

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1605

Jahrgang XXXI. 44.

31. VII. 1920

Inhalt: Die drahtlose Telegraphie im Eisenbahnsignaldienst. Von PAUL FRIEDRICH. — Von der elektrischen Glühlampe und ihrer Armatur. Von Ingenieur FRIEDRICH LUDWIG. Mit neun Abbildungen. (Schluß.) — Mit Brillen verglichene Organe bei Wirbeltieren. Von V. FRANZ. — Rundschau: „Permo“. Von Dr. W. PORSTMANN. — Notizen: Nordlicht und Sonnenatmosphäre. — Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern.

Die drahtlose Telegraphie im Eisenbahnsignaldienst.

VON PAUL FRIEDRICH.

Für die Verhütung von Eisenbahnunfällen ist es von größter Bedeutung, daß der Lokomotivführer kein optisches Signal übersieht. Man ist daher vielfach bestrebt gewesen, das Vorüberfahren am optischen Signal gleichzeitig durch ein hörbares Zeichen bemerkbar zu machen. Dies kann zum Beispiel dadurch geschehen, daß durch den Zug im gegebenen Augenblick eine Knallpatrone, die unter den Schienen liegt, zur Explosion gebracht wird. Ein solches Mittel ist jedoch umständlich und kostspielig, weil nach jeder Explosion die Patrone erneuert werden muß. Auch wenn man für die Patronen revolverartige Vorrichtungen benutzt, deren Neuauffüllung nur von Zeit zu Zeit erfolgen muß, bleibt das Verfahren recht schwerfällig, ganz abgesehen von anderen Nachteilen.

Seit mehreren Jahren sind nun verschiedene Eisenbahnverwaltungen dazu übergegangen, auf der Lokomotive selbsttätig einen Pfiff ertönen zu lassen, sobald der Zug an einem gezogenen Signal vorbeikommt. Man erreicht das durch einen elektrischen Strom, der über die Maschine und die geerdeten Schienen geschlossen wird, sobald eine unter der Maschine angebrachte metallische Schleifbürste eine zwischen den Schienen ausgelegte Kupferplatte berührt, die mit einer geerdeten Batterie verbunden ist. Die Einrichtung versagt jedoch manchmal, namentlich im Winter, wenn Eis die Kupferplatte bedeckt, so daß die Bürste keinen Kontakt macht. Um dieses Überziehen mit Eis zu verhüten, ist man darauf gekommen, die Kupferplatte auf Filz auszulegen, der mit Petroleum getränkt ist. Dann überzieht sich die Platte mit einer dünnen Petroleumschicht, die die Eisbildung verhindert. Für die Herbeiführung des Stromschlusses ist diese dünne

Petroleumschicht kein Hindernis, da sie von den ersten Borsten der Bürste abgewischt wird, so daß die letzten Borsten metallische Berührung mit der Platte haben. Schließlich kam man darauf, das Ertönen der Dampfpfeife auf der Maschine durch elektrische Wellen hervorzurufen, die von einer neben dem Signal aufgestellten Funkenstation ausgestrahlt wurden (Système Augerau, „La Nature“ 2383). Solche Versuche wurden in Frankreich auf der Staatsbahn schon vor dem Kriege gemacht, und man hat sie jetzt erneut aufgenommen.

Die Funkenstation entspricht den während des Krieges bei der Infanterie verwendeten kleinen Feldstationen. Sie besteht in der Hauptsache aus einem Ruhmkorffschen Induktor, der durch eine Batterie von 8 Volt gespeist wird, und dessen Funkenstrecke etwa 3 cm lang ist. Die sekundäre Wicklung ist auf der einen Seite geerdet, während die andere Seite zur Funkenstrecke und weiter zur Antenne führt. Diese ist ein 15 m langer Kupferdraht, der in etwa 150 cm Höhe vom Erdboden gespannt ist. Sobald das Signal gezogen wird, erhält die Batterie auf der einen Seite Erde. Der andere Batteriepol steht über die primäre Induktorwicklung mit einer Schiene in Verbindung, die sorgfältig isoliert ist. Infolgedessen kann die primäre Wicklung nur dann von einem Batteriestrom durchflossen werden, einmal wenn das Signal gezogen ist, und zweitens, wenn auch die isolierte Schiene Erde erhält; das ist aber erst der Fall, wenn ein Zug über die Schiene läuft. Nur unter der gleichzeitigen Erfüllung dieser Bedingungen tritt der Induktor in Tätigkeit. Dann springen an der Funkenstrecke Funken über und elektrische Wellen werden ausgestrahlt. Somit ist das Vorbeifahren des Zuges am gezogenen Signal notwendig und ausreichend zur Entsendung der elektrischen Schwingungen. Zum Auffangen der Wellen dient ein an der Maschine

in 1½ m Abstand vom Erdboden angebrachtes Kupferrohr. Von diesem werden die Wellen einem Kohärer zugeführt, der mit einer Batterie und einer Drahtspule, sämtlich auf der Maschine untergebracht, zu einem Stromkreise zusammengeschaltet ist. Infolge des hohen Kohärerwiderstandes fließt für gewöhnlich in dem Kreise nur ein schwacher Strom. Wird jedoch der Kohärer von elektrischen Schwingungen getroffen, so sinkt sein Widerstand ganz bedeutend und der Strom steigt so stark an, daß das von der Spule erzeugte elektromagnetische Feld ein in ihrer Nähe befindliches Eisenstück in ihre Hohlung hineinzieht. Diese Bewegung des Eisenstückes wird benutzt, um vermittelt einer Feder den Hahn einer Dampfpeife zu öffnen, die nun solange ertönt, bis der Maschinenführer die ganze Einrichtung wieder abstellt.

Nach der gegebenen Darstellung würde die Wellenausstrahlung solange erfolgen, als die Vorüberfahrt des Zuges dauert, dies währt aber bei Güterzügen oft mehrere Minuten. Da aber für den erstrebten Zweck eine Strahlung von ganz kurzer Dauer genügt, so ist eine länger anhaltende Ausstrahlung schädlich, da dadurch die Batterie unnötig beansprucht wird. Man läßt daher die Räder der Lokomotive Schaltvorrichtungen betätigen, von denen die eine vor der isolierten Schiene und die andere dahinter liegt. Sobald das Rad den ersten Schalter berührt, wird der Stromkreis der Primärwicklung geschlossen, also die ganze Einrichtung erst betriebsfertig eingeschaltet. Wenige Meter weiter berührt das Rad den zweiten Umschalter und trennt dadurch wieder den Stromkreis.

Bis jetzt soll sich das Verfahren gut bewährt haben, so daß bereits die Mehrzahl der Signale auf der Staatsbahnstrecke Paris-Chartres (90 km) mit Funkstationen ausgerüstet worden ist, ebenso haben 15 Lokomotiven die erforderliche Empfangseinrichtung erhalten. Innerhalb eines Vierteljahres sind 100 000 solcher Funkensignale abgegeben worden, und darunter sollen nur ganz wenig Versägen gewesen sein.

Damit durch die Einrichtung nicht etwa die Wachsamkeit des Führers verringert wird, indem sich dieser auf das hörbare Zeichen verläßt, hat man gleichzeitig noch Kontrollvorrichtungen eingeführt, die erkennen lassen, ob der Führer das optische Signal bemerkt hat, ehe das Funkensignal gegeben wurde. Dazu ist nur nötig, daß der Führer einen Druckknopf niedrückt, so daß der auf einem laufenden Papierstreifen erzeugte Längsstrich plötzlich unterbrochen wird, während das gleich darauf folgende Funkensignal einen kleinen senkrechten Strich hervorruft. Man kann also feststellen, ob der Führer das optische Signal rechtzeitig gesehen hat.

[4816]

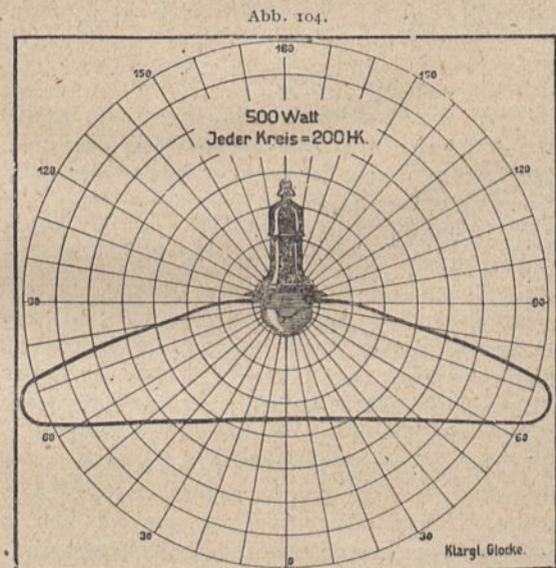
Von der elektrischen Glühlampe und ihrer Armatur.

Von Ingenieur FRIEDRICH LUDWIG.

Mit neun Abbildungen.

(Schluß von Seite 339.)

Wenn aber in Außenbeleuchtungsanlagen möglichst große Flächen mit wenig Lampen gleichmäßig beleuchtet werden sollen, wie bei der Beleuchtung von Straßen, Gleisanlagen, großen Fabrikhöfen usw., dann ist nicht das tiefstrahlende, auf verhältnismäßig kleinen Bodenraum konzentrierte Licht der Lampe Abb. 103 am Platze, sondern die ein breitstrahlendes direktes Licht ergebende Armatur nach Abb. 104, bei welcher das von der nackten Lampe



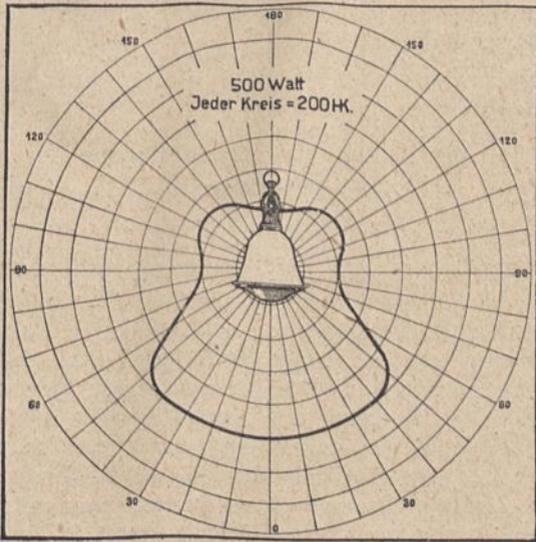
Armatur und Lichtverteilung für direkte breitstrahlende Beleuchtung.

nach oben gestrahlte Licht durch eine Prismenglocke in flachen Winkeln seitlich nach unten gebrochen und breit verteilt wird.

Das dem Auge angenehmste Licht ist das diffuse, zerstreute Licht, das nicht von den kleinen Flächen des Leuchtdrahtes blendend ausgeht, sondern von möglichst großen leuchtenden Flächen. Diese Umwandlung der blendenden Flächenhelle in angenehmes diffuses Licht wird durch geeignete Glockenarmaturen nach Abb. 105 bewirkt, die alles vom Leuchtfaden ausgestrahlte Licht unter starker Streuung nach allen Seiten und in der Hauptsache nach unten breit verteilen und so eine diffuse, hauptsächlich tiefstrahlende Beleuchtung ergeben, die sich für die Innenbeleuchtung von Läden, Schaufenstern, Sälen usw. vorzüglich eignet. Die Decken und Wände werden gleichmäßig beleuchtet; besonders starke, im wesentlichen direkte Beleuchtung erhalten die

unter der Lampe liegenden Flächen, die Möglichkeit einer Blendung ist ganz ausgeschaltet.

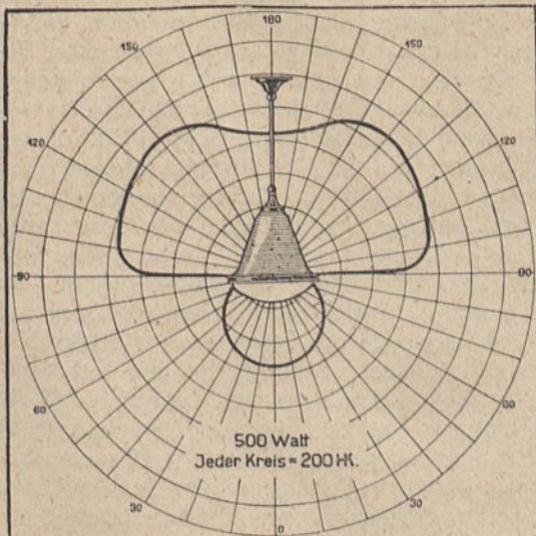
Abb. 105.



Armatur und Lichtverteilung für diffuse vorwiegend tiefstrahlende Beleuchtung.

Noch bessere Lichtstreuung, noch milderes, gewissermaßen strahlenloseres Licht ergeben die halbindirekte und ganzindirekte Beleuchtung, deren Lichtverteilung die Abb. 106

Abb. 106.

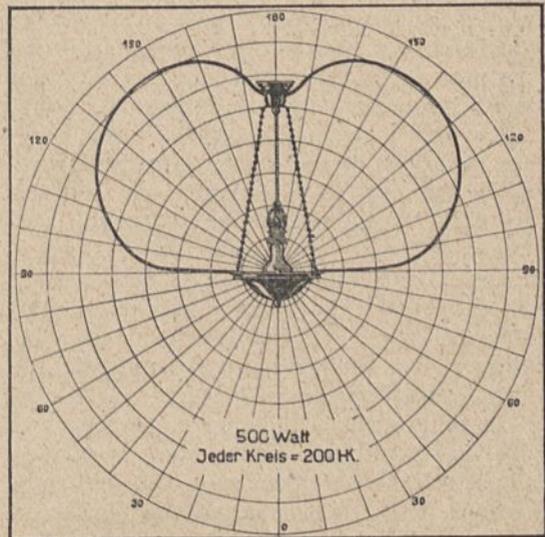


Armatur und Lichtverteilung für halbindirekte Beleuchtung.

und 107 zeigen. Bei der halbindirekten Beleuchtung ist die Armatur so eingerichtet, daß die Hauptmenge des Lichtes in den oberen Halbraum geworfen wird, wo sie auf die weiße Decke und den oberen Teil der ebenfalls weißen Wände fällt, die als zerstreue Lichtreflektoren wirken und das Licht in den Raum zurückstrahlen. Nur ein kleinerer Teil des Lichtes fällt, durch den unteren Teil der Glocke stark zerstreut, in

den unteren Halbraum. Für Werkstätten für feinere Arbeiten, Büros, Schul- und Zeichensäle und überall, wo in Innenräumen eine gleichmäßige, wenig Schatten ergebende Beleuchtung erwünscht ist, kommt die halbindirekte Beleuchtung in Betracht. Hygienisch noch völkommener, weil ganz diffus, ohne jede Blendung, ohne Schatten und fast ohne jeden Richtungssinn des Lichtes, ist die ganzindirekte Beleuchtung nach Abb. 107, bei welcher alles Licht in den oberen Halbraum, d. h. an weiße Decken und Wände geworfen wird, während gar kein Licht direkt nach unten gelangen kann.

Abb. 107.



Armatur und Lichtverteilung für ganzindirekte Beleuchtung.

Das Licht zerstreue Glasglocken und die Richtung der Lichtstrahlen in gewünschter Weise verändernde Reflektoren, die beiden wichtigsten Hilfsmittel neuzeitlicher Glühlampenarmaturen, leisten nun ihre Tätigkeit nicht umsonst, sie verzehren einen Teil des vom Leuchtfaden ausgestrahlten Lichtes, der z. B. allein für die Zerstreung zwischen 15 bis 30% schwanken kann. Gute Armaturen halten aber diese Verluste in den erreichbaren mäßigen Grenzen, und sie dürfen ohne weiteres in den Kauf genommen werden, weil die Lichtverluste bei nackten Glühlampen oder unzuweckmäßigen Armaturen noch viel größer sind. Und viel, viel größer sind auch die Lichtverluste, die durch Verschmutzung und Verstaubung von Lampen und Armaturen herbeigeführt werden, ein beleuchtungstechnisches Kapitel, das ganz allgemein bedeutend mehr Beachtung verdient, als es leider zum Schaden unseres Wirtschaftslebens durchweg findet. Die oben angeführten Glühlampenarmaturen sind, wenn sie an der richtigen Stelle Verwendung finden, hinsichtlich des Wirkungsgrades nahezu gleichwertig, mit Ausnahme der für ganzindirekte Be-

leuchtung, die, wegen der Licht verzehrenden Wirkung der als Reflektoren wirkenden Decken und Wände, etwa 25% mehr Strom verbrauchen, dafür aber auch die hochwertigste Innenbeleuchtung liefern, die wir kennen. Die diffuse, hauptsächlich tiefstrahlende Beleuchtung nach Abb. 105 und die halbindirekte Beleuchtung nach Abb. 106 sind im allgemeinen nicht teurer als direkte Beleuchtung, wenn die zu beleuchtenden Räume, besonders hinsichtlich ihrer glatten und weißen — auch dauernd weiß und sauber zu erhalten — Decken, der Beleuchtungsart entsprechen.

Für die Wirtschaftlichkeit und Güte einer Glühlampenarmatur sind neben ihrem allgemeinen, auf Lichtverteilung und Streuung gerichteten Aufbau besonders noch drei Faktoren maßgebend. Da verschmutzte Glühlampen und Armaturen Lichtfresser sind, muß die Armatur zwecks Reinigung leicht zu öffnen und leicht in allen Teilen zugänglich sein. Da die Glühlampe während des Brennens sehr heiß wird, muß die Armatur so eingerichtet sein, daß der obere Teil der Lampe gut gekühlt wird, weil sie sonst vorzeitig unbrauchbar wird. Schließlich muß, wenn die beim Aufbau der Armatur beabsichtigte Wirkung erzielt werden soll, die Glühlampe bzw. ihr Leuchtdraht in einer bestimmten, dem Aufbau zugrunde gelegten Lage zu den Reflektorflächen sich befinden. Da aber die verschiedenen Glühlampen verschiedene Größe und verschiedene Lage und Anordnung des Leuchtdrahtes besitzen, muß also die Lampe innerhalb der Armatur gegen die Reflektorflächen in möglichst weiten Grenzen verstellbar sein, damit man nicht an die Verwendung einer bestimmten Art von Glühlampen gebunden ist oder aber die gesamte Wirkung der Armatur verändert und verschlechtert wird, wenn ein Lampenwechsel vorgenommen wird.

Gute Glühlampen und gute Armaturen dazu haben wir, und sie ermöglichen es, gute und wirtschaftlich arbeitende Beleuchtungsanlagen zu schaffen. Daß es noch so sehr viel schlechte Beleuchtungsanlagen gibt, liegt weder am Lichterzeugungstechniker, noch am Lichtverwendungstechniker, weder an der Glühlampe, noch an der Armatur, sondern daran, daß immer noch viele Beleuchtungsanlagen ohne die Mitwirkung eines Beleuchtungstechnikers und daher meist ohne gebührende Berücksichtigung der einfachsten beleuchtungstechnischen Grundsätze gebaut werden. Wir haben tüchtige Beleuchtungstechniker mit großen praktischen Erfahrungen und dem erforderlichen theoretischen Können; man frage sie und glaube nicht, daß das Anbringen einer Glühlampe schlechthin etwas mit Beleuchtungstechnik zu tun habe, daß Licht machen und sogar viel Licht machen gleichbedeutend sei mit der Schaffung einer guten Beleuchtungsanlage. Auch diese Zeilen sollen

niemanden befähigen, Beleuchtungsanlagen zu bauen, sie sollen lediglich auf die Beleuchtungstechnik hinweisen und auf das, was sie hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Beleuchtungsanlagen leisten kann, wenn man sie zu Worte kommen läßt.

[5026]

Mit Brillen verglichene Organe bei Wirbeltieren.

VON V. FRANZ.

Weder von der Brillenschlange sollen die folgenden Zeilen handeln, deren helle, dunkel umrandete Zeichnung auf dem blähbaren Nackenstück man mit einer Brille vergleicht, noch vom südamerikanischen Brillenkaiman, dessen beide Augen durch eine vorspringende Leiste miteinander verbunden sind, noch von dem um 1844 ausgestorbenen Riesen- oder Brillenalk, der letzteren Namen einem hellen Fleck über dem Auge, dem Lichtreflex auf einem Brillen- oder Monokelglaste nicht unähnlich, verdankt, noch von den sonstigen mancherlei Tieren, die aus ähnlichen Gründen einen mit „Brillen-“ anfangenden Namen führen.

Ein wirklich einem Brillenglaste vergleichbares Organ ist dagegen in erster Linie bekanntlich die Hornhaut des Auges, deren Krümmungsstärke an der äußeren und inneren Fläche für die Berechnung der Dioptrik des Auges in Betracht kommt, allerdings nur für sehr genaue Berechnungen, wie man sie am menschlichen Auge durchgeführt hat, während es für allgemeinere Betrachtungen genügt, sich zu vergegenwärtigen, daß die Hornhaut samt dem hinter ihr befindlichen Kammerwasser der vorderen Augenkammer, bereits eine konzentrierende Wirkung auf die Lichtstrahlen vor deren Eintritt in die Augenlinse ausübt, eine Wirkung, die bei Wassertieren fortfällt oder im Meerwasser sogar in die einer sehr schwachen Dispersionslinse verwandelt werden kann, weshalb alle Wassertiere viel stärker gewölbte Augenlinsen besitzen als Landtiere und nicht selten ganz kugelige. Erinnern wir uns noch daran, daß im Vogelauge die Hornhaut aus zwei zwar miteinander verbundenen, aber gegeneinander verschiebbaren Lamellen besteht, an deren innere ringsum ein Muskel ansetzt, um sie durch seinen Zug anzuspannen und damit die Hornhautkrümmung nach dem Prinzip des Metallthermometers zu erhöhen, die sog. „Hornhautakkommodation“ des Vogelauges, so haben wir sogleich ein Beispiel für die oft so hochgradig vollkommenen technischen Einrichtungen des Tierkörpers.

Etwas anderes mag hier noch erwähnt werden, wenn wir einmal die Hornhaut mit einem

Brillengläse soweit möglich vergleichen, nämlich die beim ägyptischen Fisch „Vierauge“ zustande gekommene Teilung der Hornhaut in eine obere und untere Hälfte durch einen horizontalen Pigmentstreifen. Der Fisch schwimmt an der Wasseroberfläche und schaut durch die untere Hälfte der Hornhaut ins Wasser, durch die obere in die Luft. Sein Auge, obwohl im übrigen einheitlich, wirkt also teils als Land- oder Luft-, teils als Wasserauge. Für beide Arten des Sehens muß natürlich die Dioptrik eine verschiedene sein; doch scheint letzteres weniger durch eine besondere Gestaltung der Hornhaut als vielmehr durch eine etwas merkwürdige Gestalt der Augenlinse bewirkt zu werden.

Man nennt fernerhin „Brille“ die durchsichtige Haut, welche vor dem Auge der Schlangen liegt und sich beim Häutungsvorgang samt der übrigen Haut abstreift und in ihr dann wie eine etwas vergrößerte Schuppe erscheint. Obwohl dieses Organ den Namen Brille kaum in höherem Grade verdient als die Hornhaut selbst, wenigstens nicht im physiologischen Sinne, sondern höchstens insofern, als sie wie ein Brillenglas eine durchsichtige Schicht vor der Hornhaut darstellt, seien dieser „Brille“ der Schlangen ein paar Betrachtungen gewidmet. Die Brille entsteht embryologisch durch Verwachsung und Durchsichtigwerden der Augenlider, der mit Flüssigkeit erfüllte Hohlraum zwischen ihr und Hornhaut ist demgemäß eigentlich der vorn verschlossene Lidsack des Auges und daher wie dieser und wie die ganze Körperoberfläche mit Oberhautepithel bekleidet. Ob und inwieweit mit dieser „Brille“ der sog. starre Blick der Schlangen zusammenhängen mag, dürfte schwer zu sagen sein, obwohl man schon oft einen derartigen Zusammenhang vermutungsweise ausgesprochen hat. Haben denn die Schlangen wirklich einen besonders starren Blick? Tatsache ist zwar, daß Frösche beim Nahen einer Ringelnatter oft laut schreiend in Regungslosigkeit oder hilfloses Taumeln verfallen, bis sie von der Verfolgerin verschlungen werden; aber auch diese Erscheinung ist noch keineswegs erklärt; nicht unmöglich wäre zwar, daß sie in einzelnen Fällen teilweise auf früheren Erfahrungen des Frosches mit seiner Todfeindin beruht, es mag aber doch wohl eine noch größere Rolle dabei ein angeborener Reflex spielen, wie denn der Frosch unter Umständen ganz ebenso reagieren soll, wenn man ihm nur mit dem ausgestreckten Finger oder mit einem Stocke naht. Wie dem auch sein mag, die Brille des Schlangenauges kann diesem Auge kaum irgendetwas Starres verleihen, außer in dem Falle, daß sie sich kurz vor der Häutung etwas getrübt hätte; denn jedenfalls ist sie mit dem Auge beweglich und am lebenden Tier keineswegs ohne besondere Hilfsmittel von einer Hornhaut zu unterscheiden.

Anders steht hierin die sog. „Brille“ einer Anzahl von Fischen da. Sie wurde zuerst bei den Schlammpringerarten der Tropen, *Periophthalmus* und *Boleophthalmus*, von Volz, dem in Afrika ermordeten Schweizer Zoologen, 1905 entdeckt. Sie ist hier hinsichtlich der größeren Anatomie ganz ebenso beschaffen wie bei den Schlangen, entsteht aber auf ganz anderem Wege, wie so manchenmal Organe von gleicher Wirkung und gleichem fertigem Bau (vgl. auch Wirbeltier- und Tintenfische) auf ganz verschiedenen entwicklungsgeschichtlichen Wegen entstehen. Lider oder ein Lidsack sind nämlich gar nicht vorhanden, sondern die Hornhaut des Auges geht glatt in die Körperhaut über, sie ist aber, soweit durchsichtig und vor der Pupille und Iris gelegen, ihrer ganzen Fläche nach in zwei durch einen weiten, flüssigkeitserfüllten Hohlraum getrennte Blätter gespalten, deren vorderes somit als „Brille“ im Vergleich mit derjenigen der Schlangen, das hintere als „Hornhaut“ im engeren Sinne bezeichnet werden kann. Daher fehlt jedoch an der Hinterseite der „Brille“ wie an der Vorderseite der „Hornhaut“ das bei den Schlangen vorhandene Epithel. Indem ferner das vordere Blatt ringsum nur mit der Körperhaut Zusammenhang bewahrt, das hintere nur mit dem Augapfel, und zwar mit der Sklera, ist die Brille unbeweglich und das Auge hinter ihr beweglich.

Während man bei den Schlangen die biologische Notwendigkeit dieser „Brille“ kaum zu begründen weiß, es sei denn, daß bei der Gewohnheit der Tiere, lange in ausdörrender Sonne zu liegen, das Auge eines Trockenschutzes bedürfte, erscheint es bei den Schlammpringerfischen ganz natürlich, daß ihr Auge eines derartigen Trockenschutzes bedarf, weil sie eben Fische sind, gleich den übrigen Angehörigen ihrer Klasse eigentlich im Wasser leben und nur vorübergehend auch das Land aufzusuchen.

Indessen hat Harms*) eine Brille von ganz gleicher Art vor dem Auge noch so mancher Meeresfische — Gründlinge, eine Aalart und Lepidogaster (Ansauger) — sowie beim Kaulkopf, Schlammpeizger und der Schmerle unter den Süßwasserfrischen gefunden; sie scheint ferner bei der Seekröte (*Scorpaena*) unter den weitverbreiteten und bei *Antennarius* unter den tropischen Meeresfischen ausgebildet zu sein. Da alle diese Tiere grundbewohnende Fische sind, so muß der erste Anlaß zur Entstehung der Brille bei manchen Fischen im Erfordernis eines Schutzes vor Steinchen oder Schlammteilen gelegen haben. Bei den gleichfalls zur Familie der Gründlinge gehörigen Schlammpringern mag dann ja freilich die Hauptbedeutung der Bildung im Trockenschutz liegen.

*) Zool. Anzeiger, Band 44, 1914, S. 35—41.

Will man unter einer Brille nur ein bloß vorübergehend verwendetes Werkzeug verstehen, auch dann kann man mit solchen aus dem Tierreiche aufwarten. Wer hätte noch nicht gesehen, daß der Frosch vorübergehend seine Nickhaut von unten vor das Auge zieht, und daß diese Nickhaut oder das „dritte Augenlid“, wie sie auch genannt wird, dabei vollständig durchsichtig ist, während bei Säugetieren und Vögeln dasselbe, beim Menschen nur als winziges Rudiment vorhandene Organ milchig trübe zu sein pflegt? Bei Tauchenten und dem Sägetaucher ist, nach Ischreyts Feststellungen*), in der vorziehbaren Nickhaut eine gerade vor die Pupille fallende durchsichtige Stelle vorhanden, ein „Fenster“, so daß man mit Gewißheit annehmen kann, daß diese Vögel, wenn sie bis auf den Grund nach Beute tauchen, durch die vors Auge gezogene Nickhaut hindurchsehen, um das Auge vor Schädigungen zu schützen. Ein ebensolches Fenster im sehr beweglichen unteren Augenlid findet sich bei manchen Skinken unter den Eidechsen.

Schutzbrillen sind also diese „Brillen“ meist etwa im Sinne der Steinklopferbrille, während farbige Schutzbrillen ganz wo anders zu suchen sind. Es haben nämlich nicht wenige Wirbeltiere in den Zapfen ihrer Netzhaut zwischen Innen- und Außenglied des Zapfens farbige Ölkugeln, die, bei Knorpel- und Knochenfischen allerdings fehlend, bei Schmelzschupper- oder Ganoidfischen grünlich zu sein pflegen, ebenso bei Amphibien, während bei Kriechtieren und Vögeln gelbe und rote Kugeln vorherrschen, ebenso, neben blauen und grünen, bei den Säugetieren, soweit dort welche vorhanden sind, und das ist nur bei Schnabeltieren und Beuteltieren der Fall. Fast immer befindet sich höchstens eine Ölkugel an der Grenze von Innen- und Außenglied des Zapfens. Damit, daß sich farbige Ölkugeln nur in den Zapfen finden, nicht in den Stäbchen, sind sie seit alters eine Stütze für die auch sonst gut begründete Annahme, daß nur die Zapfen dem Farbenunterscheidungsvermögen dienen. Neuere Feststellungen von Heß haben gezeigt, daß für Tagvögel das Spektrum am kurzwelligen Ende merklich verkürzt ist, weniger bei Nachtvögeln, was im Einklang mit dem viel größeren Reichtum der Tagvogelnetzhaut an gelben und roten Ölkugeln zu der einleuchtenden Annahme führt, die Ölkugel halte Lichtstrahlen entgegengesetzter Farbe vom Zapfenaußengliede zurück; woraus weiterhin einleuchtend zu schließen, daß nur die Außenglieder der Zapfen die empfindenden Elemente sind, während immerhin fraglich bleibt, ob der Ausdruck „farbige Schutzbrille“

auch im Sinne der Zweckmäßigkeitseinsparung zutrifft; denn allerdings ist das Tagvogelauge ebenso wie das Kriechtierauge dem grellen Lichte oft sehr ausgesetzt, das Auge hoch fliegender Tagvögel außerdem den ultravioletten Lichtstrahlen, es könnte also eines farbigen Lichtschutzes bedürftig erscheinen, doch wurden, wie Heß selber hervorhebt, Zapfen mit gelben und roten Ölkugeln auch bei Schildkröten mit ausgesprochen nächtlicher Lebensweise in auffälliger Menge gefunden*).

Wie dem auch sein mag, die farbige Brille ist, wo überhaupt vorhanden, ins Innere des Auges verlegt, indem dann zahlreiche Zapfen einen farbigen Öltropfen enthalten, wodurch im seitlichen Netzhautabschnitt der Taube geradezu ein „rotes Feld“ von ovaler Form zustandekommt, ebenso beim Huhn an gleicher Stelle ein gelbes oder „Orangefeld“.

Alles in allem ergibt sich, daß im Punkte „Brillen“ das Tier nur in wenigen Fällen der Einrichtungen bedarf, zu denen der Mensch meist unter dem Zwang der Folge unnatürlicher Lebensverhältnisse greift, daß im allgemeinen nur Teilfunktionen des menschlichen Werkzeuges benötigt werden und in jedem Falle dem Bedürfnis in eigener Weise abgeholfen ist.

[4497]

RUNDSCHAU.

„Permo“.

Bei unseren Betrachtungen über die „*Sippe des Perpetuum mobile*“**) waren wir auf eine Urströmung im Menschen gestoßen, nach der er sich unablässig müht, einen ständig fließenden Quell von Glück, Zufriedenheit, Wohlergehen zu schaffen. Da diese Dinge in erster Linie von einem gewissen Besitz an Geld, Gesundheit, kurz an „Werten“ abhängen, so richtet sich jenes Mühen auf die Erreichung oder Schaffung eines Wertequells. Und da der Begriff „Wert“ mit Mensch, Ort und Zeit wechselt, so ist auch ein ständiger Wechsel des quellenden Dinges vorhanden. Eine umfangreiche Sippe liegt vor. Von der greifbaren Münze in beliebiger Gestalt (Dukaten, Barren, Edelgestein, Teufelstaler, „Esel streck dich“) geht der Weg über Besitz jedweder Art (Grundbesitz, Erdschätze, Wasserwerke, „Tischlein deck dich“) zu körperlichen Gütern (Gesundheit, strotzender Kraft, „Knüppel aus dem Sack“, ewiges Leben, ewige Jugend, ewige Liebe, Gefeitsein gegen Gefahr, Hornhaut [Achilles, Siegfried]) und zu idealen Gü-

*) C. Heß: *Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes*. Jena 1912.

**) Vgl. *Prometheus* Nr. 1600 (Jahrg. XXXI, Nr. 39), S. 309.

*) *Archiv für vergleichende Ophthalmologie*, Band 3 u. 4, 1912—1914.

tern (Ruhm, Ehre, „großer Mann“, ewige Gnade, gutes Gewissen, Vergebung der Sünden).

Wie das zu liefernde „Erzeugnis“, so wechselt auch das „Erzeugnisverfahren“ tausendfach. Natürliche und übernatürliche Verfahren gibt es. Was heißt hier natürlich? — Wir werden solche Verfahren, die zu Erfolg führen, als natürlich bezeichnen, solche mit dauerndem Mißerfolg als übernatürlich. Die letzteren Verfahren sind reichlich bekannt, da es sich nicht lohnt, sie unter Fabrikgeheimnis zu legen. Sie sind der Hintergrund zahlloser Märchen, phantastischer Erzählungen und Anschauungen orientalischer und abendländischer Art. Die natürlichen Verfahren gehen in das „Nüchterne“ über; denn sobald etwas Wirklichkeit wird, wird die Phantasie zurückgedrängt, und scharfe logische Untersuchung, die bis zu kaufmännischer und wissenschaftlicher Gründlichkeit führt, nimmt Platz. Dort ist nicht mehr der Ort phantastischer Erzählung, sondern dort ist der Schauplatz nicht weniger phantastischer Handlung. Wir kommen später auf die natürlichen Verfahren zurück.

Unser gesamtes Gebiet braucht einen Namen. Man könnte ein Sondergebiet, z. B. die Wünschelrute, herausgreifen und verallgemeinern: allgemeine Wünschelrute. Wir haben aber schon ein derartig umfassendes Wort, nämlich Perpetuum mobile. Vorsichtshalber könnte man hinzufügen „allgemeiner Art“, denn es gibt bereits zwei übernatürliche Sonderverfahren, die spezielle Namen bekommen haben: Perpetuum mobile erster Art, zweiter Art, Freilich, der Physiker wird sich zunächst sträuben gegen die Benutzung dieses Wortes. Es handelt sich hier aber um eine Klärung der Anschauungen auf dem umschriebenen Gebiet. Der Physiker benutzt die Worte „Perpetuum mobile erster Art“ und solches „zweiter Art“ in einwandfrei festgelegtem Sinne, aber was ein „Perpetuum mobile“ ist, kann er uns nicht sagen. Man mag die physikalischen Lehr- und Handbücher noch so durchwälzen, nirgends findet man befriedigende Auskunft, die das Problem in seiner Tragweite umfaßt. Immer sind nur Teilgebiete des gesamten Umfangs in der Definition enthalten. Es wird das Gebiet auch oft mit Geringschätzung und flüchtig abgetan.

Der Physiker sagt etwa: „Ein Perpetuum mobile ist ein Ding, das . . . nein, ein Perpetuum mobile erster Art ist ein Ding, das Energie aus nichts schafft, eins zweiter Art ist ein Vorgang, bei dem die Entropie kleiner wird.“ Damit ist aber nicht gesagt, was ein Perpetuum mobile ist. „Energie aus nichts“ ist auch „Eslein streck dich“ und „Tischlein deck dich“ und „Knüppel aus dem Sack“. Diese Dinge bezieht aber der Physiker nicht unter das „Per . . . mo . . .“. Er hat sich, mit andern Worten, noch

nicht Rechenschaft über den Umfang dieses Begriffes abgelegt. Dies ist nötig, wenn wir über gewisse Engheiten der Anschauung hinwegkommen wollen. Ist die „Lebensmühle“, in die der Mensch alt hineingeht und jung herauskommt, nicht ein „permo“ zweiter Art!

Es ist keine Begriffsspalterei, die hier vorgenommen wird, sondern Begriffsklärung. Das Permo ist ein weit umfassendes Ding, der Physiker hat zwei Sonderfälle herausgegriffen, die er zudem nicht in größter Tragweite berücksichtigt. Es ergibt sich für uns sonach die Forderung, festzustellen, was ein Permo erster Art in allgemeinsten Form ist, was eins zweiter Art, eins dritter Art ist, ob die Anzahl der Arten beschränkt ist, welche Arten realisierbar, d. h. möglich sind. Und was ist Permo selbst? Wir übersehen an Hand der gemachten Betrachtungen schon jetzt die Antwort: ein Permo ist ein Wertequell; ein Permo erster Art ist ein Wertequell, der seinem Wesen nach Energie aus nichts zu schaffen versucht; das zweite Art umfaßt Wertequellen, die darauf fußen, daß Entropie verkleinert wird; das dritte Art wird uns später beschäftigen. Es bildet sich, wie wir sehen, eine Lehre „vom Permo“ aus, die nun nicht mehr wie bisher ein Sonderabschnitt von Physik und Chemie ist, die vielmehr ein Teil unserer gesamten Weltanschauung ist. Denn auch rein wirtschaftliche Fragen werden getroffen, und zwar ist unsere Wirtschaft das Hauptgebiet des Permo dritter Art.

Auch in die schöne Literatur leuchten wir hinein, denn ein Lieblingsgebiet von Erzählung, Märchen und Roman ist das Permo, insbesondere auch das dritte Art. Und wenn der Schriftsteller Klärung in bevorzugten Gebieten bekommt, so dürfte mancher Mißgriff vermeidbar, manches literarische Erzeugnis wertvoller werden. Die Lehre vom Permo beherrscht weitgehend unsere technische Erziehung, sie ist berufen, ein Grundpfeiler zukünftiger Weltanschauung zu werden.

Porstmann. [5109]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Nordlicht und Sonnenatmosphäre. In der Schwedischen astronomischen Gesellschaft hielt Professor Carlheim-Gyllensköld einen bemerkenswerten Vortrag über „Nordlicht und Sonnenatmosphäre“. Der Vortragende schilderte nach kurzer Einleitung die verschiedenen Versuche, die zur Lösung des Problems des Nordlichtes in den einzelnen Ländern angestellt worden sind. Einen großen Schritt vorwärts kam man, als es glückte, das Nordlicht zu photographieren und dadurch seine Länge und Breite zu messen. Als man nun die Frage aufwarf, was denn Nordlicht eigent-

lich sei, gaben die Astronomen sehr verschiedene Erklärungen. Bald gelangte man aber dazu, das Nordlicht mit Sonne und Elektrizität in Verbindung zu setzen. Derjenige, der zuerst den richtigen Weg fand, war der norwegische Gelehrte *Birkeland*, der im Jahre 1895 das Nordlicht so erklärte, daß von der Sonne ausgehende Kathodenstrahlen von dem Magnetismus der Erdkugel aufgesaugt werden und in der Erdluft hülle Widerstand finden, wobei ihre Partikeln leuchtend werden. Der Norweger *Strömer* führte den Gedanken weiter aus und machte eine Menge von Versuchen, wodurch eine ganze Reihe interessanter Ergebnisse erzielt wurde. Er fand hierbei, daß die allermeisten Kathodenstrahlen an der Erde vorüberstreichen, und daß der Rest nur unter gewissen Bedingungen in die Erdatmosphäre gelange. Die relative Stellung, welche die Erde gegen die Sonne einnehmen müsse, damit Nordlicht auftritt, wird rasch durchlaufen, und damit erklärt sich das schnelle Verschwinden des Nordlichtes. *Strömer* fand auch, daß sich die Kathodenstrahlen um den magnetischen Pol gruppieren, wobei ein ganzes Strahlenbündel gleichsam einen Ring um den Erdäquator bilde. Auf Grund gewisser Beobachtungen kam man auch zu dem Ergebnis, daß Strahlen von zwei verschiedenen Arten zwei in ganz großem Abstand voneinander am Himmelsgewölbe befindliche Nordlichtverschlingungen bilden. Aus diesen Beobachtungen konnte man auch einige wesentliche Schlüsse auf die Beschaffenheit der Sonne ziehen.

Mit Hilfe des Spektroskops ist es gelungen, festzustellen, daß die Sonne von drei Hüllen umgeben wird, von denen die oberste die Kathodenstrahlen aussendet. Die Energie, die in einem starken Nordlicht auftritt, ist ungeheuer groß, und *Birkeland* hat berechnet, daß sie ganz ebenso groß ist wie die Energie, welche die Sonne in Form von Wärme und Licht aussendet. Das Studium des Nordlichtes ist von allergrößter Bedeutung, da hierdurch eine Anzahl anderer astronomischer Aufgaben nebenbei ihre Lösung finden kann.

Dr. S. [5039]

Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern. Über dieses bereits im *Prometheus* Nr. 1583 (Jahrg. XXXI, Nr. 22), S. 175 berührte Thema liegt nunmehr auch von bayerischer Seite Material vor. Das Netz der bayerischen Wetterwarten stammt aus dem Jahre 1879. Es liegen nunmehr Beobachtungen für eine größere Zahl von Orten aus 40 Jahren vor. Somit ist das Berechnen 40 jähriger Mittelzahlen zur Feststellung des Ortsklimas möglich geworden. Die Vergleiche solcher Mittelzahlen auch kürzerer Zeiträume lehren, daß diese Zahlen für Niederschläge mit der Seehöhe zunehmen, für Warmzustand abnehmende Größe aufweisen, daß die Trockeninseln des Landes den Flußtäälern angehören und auf den Ost-, Südost- und Nordostseiten der Bergzüge als der Lee-seite regenbringender Winde liegen. Für jene 20 Wetterwarten Bayerns, die am 1. Januar 1919 bereits 40 jährigen Bestand hinter sich hatten, sind die Mittelzahlen für die Niederschlagsverhältnisse vom Obersekretär der Bayerischen Landeswetterwarte zu München, *Karl Brunner*, berechnet worden; die Arbeit erscheint als Beilage zum *Meteorologischen Jahrbuch Bayerns für 1918*.

Unter den einzelnen Monaten des Jahres weist für die 20 Warten Monat Juli die größten, dann (mit den 2 Ausnahmen Kissingen und Lindau)

Februar die kleinsten Niederschlagsmengen auf. Es ist jedoch die geringere Tagzahl des Februars nicht der alleinige Grund letzterer Erscheinung. Die Zahlen schwanken für Juli zwischen 70,7 mm (Bayreuth wie Landau i. Pf.) und 196,8 mm (Traunstein), jene für Februar zwischen 27,4 mm (Ingolstadt) und 70,9 mm (Traunstein). Der größte Anfall in irgendeinem der 480 Monate ist verzeichnet bei Traunstein im September 1899 mit 474 mm; gar kein Niederschlag fiel im April 1893 zu Kissingen, Cham und Weissenburg, und ferner im Oktober 1908 zu Weissenburg, Regensburg und Passau. Als Grenzzahlen für die Jahresanfalle finden sich 2100 mm 1910 bei Traunstein, 384 mm 1911 bei Nürnberg. Unter den Jahresmitteln der 20 Warten erscheint als größtes 1429 für Traunstein, als kleinstes 566 für Regensburg. Die Reihenfolge der 20 Warten hinsichtlich der Seehöhe beginnt mit Landau i. Pf., die fünf anschließenden sind Kissingen, Kaiserslautern, Bamberg, Passau, Nürnberg; sie endet mit den sechs höchstliegenden: Ansbach, Augsburg, Amberg, München, Traunstein, Hohenpeißenberg. Dagegen ist die Reihenfolge der Warten mit geringsten Jahresmitteln: Regensburg, Nürnberg, Bayreuth, Bamberg, Ingolstadt und ferner mit größten: Metten, München, Hohenpeißenberg, Lindau, Traunstein. Als ausgeprägte Trockeninseln erscheinen demnach Regensburg und Nürnberg, als die feuchtesten Gelände unter den 20 jene zu Lindau und Traunstein.

Hinsichtlich der Niederschlagshäufigkeit wurden zu Bamberg mehr als 260 Tage gezählt in den Jahren 1911, 1912, 1915, 1916, und zwar bis zu 353 (1912), an weiteren Warten über 260 nur je einmal zu Bayreuth (267: 1882) und Hohenpeißenberg (263: 1889), wie endlich zu Metten (269: 1891). Auch unter den Mittelzahlen für Niederschlagstage nimmt Bamberg mit 222 die oberste Stelle ein, nachfolgend München mit 204, die untersten Regensburg mit 158. — Die hohen Zahlen bei Bamberg treten besonders in den letzten Jahren auf; infolgedessen ergibt sich als Mittelzahl für 1809 bis 1918 sogar 261, demnach 39 mehr als die 40 jährige, während die nächstfolgende für München mit 294 um 10 kleiner als das 40 jährige Mittel ist. Der Grund für diese Ausnahmestellung ist jedoch nicht in der Klimakunde zu suchen, er dürfte vielmehr in der Gepflogenheit dieser Warte zu finden sein, auch alle jene Tage als Niederschlagstage zu zählen, an denen der Anfall nur unmeßbar geringe Spuren aufweist, wie bei Tau und Reif. Eine weitere Folge dieser Gepflogenheit ist, daß Bamberg unter den 20 Warten die geringste Niederschlagsdichte mit 2,8 mm besitzt; nächste Zahlen finden sich zu 3,1 mm für Bayreuth und Nürnberg, größte mit 6,6 für Lindau, 8,1 für Traunstein.

Aus den Zahlen für Anfall, für Niederschlagstage und Dichte wird ersichtlich, daß diese Zahlen mit der Höhenlage im allgemeinen zunehmen. Wenn auch dem höchstgelegenen Ort nicht die größten dieser Zahlen eigen, oder den tiefstliegenden nicht gerade die geringsten, so gehören doch die kleineren Zahlen zu Orten von geringerer, die größeren zu solchen von höherer Lage, so z. B. den 3 Warten größter Seehöhe auch die 3 größten Zahlen für Dichte 5,6, 6,6 und 8,1 mm. Ist auch die Höhenlage eines Ortes hauptsächlich von Einfluß auf die Niederschlagsverhältnisse, so bewirken andersartige Lagenbeziehungen des Ortes eben doch in geringerem Maße Änderungen der jenen Ort klimatisch kennzeichnenden Zahlen. Ra. [5062]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1605

Jahrgang XXXI. 44.

31. VII. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Eisenbahnwesen.

Eisenbahnwagen mit Kugellagern*). Obwohl mehrfach Versuche kleineren Umfanges mit der Ausrüstung von Eisenbahnwagen mit Kugellagern durchweg günstige Ergebnisse hatten, ist man doch allgemein bei den alten, viel Schmiermaterial verbrauchenden und viel Kraft verzehrenden Gleitlagern geblieben. Neuerdings hat man nun bei der schwedischen Staatsbahn mit 50 schweren Erzwagen in vierjährigem Betriebe sehr gute Erfahrungen mit Kugellagern gemacht, die wohl zu weiteren Versuchen in größerem Maßstabe anregen dürften. Die dreiachsigen Selbstentlader von 35 t Tragfähigkeit und 11,5 t Eigengewicht haben trotz des hohen Achsdruckes von 15,5 t keinerlei Störungen durch Heißlaufen eines Lagers verursacht, während solche Störungen bei den früheren Gleitlagern der Erzwagen häufig vorkamen. Von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung ist aber der verhältnismäßig geringe Fahrwiderstand der Kugellagerwagen, der auf Grund zahlreicher Versuche um etwa 38% geringer angegeben wird als der von Gleitlagerwagen. Je nach den Neigungsverhältnissen der zu befahrenden Bahnstrecken kann die Zuglänge um 15—38% gesteigert werden, wenn nur Kugellagerwagen in den Zug eingestellt werden, und über diese stark in die Augen springenden wirtschaftlichen Vorteile hinaus wird durch die Kugellager der Bahnbetrieb bzw. der erforderliche Kraftaufwand von einer Reihe rein äußerer Umstände unabhängig gemacht. Während bei Gleitlagerwagen der Fahrwiderstand und der bekanntlich sehr hohe Anfahrwiderstand in hohem Maße abhängig sind von der Zeit, während wel-

*) *Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 15. 1. 20.

cher der Wagen in Bewegung war oder still stand, vom Ladegewicht und von der Temperatur der Luft, haben sich diese Umstände auf den Fahrwiderstand von Kugellagerwagen ohne Einfluß gezeigt, und der Anfahrwiderstand bei Kugellagerwagen ist nicht größer als der Fahrwiderstand. W. B. [4959]

Der Lastkraftwagen als Eisenbahnfahrzeug*). Ähnlich wie die deutschen Verkehrsgruppen haben während des Krieges auch die französischen die Erfahrung gemacht, daß sich mit entsprechenden Radreifen versehene Kraftwagen mit Vorteil als Eisenbahnfahrzeuge für den Betrieb normal- und schmalspuriger Bahnen eignen, und wie bei uns gedenkt man nun auch in Frankreich diese Kriegserfahrung der Friedenswirtschaft nutzbar zu machen und mit Gleiskraftwagen der Verkehrsnot in etwa zu begegnen. Man glaubt, durch den mit verhältnismäßig geringen Mitteln durchführbaren Umbau der vielen durch den Frieden zur Untätigkeit verurteilten Lastkraftwagen besonders die

Nebenbahnen entlasten zu können, und will, um einen besonderen Anreiz zum Umbau dieser Wagen in großem Maßstabe zu geben, die französischen Eisenbahngesellschaften veranlassen, allen Besitzern von Lastkraftwagen, welche deren Umbau in Gleisfahrzeuge auf eigene Kosten bewirken, die Hälfte der Ladefähigkeit der mit Hilfe dieser Fahrzeuge bewirkten Transporte zur Verfügung zu stellen**).

P. A. [4911]

Bauwesen.

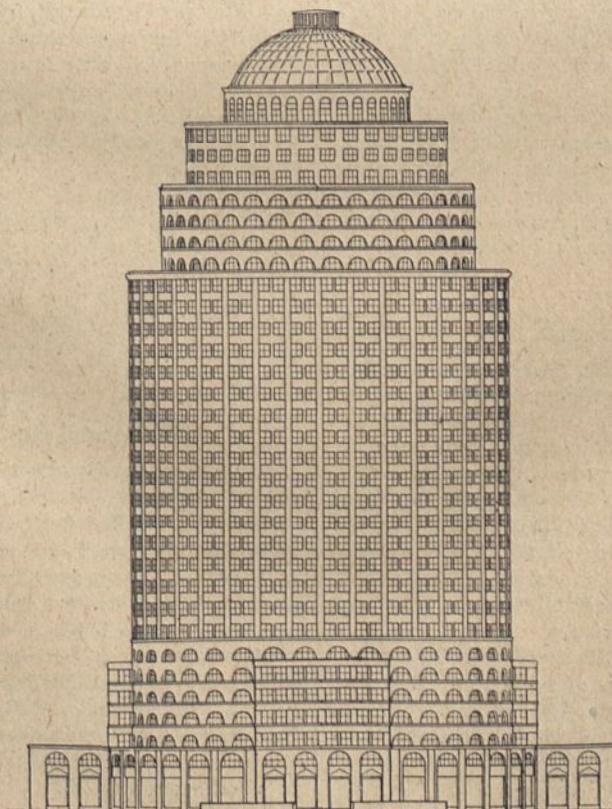
Der Leipziger Messeturm***). (Mit einer Abbildung.) Die Wolkenkratzer Amerikas verdanken ihr Dasein einmal dem hohen Wert von Grund und Boden, dann

*) Vgl. *Prometheus*, Nr. 1570 (Jahrg. XXXI, Nr. 9). Beibl. S. 33.

***) *Helios*, 18. 1. 20, S. 39.

***) *Die Leipziger Muster-Messe*, 28. 2. 20, S. 114.

Abb. 59.



aber auch dem Bedürfnis, viel Raum für Geschäftszwecke an bestimmten Stellen zu konzentrieren. Beide Ursachen sind es denn auch, die den großzügigen Plan zur Errichtung eines neuen Meßpalastes in Leipzig werden ließen, der, wie die beistehende Abbildung zeigt, als gewaltiger Turm von 30 Stockwerken gedacht ist. Dieser Wolkenkratzer, der von Dipl.-Ing. E. Haimovici in Leipzig entworfen ist, soll ganz in Eisenbeton ausgeführt werden. Der äußere Durchmesser des Turmes ist mit 60 m vorgesehen, der innere, durch die Kuppel abgedeckte Lichthof soll 27 m Durchmesser erhalten, so daß der bebaute Kreisring von 16,5 m radialer Breite beiderseits eines 3 m breiten Rundganges 6,25 m tiefe Zellen als Ausstellungsräume aufweist, die nach Bedarf durch Zwischenwände unterteilt werden können. Die Grundrißform ist die eines regelmäßigen Vielecks mit 36 Seiten, das in drei Teile gegliedert erscheint durch die Lage der Treppenhäuser, Vorbauten, Haupt-Ein- und Ausgänge und Durchfahrten. Die gesamte Höhe des Turmes soll 126 m bis zum Dachfirst der Kuppellaterne betragen, die 30 Obergeschosse erhalten je 3,4 m Höhe, das Erdgeschoß 5,4 m. Der Verkehr innerhalb des Gebäudes soll sich mit Hilfe von 12 Treppenhäusern und 14 Fernsowie 8 Nah-Fahrstühlen abwickeln; außerdem sind ein besonderes Nottreppenhaus und 4 Verbindungsnottreppen vorgesehen. In den 30 Obergeschossen würde der Turm rund 30 000 qm Ausstellungsraum und 14 500 qm Rundgänge bieten, der für etwa 1700—2500 Aussteller ausreichend sein würde, dazu kämen noch etwa 2000 qm im Erdgeschoß für Läden usw. und 5000 qm im Kellergeschoß. Bau- und Grunderwerbskosten wurden im Oktober 1919 auf etwa 25 Millionen Mark veranschlagt, während die Mieteinnahme, ausschließlich der Mieten für die dauernd vermieteten Läden und sonstigen Räume im Erdgeschoß, etwa 3 Millionen Mark betragen soll, wenn die Meßräume nur zweimal im Jahre für die Meßzeit vermietet werden. — Es ist hier nicht der Ort, an dem jedenfalls sehr interessanten Plane, dessen Ausführung noch unsere etwas veralteten baugesetzlichen Bestimmungen entgegenstehen, Kritik zu üben, aber eine Frage sei doch gestattet: Wird dieses geplante Wahrzeichen der Leipziger Messe als Dominante des Stadtturms dieses nicht beeinträchtigen?

O. B. [4981]

Legierungen.

* Herstellung von Hartblei*). Hartblei ist eine Blei-Antimonlegierung. Da der Schmelzpunkt des Antimons (630°) höher liegt als der des Bleis (327°), wird zuerst das Antimon geschmolzen und diesem dann die erforderliche Menge Blei zugesetzt. Beim Schmelzen hält man die Luft von der Oberfläche der Schmelze durch Bedecken mit reinem Holzkohlenpulver ab. Dadurch verhindert man den sonst durch Oxydation eintretenden Metallverlust. Je größer der Gehalt an Antimon ist, desto größer wird Härte und Spröde des Hartbleis, in der Regel werden 14—25% Antimon beigemischt. Soll Hartblei als Ersatz für Lagerweißmetall dienen, so muß es weicher sein und nicht über 15% Antimon besitzen. Hartblei kann Weißmetall nicht völlig ersetzen, besonders sollte es für stark bean-

spruchte Lager niemals verwendet werden, auch nicht für Stopfbüchsenringe, für die eine zinnhaltige Legierung (70% Blei, 15% Antimon, 15% Zinn) gute Dienste leistet. Soll das Hartblei gegen Säuren widerstandsfähig sein, so ist der Antimongehalt groß zu halten. Gutes Hartblei bedingt reine Rohstoffe. Wird Altmetall genommen von unbekannter Zusammensetzung, so können Mißerfolge eintreten. Unreinigkeiten, die sich auf der Schmelzoberfläche abscheiden, hat man abzustreichen, darnach ist die reine Schmelze neu mit Holzkohle abzudecken.

M. P. [4931]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Heizung mit Öl oder Kohle. Die schlechten Aussichten auf dem Kohlenmarkt haben in vielen Ländern die Ölfeuerung schneller, als erwartet wurde, zur Tagesfrage gemacht. Um den Betrieb zu verbilligen, richten sich manche Fabriken sowohl auf Heizung mit Kohle als mit Öl ein. Die Vorteile der Ölfeuerung sind schnelle Entladung des Öls, Minderung des Arbeiterstandes, geringer Aschengehalt, Freisein von Schwefel und von der Gefahr kalter Luft, die Temperaturwechsel verursacht. Dazu kommt, daß bedeutend geringere Lageräume erforderlich sind. Allerdings sind die vorhandenen Ölvorräte nur beschränkt; während man bei der Steinkohle noch von Vorräten für 6000 Jahre spricht, ist beim Ölvorrat von nur 100 Jahren die Rede. Freilich kommen immer neue Ölfunde hinzu.

Ein Beispiel, in wie hohem Grade Öl in der Seefahrt an Boden gewinnt, bietet die vor einigen Monaten gebildete schottisch-amerikanische Öl- und Transportgesellschaft. Ihr Kapital ist 5 Millionen Pfund, und sie hat zum Zweck, eigene Ölfelder in Mexiko auszubenten und eine gewaltige Tankflotte für die Beförderung ihres Öles anzuschaffen. Außerdem gehört es zum Plan der Gesellschaft, große Ölstationen über die ganze Welt hin zu errichten. Die Gesellschaft ist nun nach erst vier Monate langem Bestehen im Begriffe, ihr Aktienkapital zu verdoppeln. Aus zuverlässiger Quelle verlautet, daß die Gesellschaft den Bau von 100 Tankfahrzeugen bei englischen und amerikanischen Werften plant.

In Amerika rast jetzt das Ölfieber wie in den Anfängen der Zeiten Rockefeller's. Neue Ölgesellschaften schießen wie Schwämme aus dem Boden, und nicht weniger als 30 000 solcher sind jetzt im Lande eingetragen. Von diesen werden aber nur 11 an der Börse in New York notiert, und man arbeitet daher daran, in dieser Stadt eine besondere Ölbörse zustandezubringen.

Dr. S. [4939]

Kohle und Kohlenprodukte.

Leuchtgas aus Braunkohlen. Während früher ein oberer Heizwert des Steinkohlen-Leuchtgases von 5000—5200 Kalorien für den cbm als normal angesehen wurde, gibt man sich heute, angesichts der Lage unserer Kohlenversorgung schon mit einem Heizwert von 4000 Kalorien zufrieden, und die öffentlichen Gasversorgungsanstalten haben schon Mühe, solches minderwertiges Gas ihren Versorgungsgebieten in dauernd gleichmäßiger Beschaffenheit zu liefern. Ob sich, angesichts des Umstandes, daß Deutschland große Steinkohlengebiete verloren hat und aus der Förderung des Restes noch große Steinkohlenmengen abgeben muß, in absehbarer Zeit der Heizwert des Gases wieder

*) Der Weltmarkt 1920, S. 20.

steigern lassen wird, muß zweifelhaft erscheinen, und da wir von unseren Braunkohlenvorkommen nichts verloren haben und nur geringe Braunkohlenmengen abgeben müssen, so versucht man, wie auch auf anderen Gebieten, so auch bei der Leuchtgaserzeugung die Braunkohle als Ersatz für die Steinkohle heranzuziehen. Auf dem Gaswerk Mariendorf sind Förderbraunkohlen mit 49,4% Wasser und 4,8% Asche, ferner Siebkohlen mit 37,1% Wasser und 5,2% Asche, sowie Braunkohlenbriketts versuchsweise vergast worden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind nicht sehr ermutigend. Der Braunkohlenkoks backt nicht wie der Steinkohlenkoks zusammen, sondern er entfällt in der Hauptsache als mehr oder weniger feiner Staub, der beim Entleeren der Vergasungsretorte aufwirbelt und mit starker Flamme fast explosionsartig verbrennt. Auf die Erzeugung von reinem Braunkohlenleuchtgas wird man also wohl verzichten müssen. Bei der Vergasung eines Gemisches aus 3 Teilen Steinkohle und 1 Teil Braunkohlenbriketts ergab sich ein wenig staubender Koks, bei dem die Braunkohlenteile in den Steinkohlenkoks eingebettet waren, aber beim Löschen machte auch dieser sonst brauchbare Koks Schwierigkeiten, weil die Braunkohlenteile leicht wieder anfangen zu glimmen, wenn der Koks nicht geradezu ersäuft und dadurch minderwertig gemacht wurde. Laboratoriumsversuche mit Mischungen von gepulverter Steinkohle und gepulverten Braunkohlenbriketts ergaben, daß ein Braunkohlenzusatz von etwa 20% noch zulässig ist, daß sich aber bei 40% ein zu minderwertiger Koks ergibt. Aus den von Dr. Geipert dem Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern über die Braunkohlenvergasungsversuche erstatteten Berichte geht hervor*), daß nur bei sehr niedrigen Braunkohlenpreisen die Erzeugung von Braunkohlenleuchtgas sich wirtschaftlich wird gestalten lassen, und auch dann nur, wenn man verhältnismäßig geringe Braunkohlenmengen mit guten Steinkohlen mischt und den Koks zur Vermeidung von Koksbränden sehr sorgfältig ablöscht. Als Ersatz für Steinkohle scheint also bei der Leuchtgaserzeugung die Braunkohle nicht in Betracht zu kommen, höchstens als Streckungsmittel. W. B. [4912]

Holzbearbeitung.

Elektrische Konservierung und Trocknung des Holzes).** Die ersten Versuche, die Elektrizität zur Konservierung von Holz zu verwenden, liegen mehrere Jahre zurück. Die Ergebnisse schienen den Holzfachleuten zunächst zu unsicher, und man entschloß sich nicht zur Einführung dieses Verfahrens in größerem Umfang, obwohl es keinen ungewöhnlichen Aufwand an Hilfsmitteln erfordert. Neuerliche Versuche hatten so günstige Ergebnisse, daß dem Verfahren eine Zukunft gesichert erscheint. — Wenn man einen starken elektrischen Strom durch frisches Holz gehen läßt, so tritt eine dreifache Wirkung ein: eine chemische, die wesentlich in der vollständigen und raschen Oxydation der verharzten Teile des Holzsaftes besteht; eine physikalische, die die Zellulose und ihre zahlreichen Abkömmlinge so verändert, daß sich ihre Widerstandskraft gegen das Faulen stark erhöht; und eine anti-

septische, die in der vollkommenen Vernichtung der im Holz befindlichen Keime gipfelt. Diese dreifache Wirkung liegt dem neuen Verfahren der Trocknung und Konservierung zugrunde; es hat einige Vorzüge gegenüber bisherigen Verfahren. Die völlige Oxydation des Holzsaftes, die beim Trocknen in freier Luft Monate beansprucht, wird „elektrisch“ sofort bewirkt; sobald eine genügende Menge Elektrizität durch das Holz geschickt worden ist, nimmt die Feuchtigkeit des Grünholzes schnellstens ab. Das Verfahren ist anwendbar bei frischem Grünholz und bis zu sechs Monate lagerndem unbehauenen Stammholz, da auch solches noch hinreichend naß ist, um die Elektrizität zu leiten. Infolge der restlosen Abtötung der Keime wird die Zerstörung von innen gehemmt und die Wandlung der Zellulose sichert großen Widerstand gegen Angriffe von außen. Die frisch geschnittenen Hölzer werden in mehreren Lagen übereinander geschichtet und durch deckenförmige Elektroden abwechselnder Polarität voneinander getrennt. Das Verfahren ist leicht überall anwendbar, auch im Walde, sofern die nötige elektrische Kraft vorhanden ist. Bei frischem Holz beträgt die Dauer der Behandlung 15–20 Stunden. Bei teilweise trockenem Holz genügen 6–10 Stunden. Die Kosten des Verfahrens sind erheblich geringer als die der bisher üblichen Verfahren. P. [4969]

Bodenschätze.

Manganerzproduktion in Brasilien. Nach der *Lagerstätten-Chronik der Preuß. Geol. Landesanstalt* (1920) sind in Brasilien während des Krieges reiche Manganerz mengen besonders in den Provinzen Minas Gerares, Bahia usw. gewonnen worden, die fast alle nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika gingen, weil das Land selbst keine nennenswert entwickelte Stahlindustrie besitzt. Im Jahre 1918 ist eine Abnahme zu bemerken, die ihren Grund im Kohlenmangel der brasilianischen Eisenbahnen hat. Man hat ausgeführt:

	Tonnen	im Werte von
1914	183 620	4 679 Kontos
1917	532 855	57 284 „
1918	393 388	48 843 „

Hdt. [4920]

Spaniens Erzgewinnung in den beiden letzten Kriegsjahren betrug nach der *Lagerstätten-Chronik der Preuß. Geol. Landesanstalt* (1920):

	1917	1918
Eisenerz	5 551 071	4 692 661
Eisenmanganerz	50	100
Manganerz	57 474	77 114

In dieser Aufstellung sind brikettierte Erze nicht einbegriffen. Hdt. [4919]

Die Quecksilberproduktion der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 1. 4. bis 30. 6. 1919 betrug 3940 Flaschen. Die Erzeugung ging um 34% zurück. Während zu dieser Zeit nur 16 Bergwerke in Betrieb waren, sind es vorher 23 gewesen. Die 3940 gewonnenen Flaschen verteilen sich mit 2632 Flaschen auf Kali-

*) *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*, 13. 12. 19.

**) *Der Weltmarkt* 1920, S. 157.

fornien, 1244 auf Texas, 34 auf Nevada, 30 auf Oregon. Man führte Ende September 1919 noch 600 Flaschen aus Genua ein. Im März 1919 zahlte man in San Franzisko den niedrigsten Preis seit Ausbruch des Krieges für eine Flasche: 72,80 Doll. Hdt. [4921]

Die Steigerung der Erdölausfuhr aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist nach der *Lagerstätten-Chronik der Preuß. Geol. Landesanstalt* (1920) gewaltig. Bei der nachstehenden Aufstellung ist der Wert der Erdölmengen immer auf die ersten 8 Monate der Jahre 1907—1919 bezogen:

1907 . . .	59 649 462 £	1913 . . .	95 193 434 £
1908 . . .	73 794 285 „	1914 . . .	95 198 976 „
1909 . . .	68 175 311 „	1915 . . .	93 823 663 „
1910 . . .	63 550 490 „	1916 . . .	134 228 893 „
1911 . . .	69 991 614 „	1917 . . .	154 931 531 „
1912 . . .	80 759 409 „	1918 . . .	227 470 466 „
		1919 . . .	214 997 372 „

Darnach beträgt die Steigerung in 12 Jahren gegen 183%. Als Konkurrenz hat Amerika Mexiko und das britische Weltreich zu fürchten. Hdt. [4922]

BÜCHERSCHAU.

Handfertigkeitkniffe im Laboratorium. Technische Winke für Unterricht und Praxis. Von Reinhold Thebis. Leipzig 1920, Verlag von Ferdinand Hirt & Sohn. 72 Seiten mit 80 Abbildungen. Preis kart. 2 M. mit 80% Teuerungszuschlag.

Welcher im Laboratorium arbeitende Chemiker, Physiker, Student oder Laborant usw. griffe nicht gern nach einem Buch, das ihm „Kniffe“ zur leichteren Bewältigung von allerhand mechanischen Hilfsarbeiten zu verraten verspricht? Trotz unzweifelhaften Bedürfnisses für ein solches Buch gibt es nichts Rechtes auf diesem Gebiet, weil diejenigen, die solche kleintechnischen Erfahrungen beherrschen, keine Bücher schreiben. So ist denn das Büchlein von Thebis gern zu begrüßen als ein Versuch, dem fühlbaren Mangel abzuweichen. Allerdings: viel wirkliche „Kniffe“, die nicht allgemein bekannt wären, habe ich nicht darin gefunden. Von den drei Abschnitten: Mechanikerarbeiten, Technische Winke und Glasblasen ist der letztere am besten und gibt recht brauchbare Anleitungen. Fbm. [4989]

Über Herstellung und Eigenschaften von Kunstharzen und deren Verwendung in der Lack- und Firnisindustrie und zu elektrotechnischen und industriellen Zwecken. Von Professor Max Bottler. München 1919, J. F. Lehmanns Verlag. 111 Seiten. Preis 6 M.

Die Kunstharze sind im Krieg, wie so viele Ersatzprodukte, zu großer Bedeutung gekommen und haben sich teilweise voraussichtlich dauernde Plätze in der industriellen Verwendung erobert. Für jeden, der sich auf diesem in der Patent- und Zeitschriftenliteratur arg zerstreuten Gebiet interessiert und einarbeiten will, ist das neue Buch von Bottler ein guter Ratgeber und Führer. Der Verfasser hat nicht lediglich Literatur zusammengetragen und geordnet, sondern es ist aus dem Werkchen der Kenner mit seinen persönlichen Erfahrungen zu fühlen: ein besonderer Vorzug einer derartigen Arbeit. Den größten Raum nehmen natürlich die Phenol-Formaldehyd-Kondensationsprodukte mit

ihren verschiedenen Herstellungsverfahren ein; auch die Cumaronharze werden ausführlich besprochen. Ein gut durchgearbeitetes Inhaltsverzeichnis ist lobenswerterweise beigegeben. Fbm. [4990]

Am Schattenstab. Eine volkstümliche Himmelskunde in geschichtlicher Anordnung. Von Georg Eilers. Verlag Georg Westermann, Braunschweig und Hamburg. Geh. 10 M., geb. 12,50 M.

In neuartiger Weise sucht der Verfasser den Leser dadurch ins Verständnis der Himmelskunde einzuführen, daß er von einfachen Beobachtungen ausgeht. Dabei ergeben sich geschichtliche Rückblicke, die äußerst lebendig die rastlose Forscherarbeit erkennen lassen, die notwendig war, um zu den jetzt gültigen Vorstellungen vom Himmelsraum und den Weltkörpern zu gelangen. Als wichtiges Beobachtungsmittel dient hierbei der Schattenstab, der in den ägyptischen Obelisken seine Vorbilder hat. Das Werk eignet sich besonders für jugendliche Leser, aber auch der Lehrer wird in ihm manche Anregung finden, um den himmelskundlichen Unterricht zu beleben. Prof. Dr. A. Krause. [5013]

Simon Newcombs Astronomie für jedermann. Eine allgemeinverständliche Darstellung der Erscheinungen des Himmels. Nach der Übersetzung von F. Gläser bearbeitet von Prof. Dr. R. Schorr und Prof. Dr. K. Graff in Hamburg. Mit 1 Titelbild, 3 Tafeln, 3 Sternkarten und 79 Abbildungen im Text. 3. Aufl. Verlag von Gustav Fischer in Jena, 1920. Preis brosch. 9 M., geb. 13 M.

Die mit so großem Beifall aufgenommene gemeinverständliche Einleitung in das Gebiet der Astronomie liegt in 3. Auflage vor. Trotz der schwierigen Zeitumstände sind Papier und Druck erstklassig, die Abbildungen klar und deutlich. Ein neuer Abschnitt über Sternwarten ist hinzugefügt; der Abschnitt über die Fixsternwelt ist bedeutend vergrößert worden. Jeder Freund der Sternkunde unterrichtet sich nach dem vorliegenden Buche mit Genuß über die verwinkelten Probleme der Astronomie. Prof. Dr. A. Krause. [5012]

Freiluftleben. Von Frithjof Nansen. Leipzig 1920, F. A. Brockhaus. 214 Seiten. Preis geb. 10 M.

Ein Buch aus dem Norden. Tagebuchaufzeichnungen des berühmten Autors aus einem Zeitraum von über 30 Jahren, aber an sich zeitlos, über Schneeschuhwanderungen, Jagden, Fischen. Aus jeder Zeile klingt die Liebe zur Natur, deren Größe und Erhabenheit in schlichten Schilderungen uns plastisch vor Augen geführt wird. Nichts von Leidenschaften, es sei denn die leidenschaftliche Naturliebe; fernab vom großen Krieg führt das Buch ins Vergessen. Nur an wenigen Stellen streift der Autor den Krieg, um die von ihm Besessenen so recht in Gegensatz zu stellen zu jenen, die nicht gefangen sind von den verirrtten Zielen nach Macht, die ihr Glück haben in ihrer Gemeinschaft mit der Natur. Der Imperativ „Zurück zur Natur!“ weht durch das ganze Buch; besonders weist Nansen in einem Vorwort die Deutschen, denen seine Sympathie gehört, auf diesen Weg hin. Es ist ein erfrischendes, befreiendes Buch, denn es führt uns hinaus ins „Freiluftleben“. Fbm. [5106]