen Schaumspitzen auf den Wellen eines stürmisch bewegten Meeres vergleichbar. Die Wellenkämme mit ihren Schaumspitzen sind in fortwährender Bewegung begriffen, aber die Wassertropfen, welche dieselben bilden, wechseln ohne Unterlass ab.

Die Granulationskörner wären also im Sinne der bereits erwähnten Auffassung die Spitzen der die Sonne umhüllenden Flamme, oder besser gesagt: „Superflamme“. Wie Langley und neuestens auch Hale vermuten, bezeichnen diese Flammenspitzen das obere Ende langer Kolonnen enorm erhitzter Materie, welche aus dem Innern der Sonne zur Oberfläche emporsteigen, um die relativ abgekühlten, niedersinkenden Gasmassen zu ersetzen.

Allerdings werden diese Ansichten über die Konstitution der Photosphäre nicht von allen Sonnenforschern geteilt.

Abb. 468.

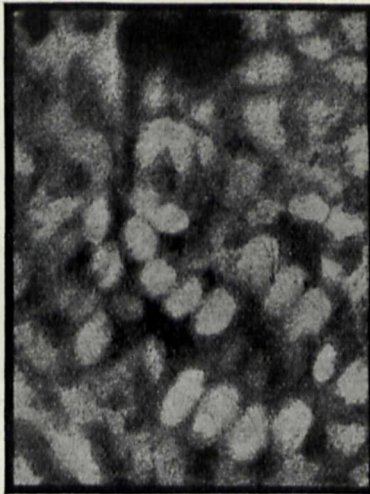
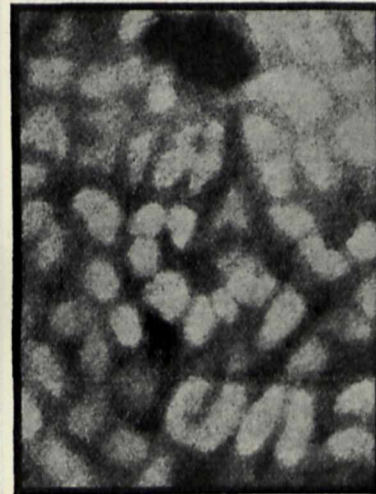


Abb. 469.



Die Bewegung der Granulationskörner nach Hansky. Die Aufnahmen entsprechen einem Sonnendurchmesser von 6 m. Das zweite Bild wurde 25 Sekunden nach dem ersten aufgenommen.

Wenn wir von gewissen geistvollen, aber mit den Beobachtungen nicht in Einklang zu bringenden Theorien absehen wollen, die das Zustandekommen des Photosphärenbildes einer optischen Illusion zuschreiben, so hat noch jene Anschauung sehr viel für sich, welche die Granulationskörner als ein unseren Wolken ähnliches Kondensationsprodukt der Sonnenatmosphäre betrachtet.

Auf der oberen Fläche des aus glühenden Gasen bestehenden Sonnenballs kondensieren sich infolge der Abkühlung die schwerer verdampfbaren Elemente — man hat an Kohlenstoff, Silicium oder gar an auf Erden unbekannte Elemente gedacht —, deren flüssige oder feste Partikel dann eine ständige, leuchtende Wolkenmasse bilden, die uns als Photosphäre erscheint und das kontinuierliche Sonnenspektrum erzeugt.

Zu den Erscheinungen der Photosphäre gehören noch die „Fackeln“, jene Lichtadern, welche zumeist die Sonnenflecken umgeben, dann die Sonnenflecken selbst, welche eigentlich nur Erweiterungen der zwischen den hellen Granulationskörnern befindlichen dunklen Stellen, der sogenannten „Poren“, zu sein scheinen.

Die Photosphäre mit ihren Flecken und Fackeln ist nicht nur die wichtigste, sondern zugleich die tiefste Schicht der Sonnenatmosphäre, die unseren Forschungsmethoden zugänglich ist.

Über die Beschaffenheit des unterhalb der Photosphäre befindlichen Sonnenkörpers, das heisst des Inneren der Sonne selbst, fehlt uns jeder Anhaltspunkt.

Bekanntlich glaubten in vorspektroskopischen Zeiten die hervorragendsten Astronomen, darunter Herschel, Bode und Arago, noch an einen festen, relativ kühlen Sonnenkern, welcher durch die von den Sonnenflecken verursachten Öffnungen gelegentlich sichtbar wird. Der feste Sonnenkern selbst war nach der Vorstellung dieser Astronomen eine bewohnbare Welt, gerade so wie die Erde. Berge und Täler, Meere und Seen, eine üppige Vegetation sorgten für Abwechslung im Panorama der imaginären Sonnenlandschaften. Was diesen hypothetischen Sonnenbewohnern eigentlich fehlte, das war der Himmel, dessen Stelle eine dichte Wolken-schicht einnahm, welche die Bewohner dieser eigenartigen Welt vor der allzu intensiven Licht- und Wärmestrahlung der oberen leuchtenden Atmosphäre (Photosphäre) bewahrte.

Heute mutet es uns recht eigentümlich an, dass derartige wunderliche Theorien erst mit der Entdeckung der Spektralanalyse beseitigt werden konnten. Der Begründer dieser neuen Forschungsmethode, Kirchhoff, sprach sich bereits ganz anders über die Beschaffenheit des Sonnenkerns aus. Er dachte sich die Sonne zwar gleichfalls als festen Körper, der sich aber im Zustand höchster Weissglut befindet, und der

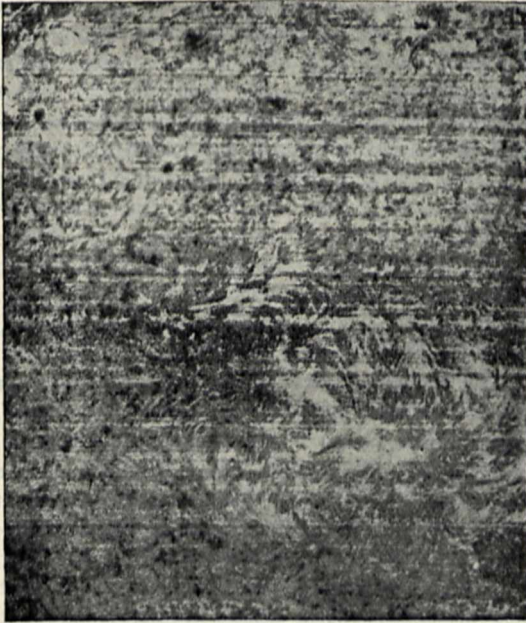
von einer Atmosphäre umgeben ist, die sämtliche Metalle, deren Existenz uns von den dunklen Linien im Spektrum verraten wird, im dampfförmigen Zustande enthält. Die Ansicht Kirchhoffs und Zöllners von einem glühenden festen oder feurigflüssigen Sonnenkörper ist mit der Zeit gleichfalls unhaltbar geworden. Die Mehrzahl der modernen Astrophysiker hält die Sonne für einen ungeheuern Gasball, in dessen Innern kaum vorstellbare Druck- und Temperaturverhältnisse herrschen müssen. Bei der enorm hohen Temperatur kann von einem festen oder flüssigen Körper keine Rede sein. Dagegen befinden sich die dissoziierten Gase im Innern der Sonne infolge des grossen Druckes in einem derart komprimierten Zustand, dass die Sonnenmaterie eine Konsistenz besitzen muss, die nach T. J. J. See derjenigen von Pech, Teer oder Honig verglichen werden kann. In welchem Zustande sich die verschiedenen chemischen Elemente im Sonneninnern befinden, darüber herrscht vollkommene Ungewissheit. Der englische Physiker Professor Schuster glaubt, dass das Innere der Sonne aus einatomigem Eisen besteht, durch welchen Umstand sich die verschiedenen magnetischen Einflüsse der Sonne leicht erklären liessen. Dagegen lässt sich jedoch einwenden, dass die grosse Starre des Sonnenkörpers eine Absonderung der einzelnen Elemente nach ihrem Atomgewicht wahrscheinlich nicht zulässt. Es ist daher viel wahrscheinlicher, dass der Sonnenkern aus einer Mischung verschiedener Gase besteht. Mit Gewissheit lässt sich über diesen Punkt nur so viel sagen, dass es der menschlichen Forschung für ewige Zeiten versagt sein wird, das Rätsel des Sonneninnern zu lösen, ist doch selbst die Erde, an deren Scholle wir haften, nur bis zu einem winzigen Bruchteil ihres Durchmessers bekannt!

Über die Natur der Fackeln und Flecken vermögen wir, obgleich letztere schon seit mehr als dreihundert Jahren beobachtet werden, gleichfalls nichts Gewisses zu sagen. In neuerer Zeit neigt man wieder mehr der Ansicht Fayes zu, wonach die Flecken durch Wirbel in der Sonnenatmosphäre entstehen und demnach den Zyklonen unserer eigenen Atmosphäre vergleichbar sind. Die Existenz derartiger Sonnenzyklone kann nach den Beobachtungen von Hale, Deslandres und Evershed kaum mehr bezweifelt werden. Hale hat auf mehreren Photographien die zyklonale Bewegung der Sonnenmaterie in der Umgebung von Flecken feststellen können. Es sieht geradeso aus, als ob die Flecken nach Art unserer Wasserstrudel durch ihre wirbelnde Bewegung die umgebenden Massen mit sich in die Tiefe hinunterreissen würden (vgl. Abb. 470). Die Geschwindigkeit der zyklonalen Bewegung wird von Hale auf 140000 m pro Sekunde geschätzt!!

So viel steht fest, dass die Flecken eher Vertiefungen als Erhöhungen in der Photosphäre darstellen, und neuestens gewinnt die Anschauung immer mehr an Gewissheit, dass die Temperatur der Flecken eine verhältnismässig niedrige ist. Hierfür spricht das Vorhandensein von chemischen Verbindungen, wie Titaniumoxyd und Magnesiumhydrid, in den Flecken. Die Linien dieser Verbindungen im Fleckenspektrum sind erst vor kurzem von Adams auf Mount Wilson und Fowler in South-Kensington konstatiert worden.

In den Flecken können daher nur solche Temperatur- und Druckverhältnisse existieren, welche das Zustandekommen chemischer Ver-

Abb. 470.



Wasserstoff-Flockeln, die eine wirbelnde Bewegung zeigen.
Nach einer Aufnahme von Hale mit dem „Snow“-Teleskop.

bindungen gestatten. Es ist infolgedessen nicht ausgeschlossen, dass die Flecken jene Stellen der Sonnenoberfläche bezeichnen, wo die abgekühlten Gase wieder in das Innere der Sonne versinken.

Die Ursache der Periodizität der Sonnenflecken ist noch unklarer als diejenige ihrer Entstehung. Jedenfalls ist aber die Ursache der Periodizität keine äussere, etwa durch die Gezeitenwirkung der grossen Planeten bewirkte, sondern eine innere, die im Sonnenkern zu suchen ist.

Wie Amafunsky unlängst behauptete, findet nach jedem Maximum der Sonnenaktivität eine Sättigung der Sonnenatmosphäre mit eruptiven Gasen statt, wodurch eine Vergrösserung des atmosphärischen Druckes und eine Verminderung der Sonnentätigkeit bewirkt wird. Während der

Minimalepoche werden nun durch Strahlungsdruck immer mehr Partikelchen aus der Sonnenatmosphäre in den Weltraum hinausgeschleudert, wodurch wieder der Druck vermindert wird und die Gase des Innern leichter hervorbrechen können. Übrigens besitzen wir in den sogenannten intermittierenden Geisern ein der Periodizität der Sonnenflecken ähnliches Phänomen, welches keine äusseren, sondern innere Ursachen hat. Der „Old Faithful“ Geiser im Yellowstone-Park in Nordamerika sendet tagtäglich zu jeder Jahreszeit in regelmässigen Zeitintervallen von 65 Minuten einen 200 Fuss hohen Strahl heissen Wassers in die Luft empor.

Die Periodizität, bei welcher man seit einiger Zeit neben der Hauptperiode von etwa 11 Jahren noch andere, grössere und kleinere Nebenperioden unterscheidet, erstreckt sich nicht nur auf die verschiedenen Erscheinungen der Sonne, wie Flecken, Fackeln, Protuberanzen, Coronastrahlen, sondern auch auf verschiedene meteorologische Erscheinungen der Erde, unter welchen der Einfluss der Sonnentätigkeit auf den Erdmagnetismus das grösste Interesse erfordert. Hale, der in dem Fleckenspektrum den sogenannten Zeeman-Effekt beobachten konnte, nimmt an, dass die in den Sonnenwirbeln (Flecken) kreisende Materie stark elektrisch geladen ist und demzufolge die Flecken als ein elektromagnetisches Feld betrachtet werden müssen. Der Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und magnetischen Gewittern auf der Erde, der so oft beobachtet worden ist, hätte also nichts Rätselhaftes mehr an sich.

(Schluss folgt.) [12189a]

Katanga.

Von Dr. RICHARD HENNIG.

(Schluss von Seite 475.)

Nicht sehr viel später als die Kap-Kairo-Bahn wird nämlich nun doch die schon oben genannte Benguella-Bahn nach einem wechselvollen Schicksale von Westen her zum Kambove-Bezirk vordringen. Sie wurde seinerzeit von der portugiesischen Regierung in Angriff genommen, doch kam der Bau, obwohl er durch englisches Geld gefördert wurde, zum Stocken. Schliesslich sollte die Bahn wenigstens Bihe im Hinterlande von Benguella erreichen, doch auch dieser Plan schien sich zerschlagen zu wollen: hinter Sapa, nur 207 km von Benguella entfernt, musste der Weiterbau abgebrochen werden. Jetzt hat aber die Aussicht, die Ausfuhr Katangas auf diese Bahn zu lenken, einen neuen Impuls gegeben, die Bahn doch noch zu bauen, und die englischen Unternehmer der von Robert Williams beherrschten Gruppe sind es nun, unter deren Händen die Anlage rasch gegen Osten

fortschreitet, nachdem 600 000 Pfund dafür aufgebracht worden sind. Obwohl noch vor kurzem das Hinterland Angolas kaum bekannt war, obwohl dort noch Eingeborene sitzen, die kaum etwas davon wissen, dass sie angeblich einem europäischen Staat untertan sind, und die dem Vordringen einer Eisenbahn sehr wenig freundlich gegenüberstehen, ist doch der Bahnbau bereits so weit gefördert, dass etwa 350 km Bahn fertiggestellt sind. Die Schiene hat ausserdem das schwierigste Terrain, das sie auf ihrem Wege nach Katanga vorfand, bereits jetzt überwunden, oder sie wird es durch einen kleinen nordwärts gerichteten Bogen zum Dilolo-See umgehen, und der Weiterbau wird dann nennenswerte Geländeschwierigkeiten kaum noch antreffen. Wenn daher keine unvorhergesehenen Hindernisse eintreten, kann man damit rechnen, dass die Benguella-Bahn in etwa vier Jahren nach Katanga vordringen wird. Die Entfernung des wichtigsten Kupferdistrikts, Kambove, vom Meer wird dann nur noch etwa 1800 km betragen, die von Étoile du Congo 1930 km. Auch dies sind noch sehr ansehnliche Zahlen, und die Fracht würde noch immer ziemlich teuer sein, aber auch die Seefracht nach Europa ist ja von Benguella natürlich billiger als von Beira, und somit kann mit Eröffnung der Benguella-Bahn das Katanga-Kupfer ein Faktor von ganz anderer Stosskraft auf dem Weltmarkt werden, als es in den vorhergehenden Jahren der Fall sein wird. Bis diese Bahn im Betrieb ist, wird man auch in Katanga durch Erfahrung einen Überblick gewonnen haben, welche Kosten die Aufrechterhaltung des Betriebes, die Gehälter und Arbeitslöhne, der Sanitätsdienst, der Verhüttungsprozess verursachen werden, welche Abschreibungen erforderlich sind, wie teuer sich die Verwaltung stellen wird usw., kurz man wird dann eine leidlich sichere Kalkulation über Dinge aufstellen können, hinsichtlich deren man gegenwärtig, aus Mangel an jeglicher Erfahrung, noch vollständig im Dunkeln tappt. Dass die Gesellschaft dann mit gutem Nutzen wird arbeiten können, ist zwar durchaus wahrscheinlich, selbst wenn die Kupferpreise noch wesentlich sinken sollten, aber eine Gewissheit dieser Hoffnung kann heute noch niemand haben! Es wird angenommen, dass die Tonne reinen Kupfers der-einst mit etwa nur 30 Pfund Selbstkosten auf den europäischen Markt gebracht werden kann, ja, dass diese Schätzung eher zu hoch als zu niedrig sei. Wäre sie richtig, so kann allerdings der gegenwärtig 58 Pfund betragende Kupferpreis noch ganz beträchtlich herabgehen, ohne dass der Betrieb in Katanga unlohnend würde. Dennoch aber sind sehr gewichtige Bedenken und Zweifel an der Richtigkeit jener Schätzung nicht ganz unangebracht.

Noch günstiger kann Katanga seine Mate-

rialien absetzen, wenn es gelingen sollte, einen anderen Verkehrsweg zur Westküste Afrikas gangbar zu machen, auf den erst neuerdings aufmerksam gemacht worden ist, und dessen rascher Ausbau im gegenwärtigen belgischen König Albert und in seinem Ministerrat warme Fürsprecher findet. Es war oben gesagt worden, dass die Beförderung der Erze auf dem Kongo selbst wegen der häufigen Umladungen nicht in Betracht kommen kann, und die der-einst diskutierte Eisenbahn Matadi-Kambove dürfte, nachdem die Benguella-Bahn als nahezu gesichert gelten kann, endgültig abgetan sein, obwohl der Plan neuerdings wieder in Brüssel sehr ernstlich spukte. Dennoch bietet sich eine Möglichkeit, die Transporte bis zur Küste ausschliesslich über kongolisches Gebiet zu leiten und obendrein die Kosten der Beförderung selbst gegenüber der Benguella-Bahn noch herabzusetzen. Es ist nämlich nicht zu vergessen, dass ausser dem Kongo selbst auch seine grossen Nebenflüsse auf sehr bedeutende Strecken vortreffliche Schiffahrtsstrassen sind. Ist doch berechnet worden, dass vom Stanley-Pool insgesamt 18000 km schiffbare Wasserläufe auf mannigfachen Wegen ins Innere des Erdteils führen. Da bietet sich denn nun zwischen Katanga und dem Stanley-Pool noch auf anderem Wege, als über den Kongo selbst, die Möglichkeit eines Flusstransportes dar:

Der südliche Hauptzufluss des Kongo ist der Kassai, dessen Oberlauf erst in den letzten Jahren, hauptsächlich durch Frobenius' Bemühungen, auf grössere Strecken erforscht und gleichfalls als auf grosse Strecken vortrefflich schiffbar erkannt worden ist. Der untere Kassai ist von den Wissmann-Fällen an bis zur Mündung in den Kongo ohne Unterbrechung schiffbar, ebenso aber auch seine beiden rechten Zuflüsse, der Lulua und der Sankuru oder Sankullu, auf bedeutende Entfernungen. Der Hauptort am Lulua, Luluaburg, ist freilich für Dampfer nicht mehr erreichbar, und somit ist, obwohl der Lulua eine fast geradlinige Verbindung zwischen der Kassaimündung und Katanga darstellt, der grössere Sankuru, der bis zu seinem Hauptort Lusambo hinauf für Dampfer befahrbar ist, als die geeignetere Schiffahrtsstrasse zu bezeichnen. Freilich ist sein Unterlauf, bevor er sich bei Bena Bendi mit dem Kassai vereinigt, durch viele Sandbänke und Inseln schwer befahrbar gemacht, so dass hier zunächst eine Regulierung erfolgen müsste; im übrigen aber kann die rund 1000 km lange schiffbare Strecke Lusambo-Léopoldville allerdings sehr zur Benutzung anreizen, zumal da eben die Anschlussbahn vom Stanley-Pool zur Küste, Léopoldville-Matadi, schon seit 1898 vorhanden ist. Gelänge es also, die Katanga-Erze nach Lusambo zu schaffen, so würde ihnen eine gute Wasserstrasse bis fast an die Küste

zur Verfügung stehen, und im Gegensatz zu dem sechsmaligen Umschlag, den die Benutzung des Kongo und Lualaba nötig machen würde, wäre lediglich in Lusambo und in Léopoldville eine Umladung der Güter erforderlich, bevor sie in Matadi aufs Seeschiff übergehen. Die Entfernung von Kambove nach Lusambo beträgt etwa 950 km; eine zwischen beiden Orten verlaufende Bahn würde also nur wenig mehr als halb so lang sein wie die Benguella-Bahn und nur rund ein Viertel so lang wie die Bahn Kambove-Beira. Entsprechend billiger würde sich der Transport stellen, den man von Kambove bis London oder Antwerpen über Beira auf etwa 190 M., über Benguella auf rund 125 M., über Lusambo hingegen nur auf vielleicht 110 M. für die Tonne veranschlagen muss. Die Landschaften, welche der Lulua und der Sankuru durchströmen, sind auch ausserordentlich reich an Kautschuk, Elfenbein, Holz usw. und können daher ihrerseits zur Belegung des Gütertransports auf dem genannten Wege viel beitragen; insbesondere die Ufer des Lulua sind zudem von hoher landschaftlicher Schönheit. Ein erhebliches Hindernis für die Abwicklung des Verkehrs muss freilich unter allen Umständen die Bahnumgehung der Kongomündung und die immerhin nur beschränkte Leistungsfähigkeit der dortigen „Kataraktenbahn“ bleiben. Ist der Betrieb in Katanga erst einmal in vollem Umfang aufgenommen, so würde deshalb die Benguella-Bahn neben der Lusambo-Bahn eine hohe Bedeutung als Ausfuhrstrasse behalten müssen, während der Beira-Weg nur ganz ausnahmsweise noch einmal benutzt werden dürfte. Die bis dahin unter Umständen vielleicht ins Leben gerufene Bahnverbindung mit Dar es Salam und Kilwa-Kissiwani würde gleichfalls bereits jetzt als wertlos für Katanga bezeichnet werden können, wenn nicht vielleicht der begreifliche Wunsch, die Schätze Katangas nicht noch mehr englischen Unternehmern auszuliefern, als sie es heute schon sind, die belgische Verwaltung dazu veranlassen könnte, die deutschen Bahnen, neben den eigenen des Kongostaats, gegenüber den britischen Linien und auch der britischen Benguella-Bahn zu begünstigen.

Auch aus einem anderen, eigenartigen Grunde würde die Bahn Kambove-Lusambo erhebliches Interesse verdienen: da sie nämlich mit der Kap-Kairo-Bahn auf dem Wege über Elisabethville und Broken Hill zusammenhängt, würde sie dieser eine Verlängerung nach Norden schaffen, die sich wesentlich weiter, als am Tanganyika, nach Norden erstreckt. Ausserdem aber besteht die Möglichkeit, durch eine Bahn Lusambo-Stanleyville (bzw. Lusambo-Ponthierville) einen Anschluss an die sogenannte Uëlle-Bahn (Stanleyville-Mahagi) zu gewinnen und somit eine fortlaufende Bahnstrecke von Kapstadt bis an den Nil zu erhalten. Damit wäre das alte, schwere Problem gelöst,

wie man den nördlichen und den südlichen Zweig der Kap-Kairo-Bahn miteinander durch einen Schienenweg in Verbindung bringen kann, und der grossartige, wiederholt aufgegebene und doch immer wieder auflebende Plan des Cecil Rhodes, einen ununterbrochenen Schienenweg vom Kap zur Nilmündung herzustellen*), würde damit aufs neue aufleben können, wenn auch auf einem wesentlich anderen, weit mehr westlichen Wege, als er dem Urheber der gewaltigen Idee dereinst vorschwebte. [12137 b]

Die Anfänge der Eisenbrücken.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

(Schluss von Seite 470.)

Mit den Eisenbahnen begann eine ganz neue Zeit im Brückenbau. Wenn auch im Anfange, als dieselben nur Strassen und kleinere Wasserläufe überschritten, wie schon eingangs erwähnt, vielfach Stein- und Holzkonstruktionen zur Anwendung kamen, so wurden die letzteren doch sehr bald durch das Eisen verdrängt. Es entstanden daher neben Bogenbrücken auch bald zahlreiche gusseiserne Balkenbrücken, deren Stützweite sich, dem für Biegung wenig geeigneten Materiale entsprechend, in beschränkten Grenzen halten musste; die grössten damals erreichten Weiten werden zu 30 m angegeben, die Hälfte dieses Masses aber galt als normale Spannweite für solche Bauwerke. Ein typisches Beispiel einer grösseren gusseisernen Balkenbrücke, deren Träger stets kastenförmige Querschnitte aufwiesen und aus einzelnen Teilen mittels verschraubter Flanschen zusammengesetzt waren, veranschaulicht die Abbildung 471.

Die Herstellung der Eisenbahnbrücken aus gusseisernen Balken wurde jedoch sobald als möglich verlassen, da man, belehrt durch verschiedene Zusammenbrüche, die durch das spröde Material bedingte Unsicherheit dieser Konstruktionen sehr bald erkannt hatte, und da auch die fortschreitende Massenerzeugung an Schmiedeeisen die Anwendung desselben in grösserem Massstabe gestattete (etwa um 1830).

Die Form des Kastenträgers wurde als rationell beibehalten, und aus Billigkeitsrücksichten wurde auch das Gusseisen nicht gleich gänzlich ausgeschaltet, sondern zu den gedrückten Teilen weiterverwendet, und so ergabsich, nachdem kettenartige Armierungen der Gussträger sich nicht sonderlich bewährt hatten, der von Robert Stephenson ausgebildete Verbundträger mit gusseisernem Ober- und schmiedeeisernem Untergurt und ebensolchen Wänden, mit dem zwar zunächst keine wesentlich grössere Stützweite, dafür aber eine erhöhte Sicherheit erreicht wurde. Trotzdem ist diese Konstruktion doch sehr bald ganz zugunsten

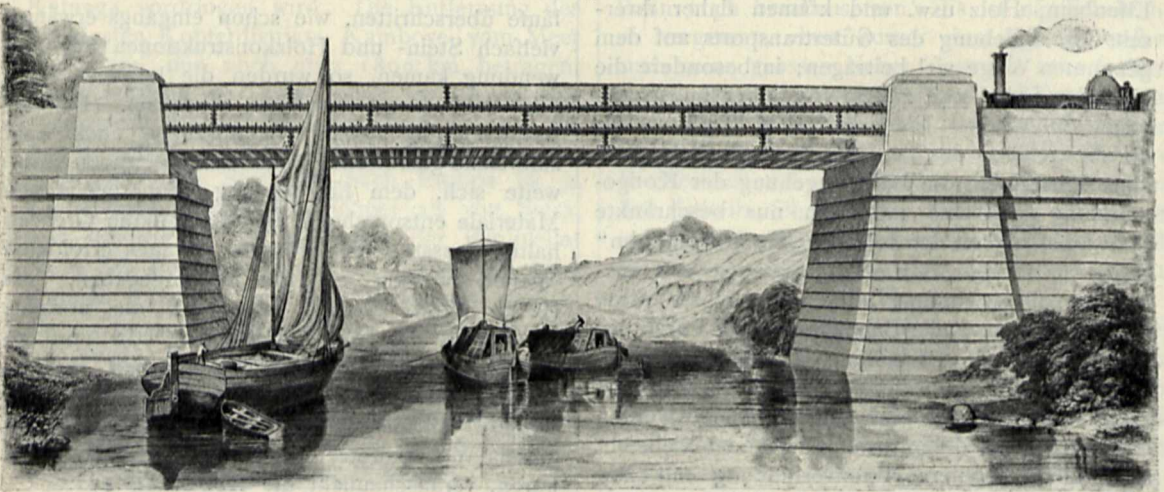
*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., S. 401.

des Schmiedeeisens, dessen Überlegenheit in bezug auf Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Stösse sowie Unempfindlichkeit gegen Frost schon frühzeitig erkannt war, aufgegeben worden, und es entstanden die von William Fairbairn angegebenen Kastenträger mit oberem Zellengurt.

Dies nun war die Grundlage, auf welcher Stephenson weiterbaute. Als eine parallel der obenerwähnten Telfordschen Heerstrasse verlaufende Eisenbahn hergestellt und ebenfalls nach Anglesey überführt werden sollte, handelte es sich genau wie damals um die Errichtung zweier Brücken mit Spannweiten, wie sie für Eisenbahnen bislang noch nicht zur Ausführung gekommen waren. Stephenson, dem diese Arbeiten übertragen waren, versuchte es bei der Menai-Strasse zunächst mit dem Projekte einer riesigen guss-

bracht und dann mittelst hydraulischer Pressen langsam und absatzweise auf die Höhe von 31,5 m über Hochwasser gehoben. Hierbei waren, für jene Zeit unerhört, bei den mittleren Öffnungen untrennbare Lasten von fast 1800 t zu bewältigen. Die vier Röhren eines jeden Gleises wurden sodann miteinander verbunden, so dass ein durchlaufender Träger von rund 460 m Länge entstand, dessen Auflager auf dem Mittelpfeiler fest, auf den Seiten- und den Landpfeilern dagegen beweglich, als Rollenlager, ausgebildet waren. Die Brücke, zu deren Fertigstellung eine sehr grosse Ausdauer und Kühnheit gehörten, und deren Vollendung ihrem Erbauer ausserordentliche Ehren eingetragen hat, ist in den Jahren 1846 bis 1849 hergestellt worden; sie ist verhältnismässig schwer — Gesamteisengewicht 10740 t —,

Abb. 471.



Gusseiserne Balkenbrücke.

eisernen Bogenbrücke, das jedoch wegen zu grosser Behinderung der Schifffahrt verworfen worden ist. Darauf wurde eine mit schweren Blechträgern versteifte Kettenbrücke vorgeschlagen und schliesslich auf Grund grossartiger Versuche, die allein 130000 M. gekostet haben, und bei denen Modellträger von über 20 m Länge zerbrochen wurden, die Herstellung einer reinen Blechbalkenbrücke beschlossen. Diese hat bekanntlich rechteckige, röhrenförmige Trägerquerschnitte mit oberen und unteren Zellengurten erhalten, und die Züge durchteilen den so gebildeten freischwebenden Tunnel. Die lichten Weiten der Menai-Brücke, welche nach dem Fels, auf dem der Mittelpfeiler steht, den Namen Britannia-Brücke erhalten hat, sind für die beiden Mittelöffnungen je 140 m, für die beiden Seitenöffnungen je 70 m. Die acht Röhren für das zweigleisige Bauwerk wurden am Ufer auf besonderen Rüstungen hergestellt, bei Flut, auf Pontons schwimmend, zwischen die Pfeiler ge-

aber auch sehr steif, und ein Besucher z. B. berichtet: Steht man beim Passieren eines Zuges in der Mitte einer der grossen Öffnungen, so bemerkt man ausser einem donnerähnlichen Getöse und einer sehr fühlbaren Vermehrung des Luftdruckes nur ein leises Zittern, nicht stärker, als man es beim schnellen Vorüberfahren eines Wagens in den oberen Stockwerken eines Gebäudes empfindet.

Die Brücke über die Mündung des Conway-Flusses liegt dicht neben Telfords Hängebrücke und besitzt eine lichte Weite von 122 m. Sie ist genau in derselben Weise konstruiert und erbaut wie die Britannia-Brücke und wurde 1846 bis 1848 errichtet. Die Abbildung 472 gibt eine Darstellung derselben während des Baues; im Hintergrunde ist, in den Pfeiler eingebaut, die hydraulische Presse zum Aufziehen der zweiten Röhre erkennbar. Bei beiden grossen Brücken sind zum ersten Male Loch- und Nietmaschinen zur Anwendung gekommen.

Eine weitere grosse Röhrenbrücke mag hier noch erwähnt werden, diejenige über den Lorenzstrom bei Montreal im Zuge der Grand Trunk-Eisenbahn in Canada, die ebenfalls von Stephenson entworfen und in den Jahren 1854 bis 1859 erbaut worden ist. Diese eingleisige Brücke zeichnet sich weniger durch grosse Spannweiten aus als durch ihre gewaltige Länge: sie besitzt 24 Öffnungen

von je 72 m lichter Weite und eine Mittelöffnung von 100 m. Die

Länge der Eisenkonstruktion beträgt rund 2000 m, und sämtliches

Material für dieselbe wurde aus England fertig bearbeitet bezogen. Ausser einer

kleineren Röhrenbrücke für dieselbe Eisenbahn

sind spätere Ausführungen geschlossener Blechbalken

nicht mehr erfolgt, dagegen sind bei Gitterbrücken, u. a.

bei der alten Nogatbrücke zu Marienburg (1857), in der

Quere zusammenhängende Ober- und Untergurte

gelegentlich zur Anwendung gekommen. Dem

Röhrenquerschnitt wurde im übrigen allgemein die leichtere, offene Blechbalkenbrücke vorgezogen, welche früher bis zu bedeutenden Weiten Verwendung gefunden hat — Brücke über die Garonne bei Langon, erbaut 1855 von Flachet und Clapeyron, kontinuierliche Träger mit einer Mittelöffnung von 77,4 m und zwei Seitenöffnungen von je 66 m Stützweite —, während sie heute auf solche bis zu 20 m beschränkt ist.

Inzwischen hat es nun aber keineswegs an

Bestrebungen gefehlt, das Eigengewicht der eisenen Balkenbrücken durch Auflösung der Tragwände in einzelne Stäbe, für welche die um 1830 eingeführten Holzbrücken Nordamerikas vorbildlich waren, noch weiter zu vermindern. Das engmaschige Gitterwerk aus Flacheisen, den hölzernen Lattenträgern nachgebildet, ist zuerst 1845 in Grossbritannien in grösserem Massstabe

zur Anwendung gekommen (Brücke in Dublin, 43 m Spannweite, erbaut von John Macneill).

Im Jahre 1846 wurde in Belgien das System Neville, ein einteiliges Netzwerk mit

eigenartigen, hakenförmigen Verbindungen, welche jede

Nietarbeit überflüssig machen sollten, eingeführt; diese

Knotenpunkte waren aber nicht einwandfrei herzustellen. 1849

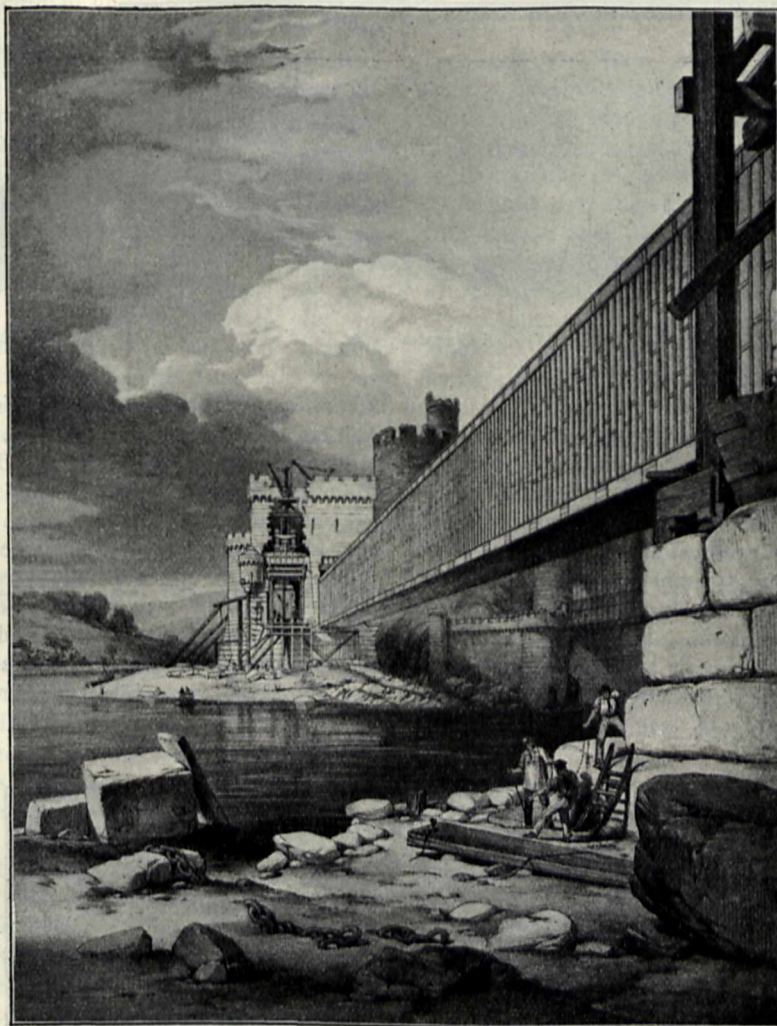
brachte der englische Kapitän Warren ein einfaches Dreiecksfachwerk mit Bolzenverbindungen in

Vorschlag, das den Ursprung der

späteren ame-

rikanischen Brückenausbildung darstellt. Die erste grössere Ausführung dieser Art war die 1851 erbaute Trentbrücke bei Newark mit 73,3 m Stützweite, deren Druckstäbe zwar noch aus Gusseisen bestanden, die aber im übrigen gut durchgebildet war. Die beiden genannten Systeme bringen neben der erstrebten Verminderung des Eigengewichtes auch Klarheit in die Beanspruchungen der Tragwände, dadurch, dass sie alle Biegungsspannungen in reine Zug- oder Druckkräfte umsetzen; damit wird die Berechnung dieser

Abb. 472.

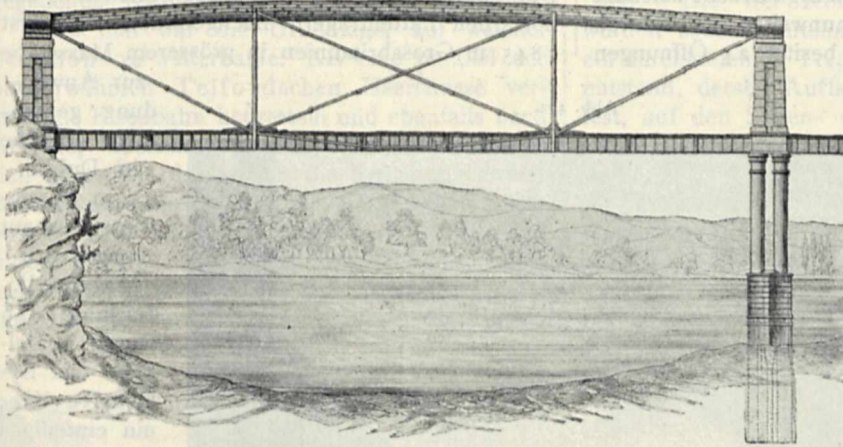


Vom Bau der Conway-Brücke, 1848.

Brückenträger gegenüber Blech- und Gitterkonstruktionen ungemein erleichtert. Auf andere Trägeranordnungen, die entweder wieder verschwanden oder in die Neu- und Blütezeit des

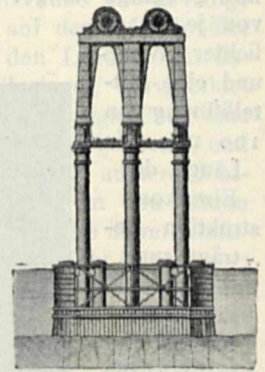
nur einen einzigen Obergurt, der als schmiedeeiserne Röhre von 2,75 m Durchmesser konstruiert ist. Die Einzelheiten dieser Brücke sind zwar nicht einwandfrei durchgebildet, sie leitet

Abb. 473.



Brücke über den Wye bei Chepstow, 1852.

Abb. 474.



Querschnitt am Hauptpfeiler.

Brückenbaues hinüberreichen, kann hier nicht weiter eingegangen werden, dagegen erscheint es erforderlich, noch die eigenartigen Leistungen eines Isambard Kingdom Brunel zu würdigen, der nicht nur im Brückenbau ganz selbständige Wege eingeschlagen hat.

Dieser geniale Ingenieur hat sich in richtiger Erkenntnis der Nachteile der vollwandigen Träger von vornherein ablehnend gegen die Ausführung derselben in grösserem Massstabe verhalten. Nachdem er zunächst im Jahre 1849 die Themse-

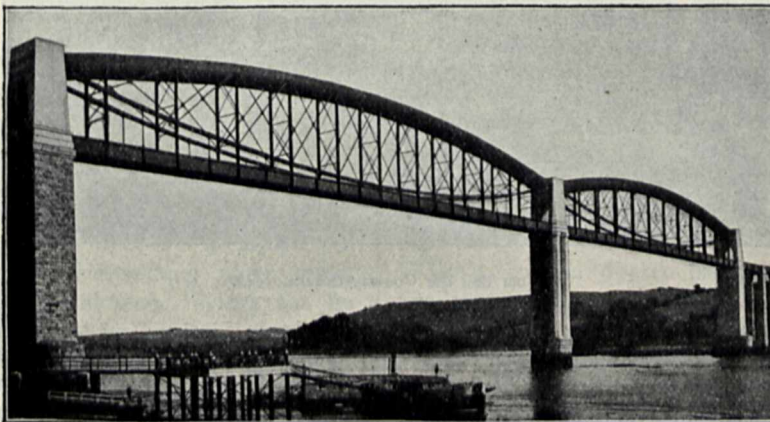
brücke bei Windsor mit 59 m Stützweite als Bogensehenträger mit dreieckigen Zellen gurt erbaut hatte, brachte er 1850 bis 1852 das in den Abbildungen 473 und 474 dargestellte bemerkenswerte Bauwerk, die Brücke über den Wye bei Chepstow, zur

Ausführung. Diese Brücke hat eine Stützweite von 93 m und zeichnet sich durch eine ganz eigentümliche Anordnung aus. Sie zeigt neben einer ungemein weiten Fachwerksteilung für jede Gleisbrücke

aber in fortschreitender Entwicklung über zu seinem zweiten grossen Werke, zu der Brücke über den Tamar bei Saltash. Dieses grossartige Bauwerk wurde in den Jahren 1854 bis 1859 errichtet und überschreitet nach Abbildung 475 als einleisige Eisenbahnbrücke den genannten Fluss, 30,5 m über Hochwasser, mit zwei Öffnungen von je 139 m Stützweite. Auch hier ist der Obergurt als Einheit, und zwar als mächtige genietete Röhre von 5,2 m Breite und 3,7 m Höhe ausgebildet, während die Unter-

gurte und Diagonalen als Bolzenketten ausgeführt sind. Die Trägerform bezeichnen wir heute als Linsen- oder Fischträger. Die Einzelkonstruktionen sind sehr interessant, haben aber, schon wegen der Schwierigkeit ihrer Herstellung, keine Nachfolge finden können.

Abb. 475.



Brücke über den Tamar bei Saltash, 1859.

(Nach Mehrtens, *Der deutsche Brückenbau des 19. Jahrhunderts.*)

Die Brücke selbst ist verhältnismässig leicht, und welches Vertrauen ihr Erbauer in sein Werk setzte, geht daraus hervor, dass er dasselbe einer für damalige Zeiten geradezu unerhörten Prüfung unter-

warf. Er liess nämlich die Träger durchgängig mit 8,5 t/m belasten, während z. B. eine ununterbrochene Reihe unserer schwersten Güterzuglokomotiven nur ein Gewicht von 6 t/m besitzt. Die eingetretenen Durchbiegungen waren gering und sind nach Entlastung wieder zurückgegangen.

Zum Schluss muss noch bemerkt werden, dass die Amerikaner zur Entwicklung der Eisenbahnbrücken merkwürdigerweise keine originalen Leistungen beigebracht haben. Der damalige Holzreichtum ihres Landes im Verein mit der überraschen Ausdehnung des Netzes ihrer Schienenwege sind wohl als Ursachen hierfür anzusprechen. Die älteren amerikanischen Eisenbahnbrücken, bei denen noch Gusseisen verwendet wurde, als dasselbe in Europa für diese Brücken schon verboten war, sind schlecht konstruiert gewesen und waren wegen der vielen Einstürze geradezu in Verruf gekommen.

Des grössten deutschen Werkes aus jener Zeit soll hier noch gedacht werden, der von Lentze in den Jahren 1850 bis 1857 erbauten Brücke über die Weichsel bei Dirschau, die mit sechs Öffnungen von je 131 m Stützweite den Strom übersetzt. Sie zeigt noch engmaschiges Gitterwerk und eigentümliche Gurtausbildungen, die aber durch besondere Anforderungen bedingt wurden. [12180b]

Der Namedy-Sprudel bei Andernach.

Einige Kilometer unterhalb von Andernach liegt die kleine, mit hohen Pappeln bestandene Insel Namedy. In dem schmalen, seichten Rheinarm, der die Insel vom linken Ufer trennt, war man seit langem auf das Auftreten von Gasblasen und das Fehlen einer Eisdecke im Winter aufmerksam geworden. Diese Erscheinungen veranlassten vor einigen Jahren zu Bohrungen auf der Insel, und die Erwartung, hier, wie an so vielen Stellen der vulkanischen Eifel, einen Sprudel zu erschliessen, ist nicht enttäuscht worden. Was aber diesen Sprudel vor allen anderen auszeichnet und ihn zu einer grossen Sehenswürdigkeit macht, ist die Art, wie das Wasser ihm entströmt. Ungefähr alle vier Stunden steigt brausend und schäumend aus dem Bohrloch die Wassersäule empor und erhebt sich in 2 bis 3 Minuten weit über die Krone der umstehenden Pappeln hinaus bis zu 60 m. In dieser Höhe verharrt der Strahl etwa 1 bis 2 Minuten, um dann in den nächsten beiden, auf- und abwallend, wieder zu verschwinden.

In der *Zeitschrift für praktische Geologie* 1910, Heft 11/12, hat Professor Henrich in Wiesbaden eine auf mathematischen Berechnungen beruhende Erklärung des prächtigen Naturschauspiels gegeben, der wir folgendes entnehmen: Das Bohrloch ist 343 m tief und wird bis zur

Tiefe von 65 m durch ein 30 cm weites Kupferrohr gegen das Eindringen des Oberwassers gesichert. Durch ein zweites Kupferrohr von 20 cm Weite, das von 50 m Tiefe an perforiert ist, tritt der Strahl aus. Die Kohlensäuremenge eines Ausbruchs beträgt etwa 200 bis 250 cbm, die Wassermenge 30 bis 40 cbm. Das Bohrloch steht bis zu 20 m Tiefe im Rheinkies und weiterhin in unterdevonischer Grauwacke. Die Temperatur des Wassers beträgt 18°.

Zur Erklärung des Mechanismus,*) durch den ein Ausbruch zustande kommt, nimmt Henrich an, dass das Bohrloch durch zahlreiche, wasserführende Haarspalten mit an Kohlensäure freiem oder armem Wasser gefüllt wird, und dass fortwährend Kohlensäure aus der Tiefe in das gefüllte Bohrloch einströmt; letztere wird zunächst vollständig absorbiert. Nach etwa vier Stunden ist die Wassersäule mit Kohlensäure gesättigt, und die nun sich bildende Kohlensäure verdrängt so viel Wasser, wie sie selbst Raum einnimmt. Jetzt beginnt das Wasser im Bohrloch zu steigen, wobei der aufsteigende gesättigte Teil der Säule, indem er unter geringeren Druck kommt, in jedem Moment Kohlensäure entbindet. Diese Kohlensäure verdrängt von neuem Wasser, dessen Geschwindigkeit nach oben nun immer grösser wird. Da von unten aber jetzt kohlenensäurearmes oder kohlenensäure-freies Wasser zuströmt und dieses die eindringende Kohlensäure bindet, so wird ein Moment eintreten, wo die Gasentwicklung am stärksten ist und damit die Wasserverdrängung ihren grössten Wert und der Strahl seine grösste Höhe erreicht. Die gasentbindende Säule wird darauf immer kleiner, der Strahl sinkt und verschwindet allmählich, bis nach vier Stunden, wenn die Wassersäule wieder gasreich geworden ist, das Spiel von neuem beginnt. Diese Erklärung steht im Einklang mit der bei einer Eruption gemachten Beobachtung, wonach die emporgeschleuderte mittlere Wassermenge der Wassersäule des Bohrlochs entspricht und die von dieser absorbierbare Kohlensäure der entweichenden Menge gleichkommt. Bei letzterer Berechnung ist vorausgesetzt, dass das im Wasser enthaltene Natrium-, Magnesium- und Calciumhydrocarbonat (2,507 g; 1,2605 g; 0,974 g in 1 l) sich im Bohrloch gebildet hat. Es ist daher von der von der Wassersäule des Bohrlochs überhaupt absorbierbaren Kohlensäuremenge die zur Bildung genannter Salze erforderliche Menge abgezogen worden. Auch die in jeder Phase einer Eruption frei werdende Kohlensäuremenge und die hiermit in Verbindung stehenden Druckhöhen sind von Henrich berechnet und mit der Beobachtung übereinstimmend befunden worden, so dass

*) Vgl. hierzu *Prometheus* XVIII. Jahrg., S. 829 (Rundschau).

seine Theorie von der Verdrängung des Wassers durch Kohlensäure alle Erscheinungen des Namedy-Sprudels vollkommen erklärt.

Will man die Technik zum Vergleich herbeiziehen, so liesse sich der Sprudel nach dem Gesagten wohl mit einer Mammot-Pumpe vergleichen. Würde man bei ihr statt der Pressluft als Kraftquelle Kohlensäure anwenden, so könnte man in kleinem Massstab ähnliche Wirkungen erzielen, wie sie uns die Natur am Namedy-Sprudel im grossen vorführt.

Zö. [12140]

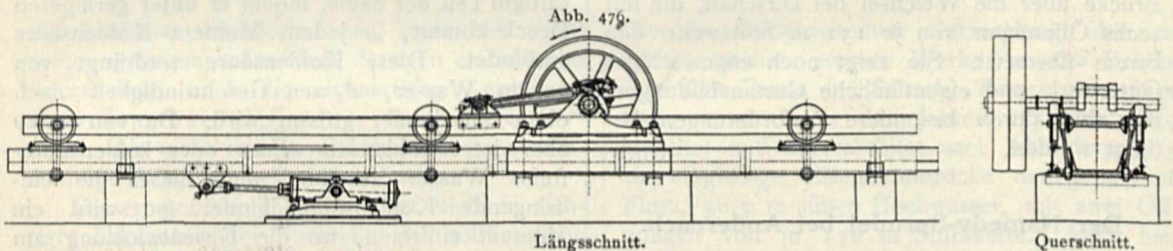
Eine neue Förderrinne.

Mit drei Abbildungen.

Für wagerechte Förderung von Massengütern sind in den letzten Jahren die Schüttelrinnen verschiedener Bauart stark in Aufnahme gekommen — u. a. ist besonders ihre zunehmende Verwendung zur Kohlenförderung in engen und niedrigen Stollen der Bergwerke bemerkenswert —,

Rollen laufen auf den [-Eisen hin und her, und diese Bewegung wird durch die Pendel auf die Rinne übertragen, so dass sie hin- und herschwingt.

Diese Pendelbewegung der Rinne wird nun durch den unterhalb derselben angeordneten Luftpuffer gehemmt, d. h., nach links, von der Riemscheibe aus in Abbildung 476, kann die Rinne ungehindert ausschlagen, nach rechts aber, in der Förderrichtung, ist der Hub der Rinne begrenzt. Dieses plötzliche Anhalten der Rinne durch den Luftpuffer tritt nun ein, wenn die Pendelgeschwindigkeit noch sehr gross ist, und es ist ohne weiteres einzusehen, dass im Augenblick des Anhaltens das auf der Rinne liegende Fördergut, dem Beharrungsvermögen folgend, in der Schwingrichtung, d. h. in der Förderrichtung, sich weiterbewegen muss, während die Rinne einen Moment angehalten und dann durch den Wagen, dessen Wirkung die im Luftpuffer infolge der Bremsung aufgespeicherte Energie unterstützt, wieder nach links bewegt



Torpedo-Rinne der Firma Amme, Giesecke & Konegen A.-G. in Braunschweig.

da sie sehr einfache Transportvorrichtungen darstellen, die leicht überall angebracht werden können, bei verhältnismässig grossen Leistungen wenig Kraft verbrauchen, für stückiges, grobkörniges, feinkörniges und pulveriges Material sich gleich gut eignen und das Fördergut schonend behandeln. Neuerdings ist nun von der Firma Amme, Giesecke & Konegen Aktiengesellschaft in Braunschweig unter dem Namen Torpedo-Rinne eine neue Förderrinne herausgebracht worden, welche den bisher gebräuchlichen Schüttelrinnen gegenüber mehrere Vorzüge, besonders den grössten Einfachheit und Betriebssicherheit, besitzt.

Den einfachen Aufbau dieses neuen Fördermittels lassen die Abbildungen 476, 477 und 478 deutlich erkennen. Auf einem kräftigen Rahmen aus [-Eisen laufen die Rollen eines sehr einfachen „Wagens“, der aus zwei durch Querstreben verbundenen Längswinkeleisen besteht. An den Rollenachsen dieses Wagens sind kurze Pendel befestigt, welche die eigentliche Rinne tragen. Das durch eine Riemscheibe angetriebene Kurbelgetriebe versetzt den Wagen in hin- und hergehende Bewegung, die

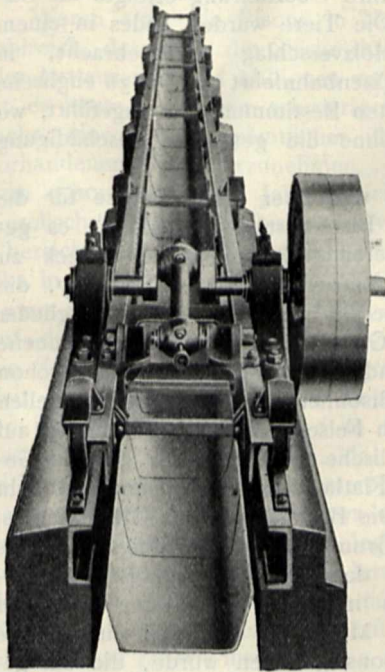
wird. Nach dort schwingt sie wieder ganz aus, wird beim Schwingen nach rechts wieder angehalten, und das gleiche Spiel, das Verschieben des Fördergutes, wiederholt sich bei jeder Schwingung.

Die Grösse des Materialvorschubes ist natürlich von der Pendelgeschwindigkeit und vom spezifischen Gewicht des Fördergutes abhängig. An ausgeführten Normal-Modellen der Torpedo-Rinne hat sich ein Materialvorschub bis zu 0,5 m für jede Schwingung, d. h. von 21 m in der Minute, bei 42 Umdrehungen des Kurbelgetriebes ergeben. Der Kurbelhub betrug dabei 200 mm, und bei einem Kraftverbrauch von 5 PS sind 35000 kg Schotter in einer Stunde gefördert worden. Ausser in wagerechter Richtung kann die Förderung auch leicht ansteigend oder abfallend erfolgen, wenn die Rinne entsprechend angeordnet ist.

Die eigentliche Rinne aus Blech wird aus einzelnen, im Falle des Verschleisses leicht auswechselbaren Stücken zusammengesetzt, die in einem kräftigen Rahmen aus Winkeleisen gelagert sind; an diesem Rahmen sind auch die Pendel, ebenso wie an den Rollenachsen, gelenkig befestigt. In der Rinne können Auslasschieber

vorgesehen werden, die man nach Bedarf öffnen oder schliessen kann. Es kann also der Austritt des Fördergutes an verschiedenen Entnahmestellen erfolgen, und wenn die Schieber so eingerichtet sind, dass sie nicht über die ganze Breite der Rinne reichen, so kann das Fördergut auch an verschiedenen Entnahmestellen gleichzeitig entnommen werden.

Abb. 477.

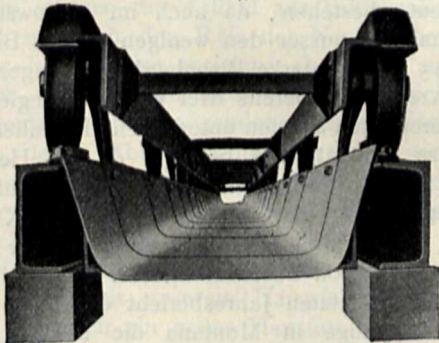


Torpedo-Rinne, Ansicht.

überall nach oben offen ist und der Material-einwurf durch Konstruktionsteile nicht behindert wird.

Der Antrieb der Torpedo-Rinne kann natürlich an jeder Stelle, an den Enden oder in der Mitte, erfolgen, und Verlängerungen bestehender Rinnen sind nach jeder Seite hin sehr

Abb. 478.



Teilansicht der Torpedo-Rinne.

einfach auszuführen. Alle erforderlichen Lager der Torpedo-Rinne sind als Kugellager ausgebildet, und da ausserdem alle Bewegungen der Rinne stossfrei erfolgen — der Antrieb greift

am Wagen, an den Aufhängepunkten der Pendel, nicht an der schwingenden Rinne selbst an —, so treten nur geringe Kraftverluste auf, und der Betrieb der Rinne gestaltet sich infolgedessen verhältnismässig billig. Dem Verschleiss ausgesetzte Teile sind ausser der Rinne selbst, deren einzelne Stücke leicht ausgewechselt werden können, nicht vorhanden, so dass auch die Reparatur- und Instandhaltungskosten sich in mässigen Grenzen halten müssen.

O. B. [12150]

RUNDSCHAU.

Als um die Mitte des 16. Jahrhunderts die ersten spanischen Entdecker in die nordamerikanischen Prärien vordrangen, erblickten sie mit Staunen und Verwunderung die ungeheuren Scharen von Büffeln, welche die endlosen Grasfluren durchstreiften. Ein alter Krieger namens Castaneda, der an einer jener Expeditionen teilgenommen hatte und später zum Geschichtsschreiber dieses Zuges geworden ist, hat uns die erste ausführliche Schilderung der Präriegenden hinterlassen, in der er auch den Büffeln ein besonderes Kapitel widmet. Der Anblick der riesigen Tiere war so ungewohnt und schrecken-erregend, dass die Pferde der Spanier bei der ersten Begegnung mit ihnen sämtlich die Flucht ergriffen. Castaneda war ein guter Beobachter; er macht verschiedene interessante Mitteilungen über die Lebensgewohnheiten der Büffel. Als einen Beweis für die Ebenheit der Prärien fügt er noch hinzu, dass man zwischen den Beinen entfernter Büffel den Himmel sehen konnte; waren aber die Tiere nahe, so erblickte man hinter ihnen nichts von der Erde, so dass der Anspruch seiner Begleiter, man sehe weiter nichts als den Himmel und die Büffel, seine Berechtigung habe.

In ungehemmtem Siegeszuge ist seit jenen Tagen Nordamerika von der europäischen Kultur erobert worden, und mit den alten Herren des Landes, den Indianern, wich auch ihr wichtigstes Jagdtier, der Büffel oder Bison, vor den vordringenden Weissen mehr und mehr zurück. Noch zu Ende des 18. Jahrhunderts weideten grosse Bisonherden östlich vom Mississippi, in Kentucky, Ohio und im westlichen Pennsylvanien. Im Jahre 1851 sah Möllhausen auf den Prärien westlich des Missouri noch Hunderttausende von Büffeln in solchen Massen, dass die Ebene, soweit sein Blick reichte, schwarz erschien. Seitdem hat sich das Schicksal des Bisons rasch erfüllt. Neben dem Bau der Eisenbahnen haben vor allem jene berüchtigten Jagdexpeditionen zum Untergang der Herden beigetragen, deren Tätigkeit schliesslich in die unsinnigste Mordlust ausartete. Wie gross die Verwüstungen

waren, die diese Jäger anrichteten, davon kann man sich etwa eine Vorstellung machen, wenn man erfährt, dass ein aus 16 Mann bestehender Trupp sich rühmte, im Laufe einer einzigen Saison nicht weniger als 28000 Bisons erlegt zu haben! So kam es, dass vor wenigen Jahren der Bison, der Riese unter den Säugetieren der nordamerikanischen Landfauna, unrettbar dem Aussterben preisgegeben schien. Und in der Tat, die Aussichten für die Zukunft waren trostlos. Wilde Büffel waren in den Vereinigten Staaten nur noch im Yellowstonepark, in etwas grösserer Zahl auch auf canadischem Gebiet in Athabasca anzutreffen. Daneben lebten in der Gefangenschaft, vorwiegend im Besitz von Privatleuten, einige Herden rassereiner Büffel, hierzu kamen ferner die Bestände der zoologischen Gärten.

In jüngster Zeit hat aber bekanntlich die Natur- und Heimatschutzbewegung grosse Fortschritte gemacht. Allenthalben bemüht man sich, die heimische Tier- und Pflanzenwelt vor weiterer Zerstörung durch die moderne Kultur zu bewahren. Auch in den Vereinigten Staaten erwachte der Sinn für die Erhaltung der „Naturdenkmäler“, und hervorragende Gelehrte und wissenschaftliche Vereinigungen nahmen sich auch des einst so unbarmherzig verfolgten Bisons an. Da nun an eine dauernde Fortpflanzung der in den zoologischen Gärten befindlichen Tiere angesichts der bisherigen Erfahrungen nicht zu denken war, andererseits auch die Erhaltung der im Privatbesitz bestehenden grösseren Herden wegen der beträchtlichen finanziellen Opfer, die sie ihren Eigentümern auferlegten, höchst ungewiss erschien, so konnte als einziger brauchbarer Weg, um den Bison vor dem Aussterben zu bewahren, nur die Gründung von Herden in Frage kommen, die als Eigentum der Regierung unter staatlicher Obhut auf hinlänglich grossen Flächen gehalten werden.

Auf Anregung des bekannten Zoologen Dr. W. T. Hornaday, des Direktors des New-Yorker Tierparks, machte daher im Jahre 1905 die New-Yorker Zoologische Gesellschaft der Bundesregierung in Washington das Angebot, ihr eine Bisonherde von mindestens zwölf Köpfen als Geschenk zu übergeben, falls der Kongress die Kosten für die Einzäunung des erforderlichen Gebietes und für die dauernde Erhaltung dieser Tiere bewilligen würde. Als besonders geeignet für die Unterbringung der Herde wurde das Gebiet der im südwestlichen Oklahoma gelegenen Wichtaberge, das wenige Jahre zuvor zum Nationalforst erklärt worden war, empfohlen. Der Vorschlag fand beifällige Aufnahme. Man wählte alsbald ein 12 englische Quadratmeilen grosses Gebiet aus, das neben einem leicht gewellten, grasreichen Prärieland auch einige höhere, mit Eichen bestandene Erhebungen umfasst, und

das auch im Winter den Büffeln genügend Nahrung zu bieten vermag. Die für die Wichtaberge bestimmten Tiere, im ganzen 15 Stück, wurden den Beständen des New-Yorker Tierparks entnommen. Ihre Überführung erfolgte im Oktober 1907. Die Tiere wurden, jedes in einem besonderen Holzverschlag untergebracht, in siebentägiger Eisenbahnfahrt dem 1858 englische Meilen entfernten Bestimmungsort zugeführt, wo sie sämtlich ohne die geringste Beschädigung eintrafen.

Inzwischen war aber das Interesse für die Erhaltung des Bisons stark gewachsen; es gelang, eine Vereinigung für diesen Zweck zu gründen, die American Bison Society, die gegenwärtig bereits mehr als 700 Mitglieder zählt. Diese Gesellschaft führt das begonnene Werk fort, und sie hat der Regierung schon eine weitere Bisonherde zur Verfügung stellen können, die im Felsengebirgsstaate Montana auf einem 29 englische Quadratmeilen grossen Gebiet in der Flatheadreservation untergebracht worden ist. Die Beschaffung des Tiermaterials, welches den Grundstock dieser jüngsten Herde bildet, wurde dadurch nicht unwesentlich erleichtert, dass in einer Entfernung von nur 75 englischen Meilen in Kalispell eine Herde rassereiner Bisons gehalten wurde, die ein gewisser C. E. Conrad gegründet hatte. Sie umfasste im Sommer 1909 insgesamt 92 Tiere, von denen 34 Stück zum Preise von je 275 Doll. käuflich erworben wurden, während zwei weitere Tiere, das beste Paar der Conradschen Herde, von der Besitzerin als Geschenk gegeben und nochmals zwei Büffel von einem Züchter in Texas gleichfalls geschenkt wurden.

Die Gründung weiterer Bisonherden an anderen Punkten des Landes ist geplant; im Staate New York z. B. gedenkt die Bison-Gesellschaft eine Herde in den Adirondackbergen zu bilden.

Heute bestehen, da auch im Yellowstone-Nationalpark ausser den wenigen wilden Bisons eine 95 Köpfe starke Bisonherde auf eingezäuntem Areal lebt, bereits drei von der Regierung der Vereinigten Staaten unterhaltene Bisonherden.

Ihre Gesamtstärke beträgt, da die Herden in Oklahoma und Montana inzwischen auf 19 bzw. 47 Tiere angewachsen sind, 161 Köpfe. Unter diesen drei Herden bietet, wie der Präsident der Bison-Gesellschaft, Dr. W. T. Hornaday, im letzten Jahresbericht derselben ausführt, diejenige in Montana die besten Aussichten für die Zukunft. Sie würde seiner Meinung nach bereits allein imstande sein, die Art vor dem Aussterben zu bewahren, zumal da der verhältnismässig weite Raum, der ihr zur Verfügung steht, genügt, um die schädlichen Folgen der Inzucht abzuwenden. Sehr günstig liegen auch die Verhältnisse bei der Herde in den Wichtabergen; dagegen scheint es um die Zu-

kunft der Bisons im Yellowstonepark weniger gut bestellt zu sein, weil die ziemlich kleine Fläche, auf der sie gehalten werden, leicht zu einer Verschlechterung der Rasse durch zu starke Inzucht führen kann.

Waren einst die Bisons in Nordamerika so zahlreich, dass man die Stärke ihrer Herden auf Hunderttausende und Millionen veranschlagte, so ist es heute kein allzu schwieriges Unterfangen mehr, eine Zählung sämtlicher überhaupt noch vorhandenen Tiere vorzunehmen. Nach einer in dem schon erwähnten Jahresbericht der Bison-Gesellschaft für 1909 bis 1910 veröffentlichten Übersicht betrug die Gesamtzahl aller in Nordamerika in Gefangenschaft lebenden Büffel am 1. Mai 1910 1633, und zwar entfielen hiervon 1007 auf die Vereinigten Staaten, 626 auf Canada; die Zahl der wilden Bisons wurde zur selben Zeit auf 475 geschätzt, von ihnen lebten etwa 25 im Yellowstonepark, 450 in Canada. Insgesamt waren demnach am 1. Mai vorigen Jahres in Nordamerika etwa 2108 rassereine Bisons vorhanden; hierzu treten noch etwa 130 Stück, die in Europa, hauptsächlich in zoologischen Gärten, gehalten werden, so dass die letzten Überreste des Bisons zurzeit auf nicht mehr als 2250 Köpfe zu veranschlagen sein dürften. Immerhin bieten diese Ziffern insofern eine erfreuliche Erscheinung, als sie gegenüber den Ergebnissen früherer Zählungen ein langsames Anwachsen der Bestände erkennen lassen, die Zunahme während der letzten sieben Jahre belief sich auf etwa 600 Stück.

Den Versuchen, den Bison vor dem Aussterben zu bewahren, kommt übrigens auch eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung zu. Als Kuriosität verdient zunächst erwähnt zu werden, dass es gelungen ist, aus der Wolle der Büffel Garne herzustellen und diese z. B. zu Handschuhen zu verarbeiten. Nach dem Urteil mehrerer Fabrikanten würden die Artikel aus Büffelwolle, solange sie noch den Reiz der Neuheit besitzen, sicher hohe Preise erzielen; aber auch auf die Dauer würde die Büffelwolle, wenn sich das Rohmaterial in genügender Menge beschaffen liesse, leicht Abnehmer finden, da sie sich besonders zur Fabrikation von Artikeln eignet, die in den helleren Tönen nicht gefärbt zu werden brauchen.

Noch wichtiger sind aber die Bestrebungen, den Bison mit unserem Hausrind zu kreuzen und hierdurch ein neues Haustier zu gewinnen. Diese Kreuzung, die man „cattalo“ benannt hat, soll sich durch eine besonders hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Witterungseinflüssen auszeichnen. Wiederholt hat man in den Staaten des Nordwestens der Union die Beobachtung gemacht, dass zur Zeit der Blizzards, wenn die Rinder dem Unwetter zu Tausenden zum Opfer fielen, die Cattaloes gleich den Bisons keinen

Schaden erlitten. Einer der eifrigsten Züchter dieser Kreuzungen ist zurzeit der Colonel C. I. Jones, der mit Genehmigung der Bundesregierung in der Gegend des grossen Colorado-Canons eine umfangreiche Versuchsstation angelegt hat. Auch an anderen Orten sind die Bemühungen erfolgreich gewesen, und im Jahre 1908 waren in Nordamerika bereits 317, in Europa 28 Cattaloes vorhanden.

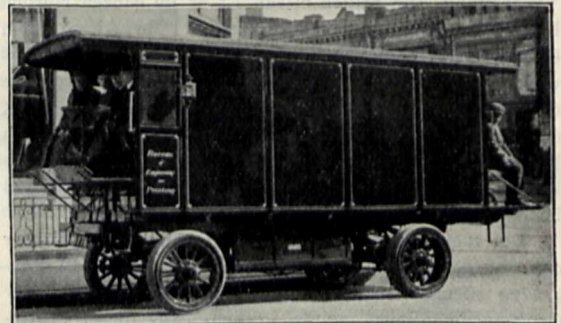
Dr. S. v. JEZEWSKI. [12 226]

NOTIZEN.

Ein Panzer-Automobil für das amerikanische Schatzamt. (Mit einer Abbildung.) Zum Transport von Bargeld zwischen dem amerikanischen Schatzamt und der Banknotendruckerei in Washington ist kürzlich das untenstehend abgebildete Studebakersche Panzer-Elektromobil in Betrieb genommen worden, das nicht weniger als 15 Millionen Dollar täglich befördern soll.

Trotz des friedlichen und ordnungsliebenden Charakters der Bevölkerung von Washington hat die amerikanische Regierung begreiflicherweise alles daran gesetzt, eine so wertvolle Last gegen etwaige Angriffe zu schützen.

Abb. 479.



Amerikanisches Panzer-Automobil.

Auf dem Vordersitz neben dem Chauffeur sind daher zwei bewaffnete Polizisten und auf dem Hintersitz drei weitere Schutzleute postiert.

Der Zutritt zu dem Innenraum des Wagens mit seiner Ladung erfolgt durch eine Tür hinter dem Chauffeur und durch Doppeltüren in der Hinterwand. Diese Türen werden beim Verlassen der Banknotendruckerei (Bureau of Engraving and Printing) verriegelt und von Amts wegen geschlossen, um erst bei der Ankunft des Wagens am Schatzamt von einem anderen Beamten geöffnet zu werden. Der Wagen erregt durch seine massiven Abmessungen und die elegante Ausführung ganz besonderes Aufsehen.

Ähnliche Elektromobile befinden sich übrigens schon seit einiger Zeit im Dienste der Bundesregierung in Washington, und zwar werden zwei Wagen für Transporte nach der Marinewerft und zwei Wagen von Sonderkonstruktion zur Beförderung der für die Bezahlung des grossen Heeres von Regierungsbeamten erforderlichen Geldmittel benutzt.

Dr. A. G. [12 228]

* * *

Der Russsturmtaucher, ein seltener Vogel an Norwegens Küste. Am 25. September 1910 wurde auf

offener See etwa 3 Meilen westlich von Storefyr auf Egerö bei Egersund ein Russsturmtaucher *Puffinus griseus* Gm. geschossen und dem Museum in Bergen eingesandt. Leider war dies Exemplar, das normal gefärbt war, abgebalgt, so dass Geschlecht und Grösse nicht angegeben werden können. Die Länge der Flügel beträgt 305 mm, die des Schnabels 87 mm. Es scheint das zweite Exemplar dieser Art zu sein, das an der norwegischen Küste gefangen wurde. Das erste wurde im Oktober 1894 etwa 12 Meilen westlich von Veiholm bei Smole an einer Angel, an der ein Stück Leber steckte, erbeutet und dem zoologischen Museum der Universität in Christiania übermittlelt, wo es jetzt ausgestellt ist. Nach den Mitteilungen, die Professor Collett erhielt, soll der Russsturmtaucher draussen bei Storegge öfter beobachtet worden sein. Er zeigt sich in den Herbstmonaten, doch keineswegs jedes Jahr, einzeln oder in kleinen Flügen in Gemeinschaft mit dem gemeinen Sturmtaucher und dem Wasserscherer. Die Fischer unterscheiden ihn von den beiden letzteren Arten durch seine einfarbig graue Brust, die spitzeren Flügel und den schnelleren Flug.

An den schwedischen und dänischen Küsten ist der Russsturmtaucher bisher nicht beobachtet worden, doch sind ein paar Exemplare bei Helgoland geschossen worden. Ebenso ist er auf den Faröern bekannt. Die britischen Inseln sucht er jährlich einzeln oder in kleinen Zügen auf. Der Russsturmtaucher hat übrigens eine sehr grosse Verbreitung. Im Stillen Ozean ist er im ganzen Norden bis zu den Kurilen hinauf bekannt. Im Atlantischen Ozean hat er seine Nordgrenze an der Westküste Norwegens (Smolen), bei den Faröern und an der Südküste Grönlands, wo die Nares-Expedition im Juni 1875 60 Meilen südlich vom Kap Farewell einen kleineren Flug mit Wasserscherern zusammen antraf. Nach Süden ist er bis zur Magellan-Strasse und zu der Auckland-Insel beobachtet worden.

Der Russsturmtaucher ist durchaus kein europäischer oder nordatlantischer Vogel, da er in unsern Breitengraden niemals brütend angetroffen worden ist. Der Ornithologe Gätke meinte freilich, dass dieser Sturmtaucher auf der Südküste Grönlands brüten müsste, da die Nares-Expedition, wie erwähnt, ihn im Juni draussen vor Kap Farewell angetroffen habe. Diese Beobachtung kann jedoch nicht als Beweis dafür gelten, dass dieser Vogel auf Grönland brütet. Jüngere, noch nicht fortpflanzungsfähige Vögel halten sich oft weit entfernt von den Brutplätzen ihrer Art auf, wie z. B. jüngere Individuen der hochnordischen Prachteiderente in den Schären vor Bergen beobachtet werden können, während die Brutplätze dieser Art auf Grönland, Spitzbergen, Nowaja-Semlja usw. liegen. Die eigentliche Heimat des Russsturmtauchers liegt auf der südlichen Halbkugel, und dort hat er seine Brutzeit um Weihnachten herum. Wenn er in unsern Breitengraden vorkommt, ist er als Zugvogel anzusehen, der vor dem antarktischen Winter fortgezogen ist.

Der einzige bisher bekannte Brutplatz dieser Art liegt auf Neuseeland und den benachbarten Inseln Waiakauri (Chatam-Insel) und Rakiura (Stewart-Insel). Auf der letztgenannten Insel soll es grosse Sturmtaucherkolonien geben. Gleichwie die andern Sturmtaucherarten gräbt der Russsturmvogel sein Nest in einen Torfhügel ein. Das eigentliche Nest, das mehr als 1 m in den Hügel hinein liegen kann, wird mit Halmen und Blättern ausgelegt; es enthält nur ein weisses Ei. Beide Eltern sollen brüten, während bei dem gemeinen Sturm-

taucher nur das Männchen brütet. Die Jungen sind mit einem hellgrauen Flaum bekleidet und ausserordentlich fett. Wenn man sie bei den Beinen in die Höhe hält, trieft der Tran aus ihrem Munde. Wegen dieser ausserordentlichen Fettigkeit sehen die Maori die jungen Sturmtaucher als eine grosse Delikatesse an. In der Brutzeit werden die Stätten, wo die Vögel sich aufhalten, aufgesucht, die Jungen eingesammelt, in Kalabassen eingemacht und an umwohnende Stämme versandt. Eine Kalabasse mit Sturmtaucherjungen wird für so wertvoll erachtet, dass sie als Geschenk an die Stammeshäuptlinge benutzt wird.

An der norwegischen Küste sind drei Arten Sturmtaucher beobachtet: der Russsturmtaucher *Puffinus griseus* Gm., der gemeine Sturmtaucher *Puffinus puffinus* Brünn und der Wasserscherer *Puffinus gravis* O. Reilly. Der Russsturmtaucher unterscheidet sich von den übrigen durch sein einfarbig braungraues Federkleid. Die beiden andern Arten haben weisse Unterseite. Der Wasserscherer kann von dem gemeinen Sturmtaucher unterschieden werden durch seine Grösse und hellere Färbung. Die Färbung auf dem Rücken ist graubraun und die Flügellänge ca. 300 mm, während bei dem gemeinen Sturmtaucher die Flügellänge nur ca. 230 mm beträgt und die Rückenfärbung schwarz ist. (*Naturen.*)

Ltz. [12191]

BÜCHERSCHAU.

Minkowski, Hermann. *Zwei Abhandlungen über die Grundgleichungen der Elektrodynamik.* Mit einem Einführungswort von Otto Blumenthal. (82 S.) Lex.-8°. (Fortschritte der mathemat. Wissenschaften in Monographien H. 1.) Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis 2,40 M.

Minkowski ist gestorben, nachdem er die Grundgleichungen der Relativitätstheorie hingeschrieben hatte. Es ist Aufgabe der jüngeren Generation, diese Gleichungen auf ihre Folgerungen zu prüfen und auf beobachtete Naturvorgänge anzuwenden.

Bereits wird von mehreren Seiten hier Hand angelegt. Dabei macht sich der Wunsch geltend, dass Minkowskis grundlegende Arbeiten in neuer, leicht zugänglicher Form herausgegeben werden möchten. Diesem Wunsche kommt die vorliegende Sonderausgabe nach, welche die neue Sammlung von Monographien über *Fortschritte der mathematischen Wissenschaften* bedeutungsvoll eröffnet. Die Ausgabe enthält ausser den „Grundgleichungen für die elektromagnetischen Vorgänge in bewegten Körpern“ auch eine „Anleitung der Grundgleichungen vom Standpunkte der Elektronentheorie“, welche Herr Max Born bearbeitet hat. In der Tat hat Minkowski die in dieser Abhandlung enthaltenen Ergebnisse besessen, hat sie mit Born noch kurz vor seinem Tode mehrfach besprochen und auch andern Fachgenossen mitgeteilt. Vor allem aber hat Herr Born aus Minkowskis handschriftlichem Nachlass die Überzeugung gewonnen, dass seine Resultate wirklich Minkowskis Gedankengang treffen. Daher darf diese Arbeit wohl unter Minkowskis Namen gehen: das hindert aber nicht, dass Herrn Borns Bearbeitung eine durchaus selbständige Leistung ist, denn alle Einzelheiten der Entwicklungen rühren von ihm her.

Möge diese Schrift dazu dienen, auch weitere Kreise des mathematisch geschulten Publikums anzuregen, sich in Minkowskis Ideen zu vertiefen, und die Relativitätstheorie nach Möglichkeit zu fördern.

DIECKMANN. [12255]

BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dönnbergstrasse 7.

Nr. 1123. Jahrg. XXII. 31. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

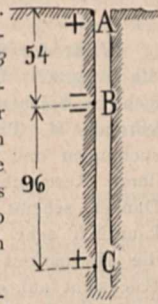
6. Mai 1911.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Geophysik.

Elektrische Spannungsdifferenzen zwischen Punkten in verschiedener Tiefe des Erdbodens. Brunhes veröffentlicht in den *Comptes rendus* eine Untersuchung, die er in einem vertikalen Schacht der Bergwerke von Messeyx (Puy de Dôme) unternahm. Danach ergab sich, dass (vgl. nebenstehende Abbildung) sich der Punkt *B* 54 m unter dem Erdboden negativ elektrisch sowohl gegen Punkt *A* auf der Oberfläche als auch gegen den 150 m tief gelegenen Punkt *C* verhielt. Die Spannungsdifferenzen waren nicht gross und betragen zwischen *A* und *B* 40 bis 50 Millivolt. Nachts liessen sich deutliche Variationen feststellen.

Falls diese Messungen sich anderwärts bestätigen sollten, würden sie eine wesentliche Förderung unserer Kenntnis von der Erdelektrizität, speziell den Erdströmen bedeuten.



Gletscherkunde.

Die Schwankungen der Gletscher der Erde im Jahre 1908. Im Jahre 1897 ist vom Internationalen Geologenkongress die Internationale Gletscherkommission eingesetzt worden, mit der Aufgabe, systematische und fortlaufende Beobachtungen über die Schwankungen der Gletscher auf der ganzen Erde zu sammeln. Wie aus den der Kommission zugegangenen Meldungen sich ergibt, befindet sich gegenwärtig in allen Ländern der Erde die Mehrzahl der Gletscher in einem deutlichen Rückgange. So zeigten nach dem kürzlich von Professor Dr. Ed. Brückner in Wien und Forstinspektor E. Muret in Lausanne erstatteten Jahresbericht für 1908 in der Schweiz von 67 kontrollierten Gletschern nur einer eine sichere, 13 eine mögliche Zunahme, während zwei stationär blieben und 51 im Rückgang begriffen waren. In den Ostalpen wies unter 22 beobachteten Gletschern nur der Wanseeferner im Kaunsertal (Ötztal) eine Zunahme auf, während auf italienischem Gebiet sämtliche überwachten Gletscher von dem allgemeinen Rückgang betroffen wurden. Ebenso war in den französischen Alpen die Abnahme vorwiegend. Nur im norwegischen Hochgebirge befindet sich neuerdings eine grössere Zahl von Gletschern im Vormarsch. Unter 32 beobachteten Gletschern waren im Berichtsjahre zehn in der Zunahme begriffen, während im Jahre 1907 von 27 Gletschern sogar nicht weniger als 20 ein Anwachsen zeigten.

Auch die Gletscher Nordamerikas scheinen an dem

allgemeinen Rückgang teilzunehmen. In Alaska sollen z. B. der Muir Glacier und der Grand Pacific Glacier, die sich beide in die Glacier Bay ergiessen, in den Jahren 1894 bis 1907 um 13 bzw. 12 km zurückgewichen sein. Diese auffallend grosse Abnahme dürfte freilich in der Hauptsache durch ein im September 1899 aufgetretenes Erdbeben veranlasst worden sein; ihre Bestätigung findet diese Vermutung vor allem auch in den Meldungen der Touristendampfer, nach denen im folgenden Sommer ungewöhnlich grosse Mengen von Treibeis in der Glacier Bay angetroffen wurden.

Endlich ist nunmehr auch im Himalaja von der indischen Regierung die regelmässige Überwachung der wichtigsten Gletscher eingeführt worden. Diese hat bereits zahlreiche interessante Ergebnisse geliefert; ähnlich wie in den Alpen hat man auch hier innerhalb der gegenwärtigen Periode des allgemeinen Rückganges bei einigen kleineren Gletschern plötzliche Vorstösse beobachten können.

(*Zeitschrift für Gletscherkunde.*)

Pflanzengeographie.

Die geographische Verbreitung der Papaveraceen. Die Papaveraceen bieten, wie Friedrich Fedde in seiner jüngst erschienenen Monographie dieser Familie (Heft 40 des Englischen *Pflanzenreiches*) ausführt, vom pflanzengeographischen Standpunkte ein sehr hohes Interesse. Ihre Hauptverbreitung haben sie in den ausser-tropischen Gebieten der nördlichen Halbkugel, die Zahl der zwischen den Wendekreisen und in den Übergangsbereichen vorkommenden Arten ist gering. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen fasst Fedde etwa in folgender Weise zusammen: Die Papaveraceen dürften gleich zahlreichen anderen Familien ihrer näheren Verwandtschaft borealen Ursprungs sein und sich vor der Eiszeit von Norden her strahlenförmig nach Süden verbreitet haben, wobei sie sich besonders in den tropischen und subtropischen Gebieten an die Gebirge hielten. Die später eintretende Vereisung vernichtete die Angehörigen der Familie in den Gegenden nördlich des Gebirgszuges Alpen-Karpathen-Kaukasus-Himalaja bis auf die Art *Papaver nudicaule*. Zu ihrer grossen Mannigfaltigkeit entwickelte sich die Familie vor allem im Mittelmeergebiet, von wo die neu entwickelten Formen nach der Eiszeit in das mittlere und nördliche Europa einwanderten. Zwei weitere Hauptentwicklungsgebiete finden sich in Ostasien sowie im pacifischen Nordamerika und in den angrenzenden Teilen von Mexiko. Die meisten Angehörigen der Familie sind auch heute noch in einem Stadium starker Entwicklung begriffen; besonders gilt

dies für die Gattungen *Hyecoum*, *Platystemon*, *Eschscholia*, *Glaucium*, *Papaver*, *Corydalis* und *Fumaria*, die ausserordentlich stark zur Variation neigen, und deren Arten sich oft nur schwer gegeneinander abgrenzen lassen.

Messtechnik.

Ein direkt zeigender Wellenmesser. Bekanntlich beruht das Prinzip der elektrischen Wellenmessung, das bei der drahtlosen Telegraphie und Telephonie fast ausschliesslich verwendet wird, auf der elektrischen Resonanz. Man nähert dem Schwingungskreis oder einer Schleife der Antenne, deren Wellenlänge man bestimmen muss, einen aus variabler Kapazität und Selbstinduktion bestehenden Messkreis, der für die einzelnen Einstellungen, beispielsweise der Kapazität C , geeicht ist. Man verändert dann so lange durch Verstellen der Kapazität die Eigenschwingungsdauer des Messkreises, bis ein eingeschalteter Indikator, ein Hitzdrahtinstrument oder eine Heliumröhre, maximal anspricht. Das ist das Zeichen dafür, dass der Messkreis mit der erregenden Schwingung in Resonanz ist. Aus der Eichentabelle der verstellbaren Kapazität lässt sich dann einfach entnehmen, dass dieser Einstellung bei der verwendeten Selbstinduktion eine Wellenlänge von beispielsweise 1800 m entspricht. Jede Ermittlung einer Wellenlänge erfordert hiernach ein gewisses Probieren; man kann nicht einfach mit

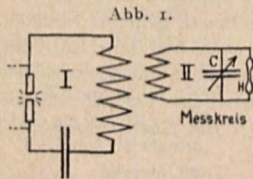


Abb. 1.

einem Blick, wie etwa auf ein Volt- oder Amperemeter, angeben, welche Wellenlänge vorhanden ist, sondern man muss sich die Resonanzlage in jedem Falle erst suchen.

Die Firma Dr. E. F. Huth in Berlin stellt nun neuerdings nach den Angaben von G. Hirsch einen Wellenmesser her, der direkt die vorhandene Wellenlänge ohne jedes Probieren an einer Skala anzeigt. Das Prinzip des Instrumentariums lässt sich aus unserer Abbildung 1 erkennen.

I ist der Primärkreis, dessen Wellenlänge bestimmt werden soll; II der geeichte Messkreis, parallel zu dessen variablen Kondensator C eine Heliumröhre H liegt.

Die Abstimmung geschieht nun aber nicht von Hand durch Änderung der Drehplattenstellung, sondern, wie unsere schematische Abbildung 2 zeigt, durch einen raschlaufenden kleinen Elektromotor oder ein Uhrwerk. Bei jeder Umdrehung durchläuft periodisch der Messkreis alle Einstellungen, die zwischen seinem kleinsten und seinem grössten Kapazitätswert liegen. Infolgedessen wird bei jeder Umdrehung einmal die Resonanzlage passiert, und die Heliumröhre als Indikator spricht an. Die Heliumröhre ist nun starr mit dem beweglichen Plattensystem verbunden und rotiert so über einer in Wellenlängen geeichten Skala. Da das Aufleuchten stets bei einer bestimmten Kondensatorstellung, also auch bei einer bestimmten Lage der Röhre über der Skala eintritt, so kann man unmittelbar den geltenden Wert für die Wellenlänge ablesen.

Ein besonderer Vorteil des Verfahrens besteht dabei darin, dass die Ablesung viel genauer ist, als wenn man durch langsames Variieren der Kondensatorstellung mit der Hand die Stelle des maximalen Leuchtens finden will. Etwaige Unregelmässigkeiten im Leuchten werden bei

der hohen Umdrehungszahl pro Sekunde von selbst gemittelt. Tatsächliche Schwankungen in der Wellenlänge des Primärkreises zeigen sich durch Verbreiterung des Bereiches, in dem die Röhre leuchtet.

Abbildung 3 gibt das Äussere des interessanten Apparates, der dort gerade auf eine Wellenlänge von 2050 m anspricht, wieder.

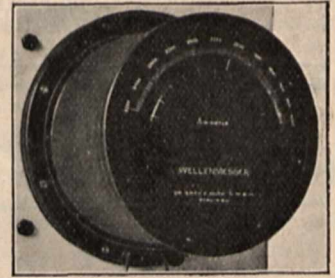


Abb. 3.

Gesundheitswesen.

Wirkt der Staub geteeter Strassen schädlich auf die Augen? Über diese, in der Tagespresse mehrfach in bejahendem Sinne beantwortete Frage haben kürzlich H. True und C. Fleig eingehende Untersuchungen und Experimente an Tieren angestellt, über deren Resultate sie in den *Comptes rendus* berichten. Danach scheint kein Grund vorzuliegen, das sonst bekanntlich sehr günstig auf die Staubbewicklung und die Haltbarkeit der Strassen einwirkende Teeren mit Rücksicht auf den Schutz der menschlichen Augen zu unterlassen. Zwar ist teerhaltiger Strassenstaub — infolge der auf den Teergehalt zurückzuführenden chemischen Wirkungen — schädlicher für die Augen als gewöhnlicher Strassenstaub, aber die Menge des Staubes ist auf geteerten und in gutem Zustande erhaltenen Strassen naturgemäss so viel geringer als auf nicht geteerten, dass sich auf der geteerten Strasse die Passanten weit weniger in Gefahr befinden, eine Augenentzündung davonzutragen, ganz abgesehen davon, dass der Staub geteeter Strassen, wohl gerade wegen seines Teergehaltes, weniger Mikroorganismen enthält, also ganz allgemein gesundheitlich weniger schädlich ist. Einwandfreie Beobachtungen über Beschädigungen menschlicher Augen, die auf das Teeren der Strassen zurückzuführen sind, liegen bisher nur wenig vor. Bei längeren Touren im Automobil auf frisch geteerten Strassen scheinen allerdings die Ausdünstungen des Teerbelages — besonders bei warmem Wetter — Augenentzündungen zu verursachen, über deren Natur und Verlauf indessen noch nähere Beobachtungen angestellt werden müssen. — Hoffentlich werden die Untersuchungen über den Einfluss der Strassenteerung auf die menschliche Gesundheit fortgesetzt und erweitert, denn es wäre sehr zu bedauern, wenn die weitere Einführung der vom Standpunkt der Staubbekämpfung aus sehr zu begrüssen Strassenteerung durch falsche Nachrichten über schädliche Nebenerscheinungen gehemmt werden sollte. Wenn wirklich der Staub geteeter Strassen etwas schädlicher ist, der weniger schädliche Staub der nicht geteerten Strassen dürfte in seiner Masse viel schlimmere Verheerungen an der menschlichen Gesundheit anrichten.

Verschiedenes.

Zum Problem der Wünschelrute wird im *Zentralblatt der Bauverwaltung* ein Vorkommnis mitgeteilt, dem man eine ungewöhnlich grosse, entscheidende Beweiskraft kaum abzusprechen vermag, wenn man einer solchen heute überhaupt noch bedarf. Auf dem Rentengut Lovin bei Greifenberg i. P., in einer recht wasserarmen Gegend, sollte ein Rutengänger, der Ingenieur Fehrmann aus Greifenberg, Wasser mittelst seiner Rute nachweisen. Er bezeichnete drei verschiedene Stellen in der Nähe von Gehöften, wo man in Tiefen von 36, 25 und 23 m auf eine nur etwa 1 m breite Wasserader stossen werde. Es wurde an den angegebenen Stellen gebohrt, und an den ersten beiden fand man denn auch ungefähr in der vorherverkündeten Tiefe ausreichend Wasser. An der dritten Stelle hingegen wurde vergeblich gebohrt: obwohl man bis auf $72\frac{1}{4}$ m Tiefe niederging, trat kein Wasser zutage; da aber der Rutengänger versicherte, ein so vollständiger Irrtum seinerseits sei ausgeschlossen, forschte man der Sache weiter nach, und nun stellte sich heraus, dass der Brunnenbauer fahrlässiger Weise um 68 cm von der ihm angegebenen Stelle abgewichen war. Es wurde nun an dem richtigen Punkt nochmals gebohrt, und hier stiess man dann auch wirklich zwischen $20\frac{1}{3}$ und 24 m Tiefe, also genau dort, wo der Rutengänger es vermutet hatte, auf eine ergiebige Wasserader!

* * *

Der Holzreichtum der Philippinen soll in grossem Massstabe nutzbar gemacht werden, und da unter den dort heimischen und in sehr grossen Mengen vorhandenen Hölzern — es kommen etwa 400 verschiedene Holzarten in Betracht, die sich für die Verarbeitung gut eignen — sich viele befinden, die den europäischen und amerikanischen Holzverbrauchern nur sehr wenig oder gar nicht bekannt sind, so haben die amerikanischen Forstbehörden von allen in Betracht kommenden Hölzern kleine Musterbrettchen anfertigen lassen, welche für 10 bis 20 Cents für das Stück an Interessenten abgegeben werden. — Es ist zu hoffen, dass die Amerikaner die im Mutterlande gemachten Erfahrungen beherzigen und auch für rechtzeitige Aufforstung der Wälder auf den Philippinen Sorge tragen.

Personalnachrichten.

Als ordentlicher Professor für Elektrochemie wurde der Chemiker Professor Fischer von der Universität Berlin an die Technische Hochschule Berlin berufen.

Als ordentlicher Professor für Vermessungskunde an die Technische Hochschule in Aachen wurde Privatdozent Gast von der Technischen Hochschule in Darmstadt berufen.

Neues vom Büchermarkt.

Linke, Dr. Franz, Dozent für Meteorologie und Geophysik am Physikalischen Verein und der Akademie zu Frankfurt a. M. *Aeronautische Meteorologie*. I. Teil. Mit 43 Textabbildungen und 8 Tabellen. (VIII, 133 S.) (Luftfahrzeugbau und -Führung 1. Bd.) Frankfurt a. M. 1911, Franz Benjamin Auffarth. Preis geb. 3 M.

Als erster Band einer breit angelegten Sammlung von Hand- und Lehrbüchern über Luftfahrzeugbau und Führung ist soeben der erste Teil der aeronautischen

Als Nachfolger Skraups wurde Professor Goldschmidt von der Universität in Prag auf den Lehrstuhl für Chemie an der Wiener Universität berufen.

Als Ordinarius für Physik an der Universität Innsbruck wurde Professor von Schweidler von der Wiener Universität berufen.

Der Direktor des Physikalischen Laboratoriums der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen Professor Dr. Jonathan Zenneck wurde zum ordentlichen Professor der Experimentalphysik an der Technischen Hochschule Danzig ernannt.

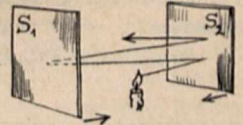
Der ordentliche Professor für Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Geheimrat Städel ist am 1. April 1911 in den Ruhestand getreten.

Briefkasten.

J. W., Kassel. Auf Ihr Ersuchen um ausführlichere Besprechung des Goldschmidtschen Reflexionsgenerators (vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., Nr. 21, Beilage S. 81) soll eingegangen werden, wenn die interessante Methode, deren Wert wohl aber auch erheblich überschätzt werden kann, praktisch hervorragende Resultate ergeben hat.

Eine mathematische Behandlung der im Reflexionsgenerator auftretenden Verhältnisse finden Sie im *Jahrbuch für drahtlose Telegraphie* Jahrg. 1911, S. 342, in einer Arbeit von F. Rusch.

Der — nach Ihnen — „schauderhafte Unsinn“ in der *III. Zeitung*, der besagt, dass bei einer Lichtreflexion zwischen einem festen und einem rotierenden Spiegel die Lichtgeschwindigkeit verdoppelt wird, dürfte aus einer missverständlichen Periode der Goldschmidtschen Originalpublikation entstanden sein. Goldschmidt sagt wörtlich: „Man kann Stator- und Rotorwicklung mit einem feststehenden und einem rotierenden Spiegel vergleichen, zwischen denen die elektrische Energie ähnlich wie Lichtstrahlen hin- und hergeworfen wird. Die Reflexion erfolgt (infolge der Relativbewegung der Spiegel) unter Frequenzsteigerung und vollzieht sich um so vollkommener, je weniger Energie die „Spiegel“ selbst verschlingen, d. h., je dämpfungsfreier die verschiedenen Schwingungskreise sind.“



Die optische Analogie auch in dieser Form erscheint uns wenig glücklich. Besser wäre jedenfalls zunächst einzusehen, dass zwischen zwei Spiegeln S_1 und S_2 , die sich mit parallelen Flächen relativ aufeinander zu bewegen, eine „Frequenzsteigerung der Reflexionen“ stattfindet; wenn sich die Spiegel entfernen, eine Frequenzverminderung der Reflexionen.

D.

Meteorologie erschienen. Er behandelt vom Standpunkt des erfahrenen, modernen Ballonführers aus die allgemeinen Eigenschaften der Atmosphäre, den Luftdruck, die Luftbewegungen, die Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Niederschläge. Den Schluss bilden eine Reihe sehr brauchbarer Tabellen. Der Band ist nach Inhalt und Ausstattung vorbildlich und lässt die grössten Hoffnungen auch auf einen sachlichen Erfolg der Sammlung zu.

D.

Jentzsch, Felix. *Über Dunkelfeldbeleuchtung*. I. Allgemeines über Spiegelkondensoren. II. Der konzentrische Kondensator. Vorgetragen in der Sitzung der physikalischen Abteilung der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Königsberg am 22. September 1910. Sonder-Abdruck aus den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. XII. Jahrgang Nr. 22. (S. 975—991.) gr. 8^o. Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.

— — *Der Ultrakondensator*. Ein neuer Apparat für ultramikroskopische Untersuchungen. Vorgetragen in

der Sitzung der physikalischen Abteilung der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Königsberg am 22. September 1910. Sonder-Abdruck aus den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft XII. Jahrgang. Nr. 22. (S. 992—994.) gr. 8^o. Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn.

Kiepenheuer, Dr. phil. Ludwig. *Wasserkalk*. Eine gemeinverständliche Monographie, zugleich als Nachtrag zu Kiepenheuers „Kalk und Mörtel“ 1907. (VIII, 219 S. m. Abb. u. 1 Tafel.) Lex.-8^o. Bonn 1911, Carl Georgi. Preis geb. 7 M., geb. 8 M.

Meteorologische Übersicht.

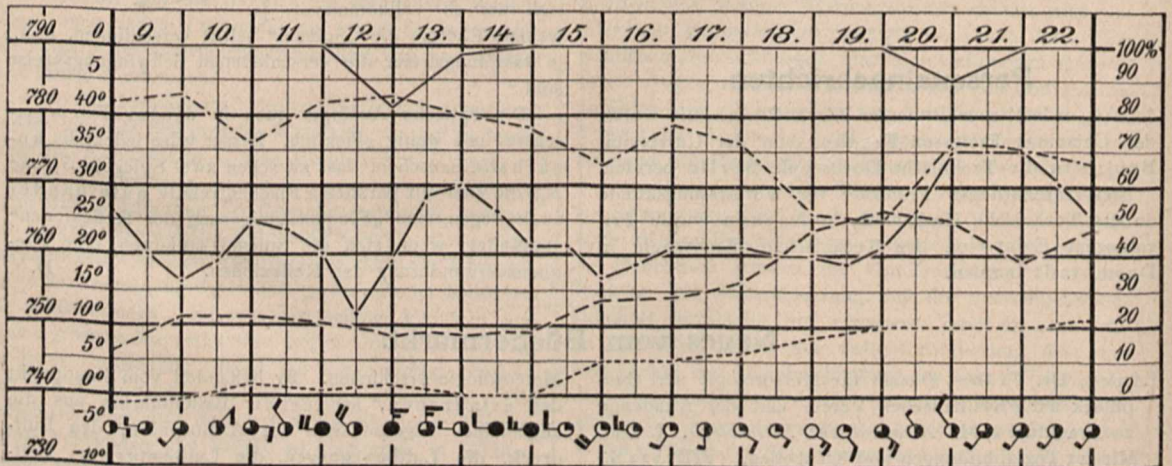
Wetterlage vom 9. bis 22. April 1911. 9. bis 13. Hochdruckgebiet Nordwesteuropa, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Mitteldeutschland, Norwegen, Ungarn. 14. bis 15. Hochdruckgebiet Westeuropa, Depressionen Nordeuropa; starke Niederschläge in Südnorwegen, Sizilien. 16. bis 17. Hochdruckgebiet Südeuropa, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Schottland, Island, Sardinien. 18. bis 19. Hochdruckgebiet Südost- und Osteuropa, Depressionen West- und Nordeuropa; starke Niederschläge in Schottland, Südfrankreich. 20. bis 21. Hochdruckgebiet Nordost- und Südwesteuropa, Depressionen Nordwest- und Südosteuropa; starke Niederschläge in Südwestdeutschland, Britische Inseln, Sizilien. 22. Hochdruckgebiet Kontinent, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Süd- und Mittelnorwegen.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 9. bis 22. April 1911.

Datum:	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
Haparanda . .	-1 0	-5 0	-5 0	-6 0	-2 1	-1 3	-2 1	1 3	0 0	0 0	2 0	-2 0	3 4	4 1
Petersburg . .	0 0	-2 2	-2 1	-2 0	-5 0	-4 0	0 0	2 3	1 0	0 0	5 0	0 0	4 1	4 0
Stockholm . .	4 0	3 0	2 0	6 1	1 0	2 0	3 2	3 5	2 0	4 0	9 0	9 0	9 1	9 0
Hamburg . . .	2 0	4 0	3 0	5 3	3 0	2 0	7 0	7 0	6 0	10 0	13 0	13 0	9 0	12 0
Breslau	2 0	4 0	2 0	5 3	2 3	0 0	6 0	10 0	9 0	10 0	13 0	15 0	11 0	14 0
München	-1 0	0 0	1 0	2 4	2 5	1 0	— 0	8 0	10 0	12 0	10 0	10 0	10 0	9 0
Budapest . . .	3 0	2 0	5 0	5 3	5 1	5 0	4 0	11 0	12 0	10 0	13 0	16 0	15 0	15 0
Belgrad	0 4	0 0	3 0	3 0	6 0	3 0	1 0	7 0	13 0	11 0	13 0	13 0	12 0	11 0
Genf	1 0	-1 0	0 0	2 0	6 0	4 0	3 0	7 0	9 0	7 9	9 0	7 1	9 0	8 0
Rom	5 0	4 0	5 0	6 0	5 2	9 0	6 0	7 0	7 0	11 0	10 0	11 0	11 0	13 0
Paris	1 0	4 0	2 0	4 0	5 0	2 0	3 0	7 0	7 0	9 2	11 0	6 0	8 0	10 0
Biarritz	5 1	6 0	6 0	8 0	12 0	7 0	9 0	15 0	11 0	15 2	13 9	8 1	9 0	11 0
Portland Bill .	5 0	6 0	6 0	4 0	7 0	7 0	7 0	7 0	7 0	9 2	9 0	8 0	9 0	9 0
Aberdeen . . .	7 1	4 0	5 0	9 5	6 0	8 0	9 2	6 1	2 2	7 2	8 0	7 0	6 0	13 0

Hierin bedeutet jedesmal die erste Spalte die Temperatur in C° um 8 Uhr morgens, die zweite den Niederschlag in mm.

Witterungsverlauf in Berlin vom 9. bis 22. April 1911.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ☁ halb bedeckt, ☁ wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ⚡ Windstärke 6.
 ————— Niederschlag - - - - - Feuchtigkeit ———— Luftdruck - - - - - Temp. Max. - - - - - Temp. Min.

Die obere Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.