

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1414

Jahrgang XXVIII. 9.

2. XII. 1916

Inhalt: Altes und Neues vom Hunger. Von Prof. Dr. RABES, Halle a. S. Mit einer Abbildung. — Optische Zählvorrichtung, Ersatz der Briefmarke. Von Dr. CHR. RIES, München. Mit zwei Abbildungen. — Vom Ruhrtalesperrenverein. Von Oberingenieur O. BECHSTEIN. Mit einer Abbildung. — Rundschau: Die Sprache der Bilder. Von Ingenieur JOSEF RIEDER. — Sprechsaal: Der Kalender. — Notizen: Neue Werte aus der Kohle. — Gesichtspunkte für die Entwicklung der deutschen Binnenschifffahrt nach dem Kriege. — Die Kohlenvorräte Deutschlands und Europas. (Mit vier Abbildungen.) — Merkwürdige Treibfahrt zweier Wrackhälften.

Altes und Neues vom Hunger.

Von Prof. Dr. RABES, Halle a. S.
Mit einer Abbildung.

Als eines der wichtigsten Kennzeichen aller Lebewesen, überhaupt des Lebens, gilt der ununterbrochene Stoffwechsel, dem die lebendige Substanz unterworfen ist. Der normale Zustand wird dann der sein, daß die Stoffaufnahme den durch die Lebenserscheinungen notwendigen Stoffumsatz deckt, daß also Ausgabe und Einnahme sich mindestens das Gleichgewicht halten. In bezug auf das „Stoffwechselgleichgewicht“ des Menschen hat Voit schon vor mehr als 30 Jahren festgestellt, daß ein erwachsener Mann bei angestrenzter körperlicher Arbeit täglich mindestens 118 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate braucht. Diese Mengen würden genügen, um den Stoffwechselprodukten, die in fester und flüssiger Form, auch als Schweiß und durch die Ausatmung, täglich den Körper des Menschen verlassen, das Gleichgewicht zu halten und den Körper auf dem bisher besessenen Maße von Leistungsfähigkeit zu erhalten. Oft aber wird die Ernährung reichlicher sein, so daß ein kleiner Überschuß vorhanden ist, der bei andauernd reichlicher Nahrungszufuhr zur Aufspeicherung von Reservestoffen führen kann. Und zwar mag hier gleich bemerkt werden, daß Eiweiß und Zucker nur in ganz geringen Mengen, Fett hingegen in größerer Masse im Organismus abgelagert und aufgespeichert werden kann. Bei Unterernährung wird letzterer dann von diesen Reservestoffen leben können und einige Zeit funktionsfähig bleiben. Wird aber das Stoffwechselgleichgewicht in der Weise gestört, daß die Einfuhr die Ausfuhr nicht deckt, so stellt sich mit der unzureichenden Ernährung ein immer stärker werdendes Hungergefühl ein. Hunger tut weh! Er ist eine Mahnung

des Körpers nach Nahrungszufuhr, die mit elementarster Gewalt Befriedigung heischt. Gerade diese elementare Macht des Hungers ist ein deutlicher Hinweis, daß er bei längerer Dauer dem Körper schädlich sein muß. Wir dürfen darum von vornherein erwarten, daß alle Beobachtungen und Versuche über die Einwirkung des Hungers auf die Organismen eine Bestätigung dieses Satzes erbringen, wenn auch die Einzeltatsachen, die sich zu dem Gesamtbild vereinigen, mehr oder weniger interessante Abweichungen zeigen.

Die Fähigkeit zu hungern ist nicht nur individuell verschieden, sondern hängt auch sehr viel von äußeren Umständen ab. Lebewesen, die andauernd in Bewegung sind und dazu vielleicht noch in anderer Weise schwere Arbeit leisten — wie z. B. die Schwalben, die andauernd fliegend auf der Insektenjagd sind —, müssen viel eher dem Hunger anheim fallen, als träge Tiere, die nicht durch Bewegung noch Körperkraft verbrauchen. Deshalb können unter den Vögeln besonders die kleinen Arten, die fast ohne Ruhe auf der Suche nach Nahrung umherstreifen, kaum einen bis wenige Tage hungern, während große Raubvögel, die zwischen ihren Jagdflügen längere Zeit der Ruhe pflegen und, wie z. B. die Geier, oft halbe Tage träge umhersitzen, bedeutend längere Zeit hungern können. Noch mehr gilt das von den meist trägeren Reptilien und Amphibien, bei denen die Hungerzeiten sich bis zu einem Jahre ausdehnen können. In ähnlicher Weise vermag auch die Kälte, die an den Wärmehaushalt des Körpers größere Ansprüche stellt, ein stärkeres Hungergefühl hervorzurufen und zur Aufnahme von Brennstoffen für den Körper anzuregen, als es unter sonst gleichen Umständen in der warmen Jahreszeit erfolgt sein würde. Wir Menschen sind ja im Winter auch viel mehr geneigt, fette Speisen zu essen, als im Sommer, wo sie uns leicht wider-

lich werden. Die Erklärung dieser Erscheinung liegt in der eben bezeichneten Richtung.

Nach diesen mehr allgemeinen Erörterungen können wir uns nun direkt der Frage zuwenden: wie lange können Tiere überhaupt hungern? Dafür steht uns unter Beachtung der oben behandelten allgemeinen Gesichtspunkte ein ziemlich reichhaltiges Material von Beobachtungen und direkten Versuchen zur Verfügung. Die Strudelwürmer (*Planarien*) scheinen wahre Hungerkünstler zu sein. Steinmann berichtet von ihnen: Zu verschiedenen Malen sind Planarien monatelang, ja bis zu einem Jahre in Zuchtgläsern gehalten worden, ohne daß ihnen während dieser langen Zeit irgendwelche Nahrung zur Verfügung stand. Selbst in destilliertem Wasser lassen sich die Hungerkulturen bei genügender Durchlüftung wochenlang halten. Die Planarien bleiben dabei nicht nur am Leben, sondern zeigen selbst nach Monaten noch große Beweglichkeit und ausgesprochene Fähigkeit, auf Reize zu reagieren. Sogar eben ausgeschlüpfte Junge, die noch keine Nahrung zu sich genommen haben, halten monatelanges Hungern aus. — Von den Ringelwürmern ist der Regenwurm sehr lange widerstandsfähig, wie sich bei Transplantationsversuchen zeigte. Wurden zwei Hinterenden mit den Wundflächen so aneinander gefügt, daß das neugebildete Tier am Vorder- und Hinterende eine Afteröffnung hatte, also keine Nahrung aufnehmen konnte, so lebte eine solche Vereinigung bis elf Monate nur von den Reservestoffen des Körpers. Von Fröschen wird berichtet, daß sie länger als ein Jahr ohne Nahrung aushalten können, und der Grottenolm (*Proteus*) kann mehrere Jahre hungern. — Noch interessanter sind jene Fälle, in denen Tiere in einem Ruhezustande, sei es eingekapselt in Geweben oder in einem „scheintoten“ Trockenzustand, relativ sehr lange Zeit ohne alle Nahrungszufuhr verbleiben können. Wir müssen dabei berücksichtigen, daß sie sich in absoluter Ruhe bei äußerst beschränktem Stoffwechsel befanden. Weissmann hat darüber eine Zusammenstellung gegeben. Das älteste Beispiel bildet das Barentierchen (*Macrobotus*), das, wenn es langsam eintrocknet, bis zu 10 Jahren in der Trockenstarre ausharrt und in dieser Zeit, wenn es mit Wasser befeuchtet wird, wieder zum Leben erwachen kann. Es hängt dies mit der Lebensweise des Tieres in den Moospolstern der Dachrinnen und ähnlicher Örtlichkeiten zusammen, die zuweilen intensivster Durchfeuchtung und daraufhin wieder lange Zeit der stärksten Austrocknung ausgesetzt sind. Rädertierchen, die unter ähnlichen Bedingungen leben, sollen in diesem Zustand 15 Jahre aushalten, und ein kleiner Fadenwurm, das Weizenälchen, kann sogar 27 Jahre in scheintotem Zustande ohne

Nahrungszufuhr auskommen. Ohne weiteres läßt sich hieraus ersehen, daß der Hungerzustand in solchen Fällen, so paradox es auch klingt, geradezu lebensverlängernd wirkt: befanden sich die Tiere auch in der Trockenstarre, waren auch ihre Lebenserscheinungen auf ein solches Minimum herabgesetzt, daß sie äußerlich nicht mehr wahrnehmbar sind, so war doch das Leben selbst in ihnen nicht erloschen. — Unter den Parasiten können Finnen des menschlichen Bandwurms in der Muskulatur viele Jahre lang am Leben bleiben, und die Muskeltrichine vermag in eingekapseltem Zustande etwa 30 Jahre im Körper ihres Wirtes auszuharren. Gelangt sie dann in den Darm eines anderen geeigneten Lebewesens, so erwacht sie wieder zum Leben, wird geschlechtsreif und vermehrt sich. Zecken (*Argus persicus*) waren in einer Schachtel vergessen liegen geblieben. Nach 3 Jahren wurde diese zufällig geöffnet. Die Tiere befanden sich noch am Leben. Landschnecken, die eingekapselt 15 Jahre trocken in einer Sammlung lagen, erwachten bei zufälliger Befeuchtung zu neuem Leben.

Ähnliche Zustände, die aber wohl mehr oder weniger pathologischer Natur sind, treten auch bei dem Menschen ein. Zeitungsnachrichten bringen uns bisweilen Kunde, daß hier oder dort ein Mensch wochenlang sich in schlafähnlichem Zustande befand; entweder blieb er ohne jegliche Nahrungszufuhr, oder sie wurde ihm gewaltsam eingeführt. Dabei kann es sich nur um Nahrungsmengen handeln, die für normale Zustände durchaus nicht ausreichend sind. Aber auch von wirklichen Hungerkünstlern hören wir, die ab und zu auftreten und willkürlich lange Zeit hungern. In letzter Zeit machte besonders der Hungerkünstler Succi Aufsehen, der unter der Aufsicht von Luciani 30 Tage Hunger ohne nachteilige Folgen überstand. Noch weitergehend, beinahe sagenhaft, ist das, was über das Hungern indischer Fakire berichtet wird. Von vielen sei nur ein gut beglaubigter Fall hier erwähnt*): Am Hofe eines indischen Gewaltigen, Runjeet Singh, war in einem viereckigen Gebäude, das in der Mitte einen ringsherum geschlossenen Raum besaß, ein Fakir, der sich willkürlich in den leblosen Zustand versetzt hatte, in einen Sack eingenaht und eingemauert worden, wobei die einzige Tür des Raumes mit den Privatsiegeln des Runjeet Singh versiegelt worden war. Runjeet Singh, der selbst nicht an die wunderbaren Fähigkeiten der Fakire glaubte, hatte, um jeden Betrug auszuschließen, außerdem noch einen Kordon seiner eigenen Leibwache um das Gebäude gelegt, vor dem 4 Posten aufgestellt waren, die zweistündlich abgelöst und fortwährend revidiert

*) Nach M. Verworn, *Allgem. Physiologie*.

wurden. Unter diesen Bedingungen blieb der Fakir 6 Wochen in seinem Grabe. Ein Engländer, der als Augenzeuge dem ganzen Vorgang beiwohnte, berichtet über die nach 6 Wochen erfolgte Ausgrabung folgendes:

Als man das Gebäude in Gegenwart des Runjeet Singh eröffnete, zeigte sich, daß das Siegel und die ganze Vermauerung unversehrt waren. In dem dunklen Raume des Gebäudes, der bei Lichtschein untersucht wurde, lag in einem ebenfalls mit unversehrt Siegel verschlossenen Kasten der Sack mit dem Fakir. Der Sack, der ein verschimmelter Aussehen zeigte, wurde eröffnet und die zusammengewackelte Gestalt des Fakir herausgeholt. Der Körper war völlig steif. Ein anwesender Arzt stellte fest, daß nirgends am Körper eine Spur von Pulsschlag zu bemerken war. Inzwischen übergab der Diener des Fakir dessen Kopf mit warmem Wasser, legte einen heißen Teig auf seinen Scheitel, entfernte das Wachs, mit dem die Ohren und Nasenlöcher fest verklebt waren, öffnete gewaltsam mit dem Messer die fest aufeinander gepreßten Zähne, zog die nach hinten umgebogene Zunge hervor, die immer wieder in ihre Stellung zurückschnellte, und rieb die geschlossenen Augenlider mit Butter. Alsbald fing der Fakir an, die Augen zu öffnen, der Körper begann konvulsivisch zu zucken, die Nüstern wurden aufgeblasen, die vorher steife und runzlige Haut nahm allmählich ihre normale Fülle wieder an, und wenige Minuten später öffnete der Fakir die Lippen und fragte mit matter Stimme den Runjeet Singh: „Glaubst du mir nun?“

Wird es sich bei diesen Fällen auch um manches handeln, was auf Sensation berechnet ist, so bleibt nach Abzug alles dieses Beiwerks immer noch das beachtenswerte Tatsächliche übrig, daß einzelne Menschen sich willkürlich in einen Zustand versetzen können, in dem durch eine mehr oder weniger oberflächliche Untersuchung keine Lebenserscheinungen mehr nachweisbar sind, so daß sie also auch keine Nahrung aufnehmen können, um später wieder zu normalem Leben zu erwachen.

Der obenerwähnten „Trockenstarre“ läßt sich die „Kältestarre“ zur Seite stellen, die als Winterschlaf der Tiere bekannt ist, und in der auch mehr oder weniger die Nahrungszufuhr unterbleibt. In schlafähnlichem Zustande verbringen z. B. die Frösche auf dem Wassergrunde, die Reptilien in frostfreien Verstecken die ungünstige Zeit, während der alle Lebensprozesse auf ein Minimum herabgesetzt sind, so daß sie beträchtlich lange von den Reservestoffen ihres Körpers zehren können. Ein Murmeltier macht während seines 6 monatigen Winterschlafes nur ebensoviel Atemzüge wie an zwei Sommertagen. Daß dabei die Körper-

wärme mit herabgesetzt werden muß, wissen wir von den Fledermäusen, bei denen sie von 35° auf 14° sinkt. Wie hier durch die Kältestarre den Tieren periodisches Hungern auferlegt wird, so gibt es noch Fälle im Tierreiche, in denen Tiere aus anderen Gründen abwechselnd längere Zeit hungern müssen. Z. B. können Blutegel, Zecken und Wanzen nicht regelmäßig alle Tage Nahrung beziehen, ist ihnen aber diese Gelegenheit einmal geboten, so vermögen sie große Mengen Blut einzusaugen, durch deren Aufnahme ihr Körper weit über seine Größe anschwillt. Schlangen und Tiefseefische können das Maul, auch Schlund, Magen- und Körperhaut beträchtlich erweitern und so weit ausdehnen, daß sie Beutestücke verschlingen, deren Umfang den ihres Körpers bedeutend übertrifft. Wir können es daheim beobachten, wenn die Ringelnatter einen Frosch verschlingt, und wissen von Schilderungen der Reisenden, daß Riesenschlangen ohne Beschwerden die Wildschweine ihrer Heimat ganz hinunterwürgen. Auch in den tiefsten Tiefen des Meeres leben solche Räuber. Bei Reisen zur Erforschung der Tiefsee wurden zuweilen Fische erbeutet, deren Bauchhaut geradezu unformig aufgetrieben war durch verschluckte Fische, deren Größe die ihrige übertraf. Wir sehen, daß alle diese Tiere Einrichtungen haben, die es ihnen möglich machen, eine sich ihnen anbietende günstige Gelegenheit für den Nahrungserwerb in der allergründlichsten Weise auszunutzen. Daß sie nach so überreicher Nahrungszufuhr dann auch längere Zeit zu fasten vermögen, ist leicht einzusehen. Immerhin ist die Tatsache beachtenswert, daß wir es hier mit Organismen zu tun haben, bei denen überreiche Nahrungsfülle mit entbehrensreichen Zeiten wechselt, und daß sie sich diesem, die Lebensführung erschwerehenden Zustande völlig angepaßt haben. (Schluß folgt.) [1193]

Optische Zählvorrichtung, Ersatz der Briefmarke.

Von Dr. CHR. RIES, München.

Mit zwei Abbildungen.

Ein automatisches Zählverfahren, das ohne Berührung des zu zählenden Körpers und ohne Reibung vor sich geht, hat ohne Zweifel vor jedem anderen erhebliche Vorzüge. Wie soll nun aber ein Körper ein Zählwerk betätigen, wenn er nicht durch seine Masse irgendwie mit der Zählvorrichtung in Berührung kommen darf? Die Lösung des Problems ist offenbar nur auf optischem Wege möglich, indem der zu zählende Körper durch seine Schatten- oder Farbenwirkung eine Vorrichtung oder Substanz in der Weise zu beeinflussen vermag, daß die

Lichtenergie in eine andere Energieform, z. B. in elektrische Arbeitsleistung, umgesetzt wird. Tatsächlich gibt es derartige lichtempfindliche Stoffe, die es ermöglichen, rasch wechselnde Lichteindrücke in Veränderungen eines elektrischen Stromes umzuwandeln. Von den lichtempfindlichen Substanzen hat die größte Bedeutung das Selen. Die Herstellung und die merkwürdigen Eigenschaften der Selenzelle habe ich bereits früher (vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1399, S. 737) in ausführlicher Weise geschildert. Sendet man durch eine solche Selenzelle einen konstanten Strom und läßt

plötzlich einen Lichtstrahl auf sie fallen, so steigt die Stromstärke je nach der Lichtintensität auf den 10-, 100-, ja 100fachen Wert an. Verdunkelt man die Zelle, so verschwindet die Lichtwirkung sofort wieder bis auf einen kleinen Rest; das Selen behält also gleichsam etwas Licht zurück. Es ist Aufgabe der Elektrotechnik, diesen Fehler, den wir als Trägheit des Selen bezeichnen, zur

Vermeidung von Störungen nach Möglichkeit auszuschalten; in allen Fällen, in denen genügend Licht zur Verfügung steht und kleine Lichtdifferenzen keine Rolle spielen, ist die Trägheit ohne Nachteil für den sicheren Betrieb eines Apparates.

Es soll nun eine mit Selenzellen betriebene Zählvorrichtung beschrieben werden, die sich durch größte Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit auszeichnet und in Verbindung mit einer Stempelmaschine als Ersatz der Briefmarke bei Massenablieferungen dienen kann.

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß man die zu zählenden Körper zwischen einer Lichtquelle und einer Selenzelle hindurchgleiten und die dabei entstehenden Stromstöße auf ein Zählwerk einwirken läßt. Beim Hindurchgleiten der Körper zwischen Lichtquelle und Zelle wird letztere abwechselnd belichtet und

beschattet. Man kann nun die Einrichtung so treffen, daß man entweder die Stromschwächung bei einer Beschattung der Selenzelle oder die Stromverstärkung bei Lichtzutritt zur Arbeitsleistung bzw. Zählung ausnützt.

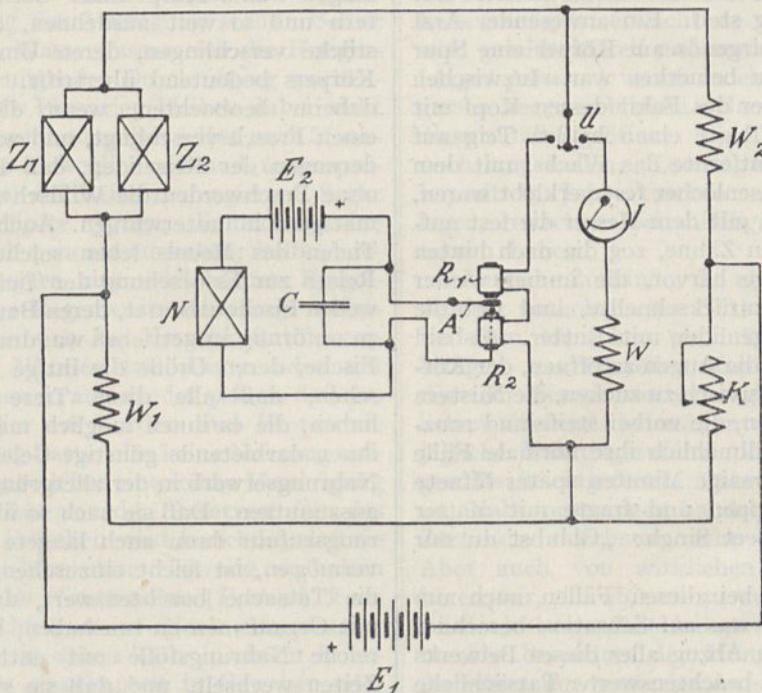
In der Zeichnung (Abb. 67) bedeutet $Z_1 Z_2$ ein Selenzellenpaar, W_1 und W_2 sind feste Widerstände, K ist ein Kurbelwiderstand. In der Brücke liegt ein Umschalter U , der gestattet, den Brückenstrom entweder über das Relais $R_1 R_2$ oder über das strommessende Kontrollinstrument J und den Zusatzwiderstand W zu leiten. Die Summe der Widerstände von J

und W ist gleich demjenigen des Relais. Während des Betriebes wird der Strom über das Relais geleitet.

Durch entsprechende Einstellung des Kurbelwiderstandes K erreicht man es leicht, daß das Relais $R_1 R_2$ stromlos ist, solange das Licht einer konstanten Lichtquelle direkt auf das Zellenpaar $Z_1 Z_2$ fällt. Gleitet nun zwischen Lichtquelle und Zellen-system ein Kör-

per hindurch, so geht ein Strom durch das Relais. Dieses schließt mittels der Zunge A einen zweiten Stromkreis, der aus der Stromquelle E_2 und dem Zählwerk N besteht, und betätigt dadurch das Zählwerk. $R_1 R_2 A$ ist ein polarisiertes Relais bekannter Art. Die Spulen R_1 und R_2 sitzen auf zwei gleichnamigen Polstücken, zwischen denen die mit dem entgegengesetzten Pol in Verbindung stehende Zunge A spielt. In den Polstücken von R_1 und R_2 befindet sich isoliert je ein durch Schrauben verstellbarer Stift. Der im Polstück R_2 befindliche Stift ist mit dem Zählwerk N leitend verbunden. Geht kein Strom durch das Relais, so steht die Zunge A an dem Stift von R_1 an, was durch eine feine Feder oder sonstige Mittel leicht erreicht wird. Geht aber ein Strom durch die Brücke, so wird A vom Pole R_2 angezogen, berührt den Stift von R_2 und schließt den zweiten Stromkreis.

Abb. 67.



Elektrische Schaltung der Zählvorrichtung.

Ist der an dem Zellsystem vorbeigleitende Körper so weit vorgerückt, daß das Selen wieder Licht erhält, so wird die Brücke mit dem Relais wieder stromlos und der zweite Stromkreis unterbrochen. Das Dazwischentreten des nächsten Körpers zwischen Lichtquelle und Zellsystem betätigt wieder das Relais und somit das Zählwerk usw. Um die Funkenbildung bei A nach Möglichkeit herabzudrücken, ist noch ein Kondensator C angebracht.

Durch Drehen der Kurbel K kann man es auch leicht erreichen, daß das Relais stromlos ist, wenn das Zellsystem im Dunkeln liegt. Es wird dann durch die zwischen zwei aufeinander folgenden Körpern entstehende Lücke das Zellsystem belichtet und dadurch das Relais bzw. das Zählwerk betätigt. Es ist nur die Anbringung eines Umschalters bei $R_1 R_2$ nötig.

Die Anwendung eines Zellsystems an Stelle einer Einzelzelle hat den Wert, daß der Effekt wesentlich verstärkt und der Strom möglichst konstant gehalten wird. Gerade letzteres ist von ganz besonderer Bedeutung. Diesem Umstande trägt auch die Anbringung des Kontrollinstrumentes J Rechnung. Man schaltet vor Inbetriebnahme des Apparates mittels des Umschalters U das Kontrollinstrument ein. Ein Blick auf dieses vergewissert, ob der Apparat richtig geht. Steht das Kontrollinstrument nicht auf Null, so genügt ein Druck auf K zur Regulierung des Brückenstromes. Während also das Zellsystem $Z_1 Z_2$ selbsttätig ausgleichend wirkt, gestattet das Kurbelinstrument K durch eine kleine Drehung jederzeit die genaueste Regulierung, falls die Kontrolle mit J die Notwendigkeit dazu ergeben sollte. Diese Vereinigung von Zellsystem, Regulierwiderstand und Kontrollinstrument liefert einen betriebssicheren Apparat.

Selbstverständlich sind nicht zwei verschiedene Stromquellen E_1 und E_2 nötig; es kann der zum Betrieb des ganzen Zählapparates notwendige Strom durch entsprechende Regulieranschlüsse einer einzigen Leitung entnommen werden.

Da die Lichtstärke bei diesem Apparat beliebig groß gemacht werden kann, stehen verhältnismäßig kräftige Ströme zur Betätigung des Relais zur Verfügung. Durch die Lichtnachwirkung wird sich der Relaisstrom bei längerem Betrieb zwar etwas verschieben. Da aber die Trägheit des Selen bekanntlich schon nach wenigen Belichtungen einen konstanten Wert annimmt, so ließe sich diesem Umstande dadurch Rechnung tragen, daß man von Anfang an mittels des Regulierungswiderstandes den Brückenstrom derartig regelt, daß die Brücke während des Betriebes tatsächlich nach jeder Belichtung bzw. Beschattung stromlos würde.

Es ist dies aber durchaus nicht nötig, da der durch die Trägheit hervorgerufene Brückenstrom gegenüber dem (zur Betätigung des Zählwerkes verwendeten) Arbeitsstrom sehr gering ist und, da er zur Betätigung des Relais bei weitem nicht ausreicht, keinerlei Störung verursachen kann.

Je nach der Art der zu zählenden Gegenstände wird die Vorrichtung, mittels der die einzelnen Körper vor dem Zellsystem vorbeigeführt werden, wohl eine etwas verschiedene Form erhalten müssen. Besonders interessieren dürfte der sicherlich sehr praktische und leicht ausführbare Vorschlag, die Maschine zum Zählen von Briefen zu verwenden. Es soll im folgenden gezeigt werden, daß durch die sehr leicht durchführbare Vereinigung der beschriebenen Zählmaschine mit der bei der Kgl. Bayerischen Post eingeführten Frankostempelmaschine die Briefmarke für Massenablieferungen entbehrlich wird, und daß der Apparat bei absoluter Betriebssicherheit eine genaue Kontrolle der Zahl der Briefe ermöglicht.

Die bayerische Postverwaltung hat am 1. Februar 1910 versuchsweise für Massenablieferung mit der Beförderung von Postsendungen ohne Briefmarken begonnen, und zwar zunächst in München und Nürnberg. Die mit diesem Verfahren gemachten guten Erfahrungen veranlaßten die bayerische Postverwaltung, alsbald auch in Augsburg, Bamberg, Ludwigshafen, Regensburg und Würzburg derartige Maschinen aufzustellen. Die Einrichtung der Frankostempelmaschine hat nur den einen wesentlichen Nachteil, daß die Feststellung der Stückzahl der Sendungen auf Grund von Gewichtsermittlungen erfolgen muß. Daher dürfen die zu einer Auflieferung gehörigen Sendungen nur eine Gattung, also nur Briefe oder Karten oder Drucksachen oder Geschäftspapiere umfassen und müssen bezüglich Inhalt und Verpackung genau übereinstimmen, damit sie alle das gleiche Gewicht haben. Die Ermittlung der Stückzahl erfolgt in der Weise, daß das Gewicht von z. B. 20 Einzelsendungen festgestellt, das Gesamtgewicht der Sendung durch jene Gewichtszahl dividiert und das gefundene Resultat in unserm Falle mit 20 multipliziert wird. Bei einer derartigen Feststellung der Stückzahl sind natürlich Täuschungen nicht ausgeschlossen. Es wäre denkbar, daß die Ablieferung nicht durchweg aus gleich schweren Stücken bestände; wären dann z. B. die 20 Einzelsendungen, deren Gewicht festgestellt wird, schwerer als ein Teil der übrigen Sendung, so würde die Wägung eine zu niedrige Stückzahl ergeben, und die Postverwaltung würde geschädigt. Diese Tatsache dürfte wohl die Reichspost seinerzeit zu ihrem großen Widerstand gegen die Einführung der Frankostempelmaschine veranlaßt haben. Es

kann hier auf eine genaue Beschreibung der Frankiermaschine verzichtet werden, da sich deren Einrichtung bei Vereinigung mit der oben beschriebenen Zählmaschine wesentlich vereinfacht. Nur das sei noch erwähnt, daß der erste Vorschlag zum Bau von Frankostempelmaschinen offenbar von dem bayerischen Betriebsingenieur Joseph Baumann ausging, der auch mehrere Patente auf derartige Apparate besitzt.

Welcher Beliebtheit sich die Barfrankierung erfreut, ergibt sich daraus, daß bereits im ersten Jahre allein beim Postamt München II mehr als 10 Millionen, im Jahre 1913 mehr als 15 Millionen Postsendungen den Frankostempel erhielten. Es sei hier auf eine Schilderung des Vizepostdirektors Maaß im Berliner „Tag“ vom 25. April 1912 hingewiesen, in der es u. a. heißt:

Allein bei dem Postamt II in München sind in den ersten Jahren seit Einführung der Neuerung mehr als 10 Millionen Sendungen eingeliefert worden, für die 371 500 M. an Porto bar entrichtet worden

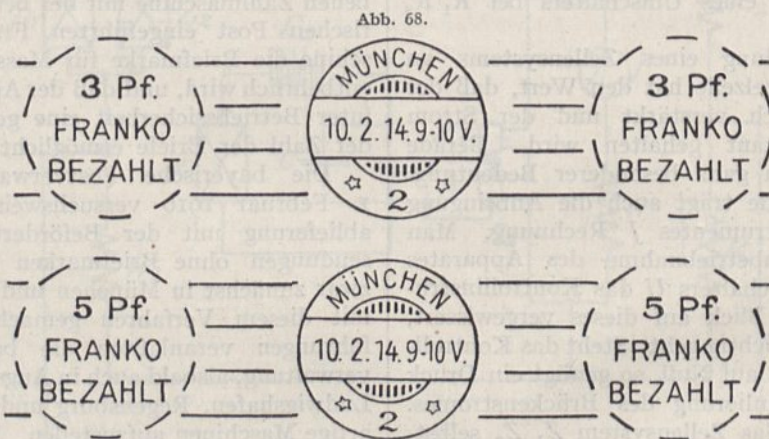
sind. Wie durch Nachfrage in mehreren großen Betrieben festgestellt ist, in denen dauernd bestimmtes Personal nur mit der Frankierung von Postsendungen beschäftigt, also darin geübt ist, nimmt das Bekleben von 1000 Sendungen mit Marken eine Kraft 1,5 Stunden in Anspruch; es können also von einer Person an einem Tage zu 9 Arbeitsstunden 6000 Sendungen frankiert werden, oder in einem Jahre zu 300 Arbeitstagen 1,8 Millionen. Um die in einem Jahre beim Postamt II in München zur Barfrankierung eingelieferten Sendungen mit Marken zu bekleben, hätten demnach 6 Kräfte ein Jahr hindurch beschäftigt sein müssen.

Die Vorteile der Barfrankierung würden aber nicht nur dem Publikum zugute kommen, sondern auch der Postverwaltung, wie folgende Berechnung zeigt: Zur Frankierung der zehn Millionen Sendungen hätten 100 000 Bogen Freimarken verwendet werden müssen. Nimmt man die gesamten Herstellungskosten eines Bogens Freimarken nur mit 3 Pf. an, ein zweifellos nicht zu hoch gegriffener Betrag, so hätte die Herstellung dieser 100 000 Bogen 3000 M.

gekostet. Bei Einführung der Barfrankierung würde es sich aber z. B. in Berlin etwa um die dreifache Zahl von Sendungen handeln und um eine dementsprechende Ersparnis, wobei noch gar nicht die Zeit und die Arbeit berechnet sind, die dadurch erspart werden, daß die Verwendung der Postwertzeichen, die Verwaltung und der Verkauf an das Publikum erheblich eingeschränkt würden.

Schließlich sei noch auf die Broschüre von Alfred Manes „Ersatz der Briefmarken durch Frankiermaschinen“, herausgegeben vom Hansabund für Gewerbe, Handel und Industrie, Berlin 1914, hingewiesen, in der die besonderen Vorzüge dieser postalischen Reform eingehend gewürdigt werden.

Da die Verbindung der Zählmaschine mit



Muster der bayerischen Frankostempel-Aufdrucke.

der Frankostempelmaschine den wesentlichsten Fehler der letzteren beseitigt, wäre es im Interesse aller Postverwaltungen gelegen, wenn sie diesem einfachen Projekte baldigst näher treten wollten. Die Frankostempelmaschine mit au-

tomatischem Zählwerk würde ungefähr folgende Einrichtung erhalten:

Die Postsendungen werden einzeln hintereinander in mehr oder minder großen Abständen auf Bändern befördert und passieren sowohl die Stempelmaschine, wo sie den üblichen Aufdruck (Abb. 68) erhalten, als auch die Zählmaschine, d. h. den Raum zwischen Zellen-system und Lichtquelle. Die Reihenfolge, in der die zwei Einrichtungen durchlaufen werden, kann beliebig sein; es können aber auch beide Einrichtungen ineinander liegen und so miteinander verbunden sein, daß beide nur gleichzeitig wirken können.

Versuche mit der Zählmaschine führten zu einem ausgezeichneten Resultat; es gelang, in der Sekunde etwa 16 und in der Minute annähernd 1000 Gegenstände zu zählen. So dürfte denn die Frankostempelmaschine, die mit der optischen Zählvorrichtung ausgerüstet ist, den Postverwaltungen wesentliche Vorteile und eine Vereinfachung des Betriebes bringen. [2112]

Vom Ruhrtalsperrenverein.

Von Oberingenieur O. BECHSTEIN.
Mit einer Abbildung.

Das Niederschlagsgebiet der Ruhr umfaßt einen erheblichen und wichtigen Teil des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. Der untere Lauf des Flusses grüßt die ragenden Schlotte und Fördergerüste der Kohlengruben und der Großeisenindustrie. Lange aber, ehe diese sich zu ihrer heutigen Bedeutung entwickelte, waren schon die Täler der oberen Ruhr und ihrer Nebenflüsse der Sitz einer sehr ausgedehnten und blühenden Kleinindustrie, deren zahlreiche Betriebe, besonders Schmieden, Hammerwerke, Walzwerke, Drahtziehereien, Papiermühlen, Holzbearbeitungswerkstätten usw., das Wasser der gefällereichen Flüssen und Bäche des Bergischen Landes und des Sauerlandes als Triebkraft in zum Teil recht alttümlichen Wasserkraftanlagen ausnutzten. Dank diesen billigen Wasserkraften war es nicht so sehr der Wettbewerb der im Laufe der Zeit an der unteren Ruhr mächtig aufstrebenden und auf den Kohlenfeldern so äußerst günstig liegenden Großindustrie, der den Bestand dieser Kleinindustrie mehr und mehr bedrohte, als vielmehr der Umstand, daß der regelmäßig im Sommer und Herbst eintretende Wassermangel die nur mit Wasserkraft arbeitenden Betriebe zu Wochen und Monate dauerndem Feiern zwang, wenn sie nicht die teure Dampfkraft zu Hilfe nehmen wollten. Da zudem das Bergische und das Sauerland sehr arm an Grundwasser sind, bereitete mit dem Wachsen der Bevölkerung auch die lediglich auf Flüsse und Bäche angewiesene Wasserversorgung der Gemeinden wachsende Schwierigkeiten, und es kam so weit, daß man zu Anfang der achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts in einzelnen Gegenden ernstlich an eine Abwanderung der Kleinindustrie dachte.

Ehe diese aber in solcher Weise den Kampf mit den widrigen Wasserverhältnissen aufgab, erinnerte man sich einer guten Waffe aus dem Arsenal der Technik, die schon den Alten recht gut bekannt war und von ihnen vielfach angewendet wurde, um Hochwasser und Wassermangel auszugleichen, und nach einer besonders empfindlichen Trockenzeit trat im Jahre 1883 eine Anzahl von Wasserkraftbesitzern an der Fülbecke und Rahmede im Lennegebiet zu einer Beratung über den Bau einer Talsperre zusammen, die den Wasserreichtum der Hochwasserzeiten aufspeichern sollte, um ihn bei Niedrigwasser abzugeben. Zur Durchführung kam der Plan aber nicht, da trotz aller Nöte nur ein Teil der Interessenten bereit war, sich an dem Unternehmen zu beteiligen, während ein anderer, der auch Nutzen davon gezogen

haben würde, nach Lage der damals gültigen Gesetze zur Tragung eines Kostenanteils nicht gezwungen werden konnte. Gleiche Erfahrungen in benachbarten Gegenden führten aber schließlich dazu, daß im Jahre 1891, zunächst für das Flußgebiet der Wupper, eine Änderung des preussischen Wassergenossenschaftsgesetzes durchgeführt wurde, die man bald auch auf das Niederschlagsgebiet der oberen Ruhr ausdehnte, nach welcher unter bestimmten Verhältnissen auch widerstrebende Eigentümer gewerblicher Wasserkraftanlagen zum Eintritt in Talsperren-genossenschaften gezwungen werden konnten.

Die erste Folge dieser gesetzgeberischen Maßnahme war der Zusammenschluß der Wasserkraftanlagenbesitzer in den Tälern der Fülbecke und Heilenbecke mit den benachbarten, nach ausgiebiger Wasserversorgung strebenden Städte Altena und Gevelsberg zu Talsperren-genossenschaften, und es entstanden in den Jahren 1894 bis 1896 nach Plänen des bekannten Talsperrenbauers Professor Intze in Aachen die Fülbecke- und Heilenbecke-Talsperren, die ersten großen Sammelbecken im Niederschlagsgebiet der Ruhr. Obwohl aber diese beiden verhältnismäßig kleinen Staubecken mit 700 000 und 450 000 cbm Wasserinhalt sich für die Beteiligten als außerordentlich segensreich erwiesen, fand das Beispiel doch nicht bald Nachahmung, weil die Kosten für Verzinsung und Tilgung der durch Anleihe aufgebrachten Bausumme sehr erheblich waren. Vor diesen Kosten schreckten die Wasserkraftbesitzer in anderen Flußtälern zurück, und schon schien es, als ob die beiden ersten auch die einzigen Talsperren im Ruhrgebiet bleiben sollten.

Da griff die Großindustrie an der unteren Ruhr helfend ein. Nicht ganz freiwillig zwar und nicht aus Liebe zu den mit der Wassernot schwer kämpfenden Kleinindustriellen an der oberen Ruhr, aber tatsächlich war es doch die Großindustrie am unteren Lauf der Ruhr, welche den Talsperrenbau im Ruhrgebiet gewaltig förderte und ihm zu seiner heutigen Blüte verhalf. Auch die Großindustrie an der unteren Ruhr brauchte nämlich Wasser, und zwar sehr viel Wasser, nicht als Triebkraft, aber zur Versorgung ihrer gewaltig anwachsenden Städte und Ortschaften und ihrer Werke, und da das Grundwasser der Gegend den steigenden Bedarf nicht mehr decken konnte, war man auf das Wasser der Ruhr angewiesen. So folgten der Stadt Essen, die schon im Jahre 1863 bei Steele ein Pumpwerk an der Ruhr angelegt hatte, bald andere Gemeinden und großindustrielle Werke, die durch in der Nähe des Flußufers angelegte Brunnen und Sickergalerien ein durch mächtige Kiesschichten gründlich filtriertes Wasser gewannen, das keiner weiteren Reinigung mehr bedurfte. Im Jahre 1893 wurden auf

diese Weise der Ruhr schon 90 Millionen cbm Wasser entzogen, und vier Jahre später war diese Menge auf 137 Millionen cbm angewachsen. Diese gewaltigen und rasch weiter steigenden Wassermengen gingen aber dem Ruhrtale fast völlig verloren, da sie zu fast drei Vierteln nicht im Niederschlagsgebiet der Ruhr selbst verbraucht, sondern über die Wasserscheide geleitet wurden und als Abwasser in die Emscher, Wupper und Lippe gelangten. Das mußte naturgemäß zur Zeit des Niedrigwassers zu empfindlichem Wassermangel der Ruhr führen, unter dem nicht nur die Wasserkraftbesitzer im Ruhrtale sehr zu leiden hatten, sondern auch die Wasserversorgungsanlagen des Großindustriebereiches selbst, welche den Wassermangel verursachten. Die Wasserkraftbesitzer wehrten sich, führten viele Prozesse gegen die Wasserwerke und ersuchten die Regierung, weitere Wasserentnahme aus der Ruhr zu verhindern, und das hatte zur Folge, daß Professor Intze regierungsseitig beauftragt wurde, die Wasserverhältnisse des Ruhrgebietes eingehend zu studieren und Mittel zur Verhütung weiterer Schädigungen vorzuschlagen. Intze empfahl den Bau weiterer Talsperren und empfahl weiter — und das hat sich als ein Gedanke von großer Bedeutung erwiesen — den Zusammenschluß der aus der Ruhr schöpfenden Wasserversorgungsanlagen zur Aufbringung bedeutender Mittel zwecks Gewährung von Beihilfen zum Bau von Talsperren an die Interessenten im Gebiet der oberen Ruhr. So veranlaßte Intze die Förderung des Talsperrenbaues an der oberen Ruhr durch die Großindustrie an der unteren Ruhr, so wurde er der Vater des Ruhrtalsperrenvereins.

Nach Abschluß der im Jahre 1897 begonnenen Verhandlungen konnte diese Genossenschaft dann im Jahre 1899 gegründet und regierungsseitig genehmigt werden. Als Aufgabe des Vereins bezeichneten die Satzungen, „den Wasserstand der Ruhr nach Menge und Beschaffenheit durch Förderung von Talsperrenbauten im Niederschlagsgebiet des Flusses zu verbessern“, die erforderlichen Mittel sollten von den Wasserwerksbesitzern, die das Wasser verbrauchen, und den Wasserkraftbesitzern, die das Wasser gebrauchen, gemeinsam aufgebracht werden, von den ersteren entsprechend der Menge des aus der Ruhr entnommenen Wassers unter Berücksichtigung des Umstandes, wieviel davon als Abwasser wieder zur Ruhr zurückkehrt, von den Wasserkraftbesitzern nach der Höhe des ausgenutzten Gefälles und dem Fassungsraum der zu errichtenden Talsperren, wobei aber ein Fassungsraum unter 12 Millionen cbm frei blieb, als Vergütung für den Schaden, den die Wasserkraftbesitzer durch die Wasserentnahme der Pumpwerke erleiden. Auch ein

Fassungsraum über 30 Millionen cbm sollte frei bleiben, weil entsprechend den damaligen Verhältnissen ein größerer Inhalt der Talsperren den Wasserkraftbesitzern keinen Nutzen zu bringen schien.

Aus den so angesammelten Mitteln sollte der Ruhrtalsperrenverein den zu bildenden Talsperrengenosenschaften jährliche Beihilfen gewähren, etwa in Höhe der Hälfte der für Amortisation und Verzinsung der Baukosten aufzuwendenden Summen. Da die Beihilfen in dieser Höhe vielfach nicht ausreichend erschienen, wurden auch mehrfach höhere Beträge bewilligt, und heute erhalten die Genossenschaften, die Eigentümer der bis zum Jahre 1907 erbauten Talsperren sind, im Durchschnitt etwa 10 000 M. jährlicher Beihilfe für je 1 Million cbm Wasserinhalt der Staubecken.

Als Gegenleistung mußten die Talsperrengenosenschaften dem Verein gegenüber die Verpflichtung übernehmen, während der Zeit des Niedrigwassers bestimmte Wassermengen aus ihren Staubecken zur Erhöhung des Wasserstandes der Ruhr in diese bzw. ihre Nebenflüsse abzugeben, eine nicht allzusehr drückende Verpflichtung, weil das aus den Staubecken abfließende Wasser ja gerade zur Zeit des Wassermangels den Wasserstand in den Nebenflüssen hebt, also auch den Wasserkraftbesitzern zugute kommt. Außerdem aber besitzt der Ruhrtalsperrenverein ein ziemlich weitgehendes Aufsichtsrecht in bezug auf Wasserwirtschaft und Verwaltung der genossenschaftlichen Talsperren, denen indessen hinsichtlich der Bauausführung selbst keinerlei Beschränkungen auferlegt wurden.

Das war eine Grundlage für eine durchgreifende Verbesserung der Wasserverhältnisse im Flußgebiet der Ruhr, und so setzte denn auch gleich nach Gründung des Ruhrtalsperrenvereins eine lebhaftere Bewegung ein mit dem Ziele der Gründung von Talsperrengenosenschaften. Nach Plänen Intzes und unter seiner Oberleitung wurden dann in den Jahren 1901 bis 1904 nicht weniger als sieben Talsperrenbauten in Angriff genommen, in den Tälern des Hasperbaches, der Ennepe, der Verse, der Glör, der Henne, der Oester und des Jubaches, von denen die vier ersten noch im Jahre 1904 in Betrieb genommen werden konnten, während die Vollendung der Oestertalsperre sich bis zum Anfange des Jahres 1907 hinzog. Über die Größenverhältnisse dieser Talsperren und die Höhe der ihnen vom Ruhrtalsperrenverein jährlich gezahlten Zuschüsse gibt die folgende Tabelle eingehende Auskunft, während ihre Lage sich aus der Kartenskizze Abb. 69 ergibt.

Mit der Vollendung dieser sieben Talsperren schloß ein bedeutsamer Zeitabschnitt des Ruhrtalsperrenbaues, der zweite, ab, und mit den

Die Talsperren des Ruhrgebiets.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Talsperre	Größe des Niederschlagsgebiets qkm	Mittlere jährl. Abflußmenge Mill. cbm	Stauinhalt		Oberfläche bei vollem Becken ha	Größte Mauerhöhe m	Größte Mauerstärke m	Kronenbreite m	Kronenlänge m	Mauerwerksmasse cbm	Kosten des Sammelbeckens nebst Grunderwerb M.	Kosten für 1 cbm Stauinhalt Pf.	Bauzeit	Tag der Inbetriebnahme	Zuschüsse des Ruhrtalsperrenvereins an die Genossenschaft jährlich M.
				der Talsperre Mill. cbm	in % d. mittleren jährl. Zuflusses											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Heilenbecke b. Milspe	7,6	5,5	0,45	8,2	8,5	19,5	11,75	2,8	162,0	9 000	280 000	62,0	1894/96	7 Nov. 1896	395
2	Füelbecke b. Altena	3,5	2,8	0,7	25,0	7,85	27,0	16,0	3,5	145,0	18 000	332 000	47,0	1894/96	15. Okt. 1896	4 000
3	Hasperbach b. Haspe	7,95	5,7	2,05	36,0	18,6	33,7	23,6	4,0	260,0	57 000	1 438 000	70,0	1901/04	26. Febr. 1904	20 000
4	Ennepe b. Schwelm	48,0	38,0	10,3	27,0	87,24	40,5	32,9	4,5	275,0	93 000	2 982 000	29,0	1902/04	5. Dez. 1904	100 000
5	Verse b. Lüdenscheid	4,7	3,8	1,65	43,4	17,7	29,1	19,6	4,0	166,0	24 000	746 000	45,2	1902/04	24. März 1904	14 000
6	Glör b. Dahlerbrück	7,2	5,5	2,1	38,2	22,0	32,0	22,8	4,5	168,0	35 000	901 000	42,8	1903/04	17. Nov. 1904	21 150
7	Henne b. Meschede	52,7	40,0	11,0	27,5	85,3	37,9	28,0	5,0	369,0	107 000	3 350 000	30,5	1901/05	6. Dez. 1905	110 000
8	Fubach b. Volme	6,6	5,0	1,05	21,0	11,7	27,7	18,9	4,5	152,0	28 000	673 000	64,1	1904/06	25. Jan. 1906	10 575
9	Oester b. Plettenberg	12,6	10,5	3,1	29,5	24,5	36,0	26,5	4,5	231,0	52 000	1 285 000	57,6	1904/07	25. Febr. 1907	31 000
				32,4								12 487 000				
4a	Ennepe (Vergrößerung)	—	—	2,3	—	—	—	—	—	—	—	600 000	—	—	16. Dez. 1912	—
10	Möhne Kr. Soest	416,0	245,0	130,0	53,7	1016,9	40,0	34,2	6,25	650,0	265 000	21 500 000	16,5	1908/12	31. Dez. 1912	—
11	Lister b. Attendorn	66,8	53,4	22,0	41,2	168,0	42,0	31,8	5,6	265,0	110 000	4 500 000	20,4	1909/12	2. Okt. 1912	130 000
		633,65	415,2	186,7	44,4	1468,29					798 000	39 087 000	20,9			441 120

Bemerkungen: Lfd. Nr. 1: Selbständiges genossenschaftliches Unternehmen; 2—9 und 11: Vom Ruhrtalsperrenverein unterstützte genossenschaftliche Unternehmungen; 10: Eigene Talsperre des Ruhrtalsperrenvereins.

beiden aus dem älteren Abschnitt stammenden beiden Staubecken im Füelbecke- und Heilenbecketal stand nunmehr im Ruhrgebiet ein Wasservorrat von 32,4 Millionen cbm zur Ver-

fügung, von dem man annahm, daß er fürs erste allen Anforderungen gewachsen wäre.

Diese Annahme erwies sich aber sehr bald als ein Irrtum, denn der grundlegende Faktor

Abb. 69.



Das Niederschlagsgebiet der Ruhr.
(Die Niederschlagsgebiete der einzelnen Talsperren sind durch Schraffierung gekennzeichnet.)

der Intzeschen Berechnungen, die Wasserentnahme aus der Ruhr zu Zwecken der Wasserversorgung, stieg mit einer nicht voraussehenden Schnelligkeit. Intze hatte zum Ausgleich bei Niedrigwasser für jede der Ruhr entnommene Million Kubikmeter Wasser einen Stauraum von 240 000 cbm als ausreichend betrachtet, so daß der vorhandene Gesamtstrom von 32,4 Millionen cbm für eine Wasserentnahme von 135 Millionen cbm ausgereicht hätte, während diese Entnahme, mangels genauer Zahlen, auf nur 110 Millionen cbm geschätzt worden war. Schon im Jahre 1897 hatte aber die wirkliche Wasserentnahme 137 Millionen cbm betragen, und bis zum Jahre 1904 schon war sie, um 64% in sieben Jahren, auf über 211 Millionen cbm gestiegen, betrug also, unter der Voraussetzung einer gleichbleibenden weiteren Zunahme, bei Vollendung der letzten der nun insgesamt neun Ruhrtalsperren im Jahre 1907 etwa 245 Millionen cbm, für die zum Ausgleich nach der Intzeschen Rechnung ein Gesamtstauraum von $245 \times 0,24 = 59$ Millionen cbm erforderlich gewesen wäre.

Dazu kam noch, daß sich die Intzeschen Rechnungen auf eine Reihe von hinsichtlich der Trockenheit nicht allzu ungünstigen Jahren stützten, so daß sie für das außergewöhnlich trockene Jahr 1904 keine Geltung haben konnten, und eine neue Rechnung unter Zugrundelegung der nunmehr bekannten längsten Trockenzeit ergab die Notwendigkeit, zum Ausgleich einen Stauraum von mindestens 350 000 cbm für eine Million cbm aus der Ruhr entnommenen Wassers zur Verfügung zu haben. Das hieß nun nicht weniger, als daß der Ruhrtalsperrenverein schon im Jahre 1904 etwa 74 Millionen cbm Stauraum hätte zur Verfügung haben müssen, während er im Jahre 1907 erst 32,4 Millionen cbm bereitstellen konnte. Das sah recht wenig nach einer grundlegenden Verbesserung der Wasserverhältnisse des Ruhrgebietes aus, und die Regierung sah sich denn auch veranlaßt, eine weitere Steigerung der Wasserentnahme aus der Ruhr zu verhindern und mit einschneidender Beschränkung der schon genehmigten Entnahme zu drohen, wenn nicht der Ruhrtalsperrenverein für rasche und sehr ausgiebige Vermehrung des Stauraumes Sorge trüge. Damit war nun aber die Wasserversorgung der Städte und großindustriellen Werke an der unteren Ruhr auf das schwerste bedroht, und der Ruhrtalsperrenverein mußte sich im Jahre 1905 entschließen, seinen bisherigen Standpunkt, nur den Talsperrenbau durch Gewährung von Beihilfen zu fördern, aufzugeben und zum Bau eigener Talsperren überzugehen. Zwar schwebten im Jahre 1905 noch Pläne zur Erbauung von Talsperren auf genossenschaftlicher Grundlage mit Unterstüt-

zung des Vereins in den Tälern der Nette, der Neger, der Glenne, der Kierspe und der Lister, diese geplanten kleineren Staubecken schienen aber wenig geeignet, dem großen Mangel an Stauraum abzuwehren, und so wurden diese Pläne vertagt, bis auf den der Listertalsperre, die mit einem Stauinhalt von 22 Millionen cbm rasch in Angriff genommen wurde, da man hoffen durfte, sie um mindestens zwei Jahre früher fertigzustellen als die vom Verein geplante große eigene Talsperre im Möhnetal, das sich bei eingehenden Untersuchungen als besonders geeignet für die Anlage einer Sperre mit über 100 Millionen cbm Fassungsraum erwiesen hatte.

Die Möhnetalsperre, nächst der Edertalsperre bei Hemfurt die weitaus größte Talsperre Deutschlands und Europas, wurde dann nach Erledigung der sehr umfangreichen Vorarbeiten im Jahre 1908 in Angriff genommen, und am letzten Tage des Jahres 1912 konnte sie, zwei Jahre früher als ursprünglich geplant, dem Betriebe übergeben werden. 130 Millionen cbm Wasser faßt ihr Staubecken, ein gewaltiger See, der das Bild der Landschaft am Zusammenfluß von Möhne und Heve vollständig verändert hat. Über 12 qkm Boden mußten, zum Teil im Wege der Enteignung, erworben werden, 200 Gebäude, darunter Schulen, Fabriken, Mühlen, Ziegeleien, Gerbereien usw., mußten abgerissen werden, das ganze Dorf Kelterteich wurde überflutet, die Dörfer Delecke und Drüggelte verschwanden zum größten Teile, und von drei anderen fielen zahlreiche Gebäude dem Talsperrenbau zum Opfer. Ein Bahnhof und mehrere Kilometer Eisenbahngleise mußten verlegt werden, desgleichen eine Reihe von Straßen und größeren Verkehrswegen, vier Brücken über den See mußten den Verkehr der früheren Talwege aufnehmen, und über 700 Menschen mußten zum Verlassen der heimischen Scholle gezwungen werden, um mit Hilfe der Möhnetalsperre den Wasserstand der Ruhr auch in den schlimmsten Trockenzeiten so regeln zu können, daß auf absehbare Zeit die bisherige Wassernot gehoben ist. Heute verfügt der Ruhrtalsperrenverein einschließlich des während des Baues der Möhnetalsperre vergrößerten Staubeckens der Ennepetalsperre über 186,7 Millionen cbm Stauraum, und damit darf der dritte Abschnitt des Talsperrenbaues im Ruhrgebiet als abgeschlossen betrachtet werden. In nächster Zeit werden sich Talsperrenbauten im Niederschlagsgebiet der Ruhr, wenigstens solche größeren Umfanges, nicht als notwendig erweisen. Dank dem Zusammenwirken aller am Wasser der Ruhr Beteiligten ist diesem wirtschaftlich so wichtigen Flußgebiet das Wasser in ausreichender Menge gesichert.

Gesichert und gefestigt worden ist aber in

den letzten Jahren auch der Ruhrtalsperrenverein selbst, und zwar auf dem Wege der Gesetzgebung, die bestimmte, daß vom Jahre 1913 ab alle Eigentümer von Wasserwerken und Wasserkraftbesitzern der Ruhr und ihrer Nebenflüsse Mitglieder des Ruhrtalsperrenvereins sein müssen, die nicht mehr, wie früher, aus dem Verein austreten können und selbst dann noch auf längere Zeit beitragspflichtig bleiben, wenn sie beispielsweise aufhören, Wasser aus der Ruhr zu entnehmen. Auch die Wasserkraftbesitzer sind, der fortschreitenden Entwicklung ihrer Anlagen entsprechend — es gibt heute an der Ruhr Wasserkraftanlagen mit 1400 PS —, schärfer zu den Kosten der Talsperrenbauten herangezogen worden, und insbesondere sind sie auch für Staubecken von weniger als 12 und mehr als 30 Millionen cbm beitragspflichtig, da auch sie durch Erhöhung der Leistung ihrer Kraftwerke von möglichst weitgehender Hebung des Ruhrwasserspiegels Nutzen ziehen.

Auch der Pflichtenkreis des Ruhrtalsperrenvereins ist durch das Gesetz erweitert worden, insofern, als er Genosse des Verbandes zur Reinhaltung der Ruhr geworden ist, eines Zweckverbandes, der die Aufgabe hat, Anlagen zu erstellen, zu unterhalten und zu betreiben, welche eine Verunreinigung der Ruhr und ihrer Nebenflüsse verhindern. Die durch Abwässer der Kohlenbergwerke, Fabriken und Städte herbeigeführte Verunreinigung des Ruhrwassers führte nämlich zu starken Schlammablagerungen in dem nur langsam fließenden Flusse, die das Flußbett mit einer nur wenig wasserdurchlässigen Schicht auskleideten, so daß die Versickerung zum Grundwasser und zu den Brunnen und Sicker galerien der Wasserwerke gehemmt wurde. Die Aufgaben des Ruhrverbandes ergänzen also die des Ruhrtalsperrenvereins, der den Wasserwerken das Wasser in genügender Menge zur Verfügung stellt, während der Ruhrverband dieses Wasser in möglichster Güte zu liefern bestrebt ist. Da im Ruhrtalsperrenverein alle Wasserwerkbesitzer vereinigt sind, war er der gegebene Vertreter derselben im Ruhrverbande und trägt zu den Kosten der Unterhaltung und des Betriebes der Reinigungsanlagen des Ruhrverbandes ein Drittel bei, das von den wasserbrauchenden Mitgliedern des Ruhrtalsperrenvereins aufzubringen ist.

Wenn man heute die Wirksamkeit des Ruhrtalsperrenvereins überblickt, muß man zu der Überzeugung kommen, daß ohne seine Arbeiten im Ruhrgebiet unhaltbare Zustände herrschen müßten, die von ganz unheilvollem Einfluß auf die Entwicklung eines der wichtigsten Industriegebiete Deutschlands hätten sein müssen. Einen guten Teil seiner heutigen Blüte verdankt deshalb das Ruhrgebiet der energischen Zusammen-

fassung aller derjenigen, die am Wasser des Flusses, wenn auch vielfach sich scheinbar sehr schroff entgegenstehende, Interessen haben, zu einem machtvollen und geldlich kräftigen Zweckverbände, dem Ruhrtalsperrenverein. [1941]

RUNDSCHAU.

(Die Sprache der Bilder.)

I. Rückblick.

Am Anfang war das gesprochene Wort — auch das ist nur zum Teil richtig, denn einen merkbaren Anfang hat es wohl überhaupt in der Entwicklung nicht gegeben. Unzweifelhaft ist schon in der Tierwelt die Verständigung durch Laute mannigfacher Art längst im Gebrauch gewesen, ehe der Mensch auf der Bildfläche erschien, wenn auch von einer Sprache in unserem Sinne selbst bei den höchstentwickelten Tieren noch keine Rede sein kann.

Es ist kein prinzipieller Unterschied zwischen der Sprache der Tiere und der des Menschen. Ein bestimmter Laut wird wohl im Gehirn des Tieres, das ihn hört, ein bestimmtes Bild auslösen; ein Warnungsruf drohender Gefahr, etwa die eines in der Nähe kreisenden Raubvogels. Andere erwecken die Gefühle der Liebe.

Aber immer können es nur solche Bilder sein, die dem betreffenden Tiere vertraut sind. Und die Bilder können nur so aussehen, wie eben das betreffende Geschöpf die Welt sieht. Es erscheint ganz unwahrscheinlich, daß das Tier seine Umgebung bildlich ebenso sieht wie der Mensch, wenn wir auch wohl niemals eine Möglichkeit haben werden, uns eine Vorstellung darüber zu machen. Wir können uns nicht einmal darüber Klarheit verschaffen, wie unser Nebenmensch dasselbe Ding sieht, noch weniger, welche Bilder durch unsere Worte beim Hörer ausgelöst werden.

Wenn etwa ein Mensch den anderen anspricht: ich reise da oder dort hin, so werden beim Hörer Bilder ausgelöst, die auf die Reise Bezug haben. Dabei kommt es darauf an, welche Bilder ihm überhaupt in bezug auf das Reisen im allgemeinen und auf diese Reise besonders zur Verfügung stehen. Wäre es möglich, daß ein Mensch von heute mit einem reden könnte, der vor hundert Jahren gelebt hat, so könnte beim Zuhörer ganz unmöglich das Bild einer Eisenbahn, eines Dampfschiffes oder eines anderen modernen Verkehrsmittels ausgelöst werden. Er würde beispielsweise, wenn es heißen: ich fahre von Berlin nach Rom — eine wochenlang dauernde, mit großen Anstrengungen verbundene Fahrt auf durch Pferde gezogenen Vehikeln vor Augen

haben. Niemals könnte das Bild des Luxus-zuges ausgelöst werden, der wenige Stunden zur Erreichung des Zieles nötig hat, während sonst viele Tage erforderlich waren. Unfaßbar wäre ihm der Gedanke, daß man in dem Gefährt bequem schlafen und essen könnte.

Aber auch auf Zeitgenossen werden die Worte ganz verschieden wirken. Anders, wenn der Angesprochene gewöhnt ist, mit Schnellzügen zu reisen, in feinen Hotels zu wohnen, als wenn er nur in Bummelzügen IV. Klasse fährt und in primitiven Herbergen absteigt.

Auch das Ziel der Reise wird ganz verschiedene Bilder auslösen. Kennt der Angesprochene das Reiseziel aus eigener Anschauung, so steht es lebendig vor seinen geistigen Augen — kennt er es nicht, so wird es durch ein Phantasiebild ersetzt, das unter Umständen recht merkwürdig zusammengesetzt sein kann. Es kommt darauf an, was er über den Ort bereits gehört, ob er Abbildungen von demselben gesehen hat. Die wirklichen Kenntnisse werden dann unwillkürlich durch anderwärts Geschautes ergänzt. Was dabei zusammenkommt, entspricht natürlich niemals der Wirklichkeit.

Hat der Angesprochene irgendein Interesse an der Reise des Sprechers, so werden noch andere Bilder ausgelöst. Das alles spielt sich in blitzartiger Geschwindigkeit ab und kommt höchstens teilweise zu vollem Bewußtsein. Der Hörer hat den Sinn der Worte des Sprechers verstanden — inwieweit dies der Fall ist oder sein kann, das kommt lediglich auf die Quantität und Qualität der Bilder an, die ihm zur Verfügung stehen. Voraussetzung allerdings ist, daß beide die Sprache beherrschen, in der die Unterredung geführt wird — aber selbst dann ist keine Verständigung möglich, wenn die Begriffe vollkommen fehlen. Bei einem Eskimo, der noch nie vom Polarland weggekommen ist, löst die Mitteilung, daß der Sprecher eine Reise von Berlin nach Rom machen will, keine Bilder aus, bleibt deshalb unverständlich.

Dieselben Worte, gesprochen, sind im allgemeinen verständlicher, d. h. lösen leichter Bilder aus, als wenn sie geschrieben sind. An und für sich scheint es dasselbe zu sein, ob einer dem anderen schreibt oder zu ihm spricht: Schenke mir etwas, ich bin in Not. Aber die Wirkung ist grundverschieden. Der Bittsteller gibt gewöhnlich durch seine ganze Erscheinung das Bild der Not, es braucht nicht erst ausgelöst zu werden, oder er versteht es doch, durch den Tonfall der Stimme gerade die für ihn günstigen aus dem Vorrat des anderen zur Auslösung zu bringen. Der Sprechende vermag viel leichter Bilder der Freude, der Trauer, der Angst, des Schmerzes oder der Lust bei seinen Zuhörern zu erwecken als der Schreiber bei seinen Lesern. Das gesprochene Wort lebt, das geschrie-

bene ist tot und muß erst durch den Lesenden erweckt werden.

Das geschriebene Wort in den Anfängen der Kultur hatte mehr Leben, weil es selbst aus Bildern bestand. Es wirkte deshalb unmittelbar auf den Leser und war, was von Wichtigkeit ist, für alle Volksgenossen verständlich. Es gab wohl zur Zeit der Herrschaft jener Schriftzeichen, die uns heute wie Bilderrätsel anmuten, keine Analphabeten. Wir haben auch heute noch derartige Zeichen. Die zeigende Hand wird von jedermann verstanden, ob er des Lesens kundig ist oder nicht, welche Sprache er auch immer spricht, und auf welcher Kulturstufe er auch stehen mag.

Leider hatte die Bilderschrift einen großen Fehler. Sie mochte zu einer Zeit genügen, da das Leben sich noch sehr einfach abspielte, und demgemäß auch das Feld auszudrückender Begriffe noch ein eng begrenztes war. Mit fortschreitender Kultur mußte man sich nach einem anderen Hilfsmittel umsehen und kam so nach und nach zur Buchstabenschrift, mit der nun das Ausdrucksfeld ein praktisch unbeschränktes wurde.

Aber dieser Kulturfortschritt hatte wieder andere schwerwiegende Nachteile zum Gefolge. Die Buchstabenschrift ist schwer erlernbar. Nur ein kleiner Teil der jeweiligen Volksgenossen war im Besitz der Kunst des Schreibens und Lesens — der weit überlegene Teil der Menschheit vermochte sich nur mündlich zu verständigen. So ging es jahrtausendlang, und erst in unserer Zeit haben es einige wenige Völker so weit gebracht, daß diese wichtige Kunst Allgemeingut geworden ist. Daß wir Deutsche unter diesen Völkern an erster Stelle stehen, darf uns mit gerechtem Stolz erfüllen, darf uns aber nicht verführen, zu glauben, es sei damit alles erreicht. Schreiben und Schreiben ist zweierlei. Nur einem kleinen Teil der Menschen ist es gegeben, so zu schreiben, daß das Geschriebene allgemein verständlich ist — und umgekehrt gibt es keinen Menschen, der alles, was geschrieben wird, restlos zu verstehen vermag. Zieht man außerdem noch in Erwägung, daß auf dem Erdball mehrere tausend Sprachen gesprochen werden, daß es außerdem noch eine ganze Anzahl verschiedener Schriftarten gibt, so kann man ermessen, wie weit wir noch von einer Zeit entfernt sind, in der jeder Mensch auf der Erde den anderen versteht.

Wie weit wir in Europa allein noch von diesem Ziel entfernt sind, hat uns der Krieg mit aller Deutlichkeit erkennen lassen. Ein Sichverstehen wenigstens bis zu einem gewissen Grade ist aber Vorbedingung für eine friedliche Entwicklung der Völker. Dies ist längst erkannt worden, und auch an Versuchen hat es nicht gefehlt, dem Übel zu steuern. Besonders durch

Einführung einer Weltsprache wollte man eine Verständigung herbeiführen, ohne bisher über mehr oder weniger mißglückte Versuche hinauszukommen.

Eine Weltsprache, die ihren Zweck ganz erfüllen könnte, müßte eine Bildersprache sein — Worte und Begriffe müßten durch Bilder ersetzt werden, deren Sinn jedermann ohne Studium verständlich ist —, dann hätten wir das ideale Verständigungsmittel. Das aber erscheint unmöglich.

Aber haben wir nicht ohnehin neben unserer Schriftsprache bereits eine internationale Bildersprache?

Schon in den Zeiten, da das gedruckte Buch noch ein unbekanntes Ding war, liebte man es, den Text durch Zeichnungen zu schmücken, oder besser gesagt, neben der Schriftsprache die Sprache des Bildes zu Wort kommen zu lassen, um so die Ausdrucksfähigkeit zu erhöhen. Es ist tatsächlich auch vollkommen unmöglich, beispielsweise einen Löwen so zu beschreiben, daß auch derjenige, der noch nie ein solches Tier gesehen hat, sich ein Bild von ihm machen kann. Eher war es wohl schon möglich, etwa ein Zebra zu beschreiben als ein Pferd mit gestreiftem Fell. Im ersten Fall fehlt im Gedächtnis des Lesers das Bild, das ausgelöst werden sollte — im letzteren tritt als Parallelbild das Pferd an seine Stelle. Erst durch die Zeichnung konnte ein klareres Bild gewonnen werden, das dann der Leser seinem Gedächtnis einverleibte, und das wieder zur Verfügung stand, sobald er das Wort **Löwe** oder **Zebra** hörte. Freilich, ganz entsprach auch dieses Bild der Wirklichkeit nicht — es konnte erst dadurch vollkommen richtiggestellt werden, daß dem Betreffenden ein lebendes Tier vor Augen kam. Es entsprach um so weniger den Tatsachen, je schlechter die Zeichnung war, und der größte Teil der Bilder jener Zeit, soweit sie uns erhalten blieben, stand an Primitivität und Naivität den schriftlichen Schilderungen wenig nach.

Daran änderte auch im Anfang die Erfindung der Buchdruckerkunst wenig, denn zu der mangelhaften Zeichnungstechnik kamen noch die Unvollkommenheiten der Druckwiedergabe. Erst nach und nach vervollkommnete sich die Technik der Bildherstellung. Die Verbreitung illustrierter Druckschriften wurde größer, und demgemäß gewann die Sprache der Bilder mehr Einfluß. Sie glich aber immer noch dem unbeholfenen Lallen eines Kindes, bis dann endlich die Erfindung der Photographie der Menschheit ein Mittel an die Hand gab, den flüchtigen Augenblick wahrheitsgetreu ohne Übertreibung und ohne Auslassung festzuhalten, bis es der Drucktechnik gelang, die so fertig erhaltenen Eindrücke zu reproduzieren und in Massenaufgaben zu verbreiten.

Seitdem spielte die Sprache der Bilder eine Rolle, die der des geschriebenen Wortes zum mindesten gleichwertig ist. In vieler Hinsicht ist aber der Einfluß der Bilderschrift einschneidender, weil sie von jedermann verstanden wird — weil sie keine Sprach- und Bildungsgrenze kennt und so auf alle Menschen wirkt.

Wenn wir uns über die Weiterentwicklung der Kulturwelt unsere Gedanken machen, dürfen wir am Bilde nicht mehr vorbeigehen. Die Weiterentwicklung der Bildtechnik ist so eng verknüpft mit allen Fortschritten materieller und idealer Art, daß es sich wohl verlohnen dürfte, auf dieses Thema etwas näher einzugehen.

(Fortsetzung folgt.) [1972]

SPRECHSAAL.

Der Kalender. Mit großem Interesse habe ich den Artikel mit gleicher Überschrift von W. Porstmann im *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1403, S. 801 gelesen, besonders da ich mich mit dieser Frage schon längere Zeit beschäftige. Die zukünftige Regelung des Kalenders würde sich am besten so gestalten lassen, daß, wie gegenwärtig vorgeschrieben, im Jahre 2000 der Schalttag beibehalten wird, dann aber nicht 2100, 2200 und 2300 ein solcher ausfallen würde, sondern erst 2128, 2256 und 2384 usw., also regelmäßig alle 128 Jahre.

Übrigens ist in diesem Artikel ein Irrtum unterlaufen. Die christliche Zeitrechnung beginnt nicht mit dem Jahre 0, sondern mit dem Jahre 1, so daß z. B. das Jahr 1900 noch zu dem neunzehnten Jahrhundert gehört hat.

Bei einer Kalenderreform sind aber auch folgende wichtige Punkte zu beachten, nämlich:

1. das Festlegen des Ostersonntages auf einen bestimmten Tag, wodurch auch alle übrigen beweglichen Feste festgelegt werden,
 2. die bessere Regelung der Monatslängen, welche heute zwischen 28 und 31 Tagen schwanken, und
 3. der Abschluß der Wocheneinteilung mit dem Jahre.
- Dies alles ließe sich erreichen durch Einführung eines jährlichen Schalttages neben dem 4jährigen (bzw. 8jährigen).

Das gewöhnliche Jahr hat 365 Tage. Hätte es nur 364 Tage, so würden die Wochen mit dem Jahre abschließen, denn $4 \times 13 \times 7 = 364$. Das Jahr würde also genau 52, das Vierteljahr 13 Wochen haben. Würde man dann noch jedesmal dem ersten und letzten Monat des Quartals 30, dem mittleren 31 Tage geben, dann würde, wenn der 1. Januar ein Sonntag ist, auch der 1. April, der 1. Juli und der 1. Oktober ein solcher sein, während der 1. Februar, der 1. Mai, der 1. August und der 1. November auf einen Dienstag, der 1. März, der 1. Juni, der 1. September und der 1. Dezember auf einen Freitag fallen würden. Ostersonntag würde am 8. April gefeiert werden, eine sehr günstige Lage dieses Festes, Himmelfahrt am 17. und Pfingstsonntag am 27. Mai. Dienstag, der 1. November, würde für alle Evangelischen Deutschlands als Buß- und Betttag gelten, während die Katholiken, wie seither, an diesem Tage Allerheiligen feiern. Der jährliche Schalttag würde aber am zweckmäßigsten das Christfest selbst sein: dieser Tag würde nicht als Wochentag gelten. Es würde also im Kalender heißen:

Sonntag, der 24. Dezember
 Christtag, „ 25. „
 Montag, „ 26. „

 Sonnabend, „ 31. „
 Sonntag, „ 1. Januar.

Die letzte Woche des Jahres würde also 8 Tage erhalten, der Monat Dezember 31 Tage anstatt 30.

In Schaltjahren würde der Schalttag auf den 31. Januar zu legen sein, welcher Monat ebenfalls 31 Tage anstatt 30 in dem betreffenden Jahre erhalten würde.

Die letzte Woche dieses Monats, gleichzeitig die Anfangswoche des Februars, würde dann ebenfalls 8 Tage erhalten. Es würde im Schaltjahre im Kalender heißen:

Sonntag, der 29. Januar
 Montag, „ 30. „
 Schalttag, „ 31. „
 Dienstag, „ 1. Februar usw.

Der Kalender würde durch diese Reform so einfach werden, daß niemand mehr einen solchen zu Rate zu ziehen brauchte. Denn diese Bestimmungen sind so übersichtlich, daß sie sich ein jeder leicht merken kann.

Wächtersbach (Hessen-Nassau). [2011]
 Friedrich Wilhelm, Fürst zu Ysenburg und Büdingen.

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Neue Werte aus der Kohle*). Eingehende Untersuchungen auf dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung zeitigten auffallende Resultate. Es wurde gezeigt, daß es möglich ist, durch Auslaugen der Kohle mit flüssiger schwefliger Säure bei gewöhnlicher Temperatur Öle zu gewinnen, und zwar aus den häufigsten Kohlenarten etwa 1/2%. Die gewonnenen Öle sind dickflüssige, goldgelbe Mineralöle von auffallendem Wohlgeruch, sie sind nicht mit den bekannten Teerölen zu verwechseln. Eine Tonne Kohle liefert hiernach 5 kg Öl, bei der ungeheuren Kohlenförderung lassen sich so enorme Ölmengen gewinnen. — Die Extraktion von Kohle mit Benzol unter Druck ergab über 6% Extraktstoffe, von denen aber nur der kleinere Teil aus Ölen besteht. Durch solches Extrahieren zerfallen die Kohlenstücke in Staub, die Öle in der Kohle spielen also die Rolle eines Verkittungsmittels. — Bei Destillation der Kohle mit überhitztem Wasserdampf entsteht ein Teer, der ganz andere Stoffe enthält als der gewöhnliche Gasanstaltsteer oder Kokereiteer, er enthält Öle, die dem Petroleum nahestehen, ferner Schmieröle und Paraffin. Diese petroleumähnlichen Öle sind optisch aktiv, eine Entdeckung, die wissenschaftlich und praktisch für die Beziehungen zwischen Kohle und Petroleum von hohem Interesse ist. — Im Ozon wurde das Mittel gefunden, Kohle in eine in Wasser lösliche Substanz zu verwandeln, und zwar über 92% der Kohle. Die neue Substanz ist braun, riecht stark nach Karamel und ist sauer. Ihre nähere Zusammensetzung ist noch nicht bekannt. Man vermutet, hier einen Ausgangsstoff für neue Industrien gefunden zu haben, der etwa dem Teer vergleichbar ist in seiner fundamentalen Wirkung. — Das Institut erforschte ferner einen Weg, aus Braunkohle nahezu doppelt soviel (24%) Montanwachsheraus-

*) Der Weltmarkt 1916, S. 420.

zuholen, als bisher gelang. Außerdem wurde für den bisher fast wertlosen Braunkohlengeneratorteer eine Verarbeitungsmethode gefunden, die der Lederindustrie erlauben wird, einen großen Teil ihres Fettbedarfes auf dem neuen Wege zu decken. Der Kohle sind so vollständig neue Seiten abgewonnen worden, die sie uns immer wertvoller erscheinen lassen. P. [2095]

Gesichtspunkte für die Entwicklung der deutschen Binnenschifffahrt nach dem Kriege. Die Leistungen der deutschen Binnenschifffahrt sind in diesem Kriege, das läßt sich nicht wohl bestreiten, vielfach hinter den gehegten Erwartungen zurückgeblieben. Das dürfte aber wohl in der Hauptsache darin seinen Grund haben, daß die wichtigen Verkehrswege vom Osten nach dem Westen und vom Süden nach dem Norden des Reiches, auf denen eine lebhaftere Binnenschifffahrt die überlasteten Eisenbahnen hätte entlasten können, nicht oder doch nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind. Unser Wasserstraßennetz ist sehr wenig vollkommen, es ist nicht genügend leistungsfähig hinsichtlich der Größe der Schiffe und damit der Menge der zu bewältigenden Gütermengen, und es weist sehr große, einen durchgehenden Verkehr geradezu unmöglich machende Lücken auf. Was uns in dieser Zeit große, von unseren Ostprovinzen bis nach dem Westen durchgehende, unsere großen Ströme miteinander verbindende Wasserstraßen und solche von der Donau nach dem Meere hätten nützen können, muß nicht näher ausgeführt werden, und daß solche Wasserverbindungen in allernächster Zukunft rasch und mit der erforderlichen Leistungsfähigkeit geschaffen werden müssen, das kann auch kaum einem Zweifel unterliegen. Damit aber bei diesem kommenden Ausbau unseres Wasserstraßennetzes, der große Summen verschlingen wird, auch etwas im verkehrstechnischen Sinne durchaus Brauchbares und Leistungsfähiges herauskomme, hält Flamm*) ein enges Zusammenarbeiten von Wasserbau, Schiffbau und Reederei für unbedingt erforderlich, ein viel engeres, als es bisher üblich war, da der Bau von Wasserstraßen fast ausschließlich in der Hand des Wasserbauers lag. Insbesondere müßte, wie bei der Eisenbahn ein Unterschied zwischen Haupt- und Nebenbahnen gemacht wird, streng zwischen Haupt- und Nebenwasserstraßen unterschieden werden, zwischen solchen, die einem durchgehenden Verkehr über große Entfernungen — besonders in den beiden Hauptrichtungen Ost—West und Süd—Nord — zu dienen haben, und solchen, denen nur eine mehr örtliche Wichtigkeit für einzelne Gegenden zukommt. Für die Hauptwasserstraßen hält Flamm, angesichts der mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit der Schifffahrt sehr berechtigten Tendenz, die Größe bzw. Lade-fähigkeit der Binnenschiffe zu steigern, die Befahrbarkeit durch 1000-t-Schiffe für unbedingt erforderlich, im Gegensatz zu der noch vielfach anzutreffenden Ansicht, daß ein für 600-t-Schiffe befahrbarer Kanal schon eine recht leistungsfähige Wasserstraße sei. In der Frage der zulässigen Schiffsgrößen muß der Reeder ein gewichtiges Wort mitsprechen und verhindern, daß durch den Bau nur für kleinere Schiffe fahrbarer Hauptwasserstraßen zunächst zwar an Baukosten gespart wird, in Wirklichkeit aber große Summen für Wasserstraßen von ungenügender Leistungsfähigkeit direkt vergeudet werden. Neben der Tiefe und

*) Schiffbau 1916, S. 735.

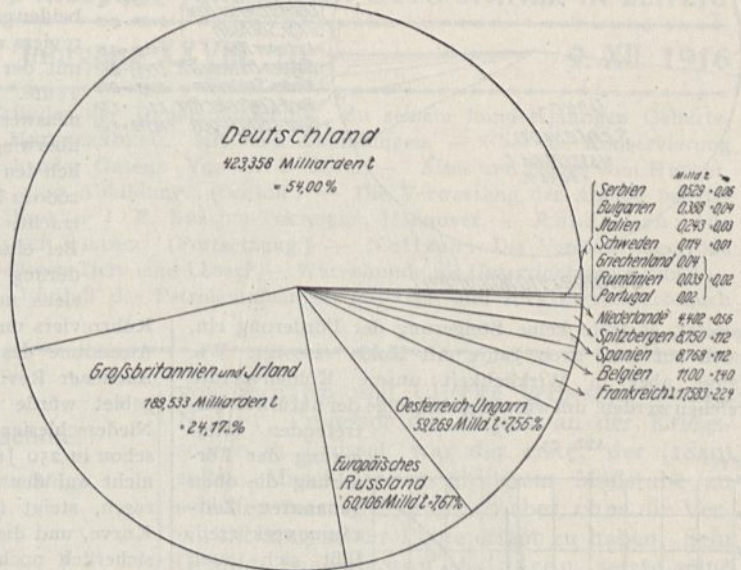
Breite der Fahrwinne kommt aber auch den Schleusen und Schiffshebewerken eine erhebliche Bedeutung für die Leistungsfähigkeit von Wasserstraßen zu, und es muß, wo diese nicht gleich doppelt angelegt werden, wenigstens auf die Möglichkeit einer späteren Verdoppelung Rücksicht genommen werden, wenn die Verkehrssteigerung — und der Verkehr steigert sich bekanntlich immer mit der Verkehrsmöglichkeit — eine solche erfordert, damit nicht Verhältnisse eintreten wie bei der Herne-Schleuse, die, stark überlastet, heute schon nicht mehr den Anforderungen eines starken, sich rasch abwickelnden Durchgangsverkehrs gewachsen ist. Aber nicht nur die Wasserstraßen selbst und ihre Hilfsmittel müssen von vornherein den Bedürfnissen der Binnenschifffahrt, der Reederei, angepaßt werden, auch die Schiffe müssen nach Grundsätzen gebaut werden, die auf die Verhältnisse des großzügigen Durchgangsverkehrs auf große Entfernungen, auf den Übergang von einem unserer großen Ströme auf den anderen Rücksicht nehmen. Heute herrscht in jedem unserer Stromgebiete, auf dem Rhein, der Elbe, der Oder, der Donau usw., ein bestimmter Schiffstyp vor, welcher den besonderen Eigenheiten jeder Wasserstraße zwar durchweg recht gut angepaßt ist, deshalb aber gerade einen Rheinkahn beispielsweise zur Fahrt auf der Donau nur sehr wenig geeignet erscheinen läßt. Anzustreben ist aber natürlich ein Durchgangsverkehr von auf allen in Betracht kommenden Wasserstraßen wirtschaftlich verwendbaren Schiffen, denn nur auf Grund eines solchen Durchgangsverkehrs dürfte sich, wie am Beispiel der Eisenbahnen deutlich zu erkennen ist, die Binnenschifffahrt wirtschaftlich günstig entwickeln können. Der Schiffbau muß also Schiffstypen schaffen, die für einen wirtschaftlich günstigen Verkehr auf den verschiedenen natürlichen und künstlichen Wasserstraßen geeignet sind, die im Zuge der zu bauenden großen Hauptwasserwege liegen, die einfach und billig im Bau und Betrieb sind und sich für die Massenherstellung, in dem durch die Verhältnisse von selbst gebotenen Sinne natürlich, eignen. Daß solche Schiffe möglich sind, zeigen die diesbezüglichen Flamm'schen Vorschläge, die hier zu erörtern zu weit führen würde, und wenn sich der Schiffbauer und der Wasserbauer verständigen und aufeinander Rücksicht nehmen, und wenn beide wieder sich völlig darüber klar sind, daß ihre Arbeiten den Interessen des Reeders dienen sollen, auf dessen Wünsche und Bedürfnisse also auch Rücksicht genommen werden muß, wenn mit anderen Worten der, wie überall, so auch hier erforderliche Kompromiß geschlossen wird, dann erst kann der kommende Ausbau unseres Wasserstraßennetzes die Entwicklung der deutschen Binnenschifffahrt in einem solchen Maße fördern, daß sie ein viel wichtigerer Faktor im Wirtschaftsleben Mitteleuropas wird, als sie es bisher zum Schaden dieses Wirtschaftsgebietes gewesen ist.

O. B. [2088]

Die Kohlenvorräte Deutschlands und Europas. (Mit vier Abbildungen.) Die ersten drei der bei-

stehenden Schaubilder nach Oskar Simmersbach geben eine gute Übersicht über die Verteilung der europäischen Kohlenschätze auf die einzelnen Länder und die Verteilung der deutschen Steinkohlenvorkommen auf die einzelnen Kohlenreviere. Mehr als die Hälfte der Kohlenvorräte Eu-

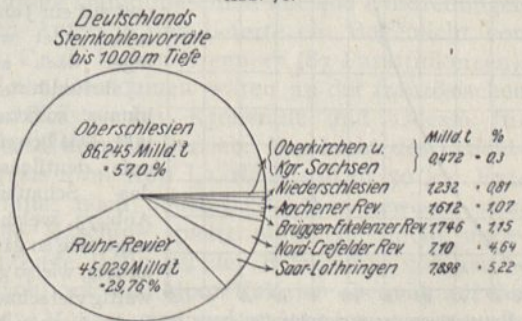
Abb. 70.
Kohlenvorräte Europas
(Stein- und Braunkohle)



Summe 784 Milliarden t

ropas liegen danach in Deutschland, und zwar davon etwa 70% in heute sicher abbauwürdigen Flözen. England besitzt nicht halb soviel Kohle wie wir — außer Rußland und Österreich-Ungarn kommen andere Länder, auch Frankreich und Belgien, kaum noch in Betracht —, und da es zurzeit etwa 45% mehr fördert als wir, so müssen die englischen Kohlenvorräte viel früher zur Neige gehen als die deutschen, wenn auch mit einer sehr starken Steigerung der deutschen

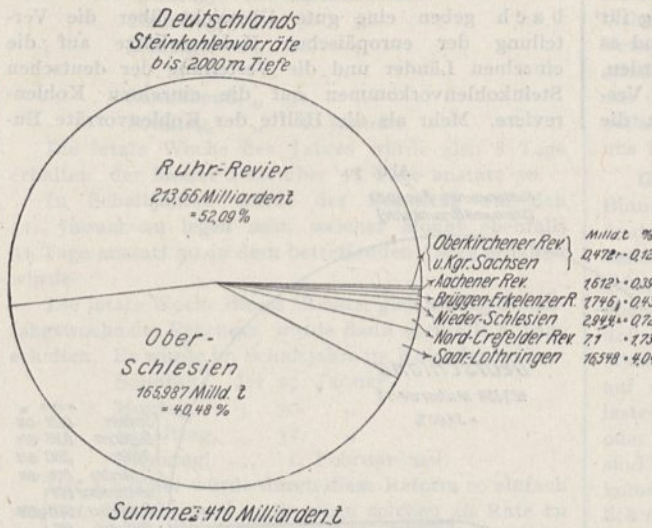
Abb. 71.



Summe: 151 Milliarden t

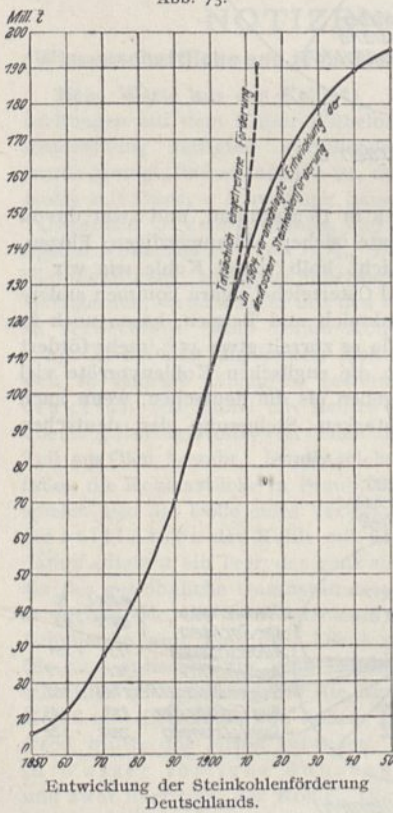
Kohlenförderung zu rechnen sein wird. Wenn die in Deutschland geförderte Kohlenmenge von 192 Mill. t im Jahre 1912 keine Steigerung erfahren würde, müßten unsere bis zu 1000 m Teufe — tiefer graben wir zurzeit noch keine Kohle — liegenden Kohlenvorräte noch etwa 790 Jahre reichen, rechnet man aber, und das darf man durchaus, mit einer allmählichen Steigerung der Teufe bis zu 2000 m, so wären wir, immer voraus-

Abb. 72.



gesetzt, es träte keine Steigerung der Förderung ein, noch auf etwa 2100 Jahre mit Kohle versorgt. Wie lange aber in Wirklichkeit unsere Kohlevorräte reichen werden, um wieviel sich infolge der natürlich eintretenden Steigerung der Förderung die oben genannten Zeiträume verkürzen, läßt sich auch nicht mit einer nur geringen Wahrscheinlichkeit angeben, weil der ausschlaggebende Faktor für eine solche Berechnung, die Steigerung der Förderung im Laufe der Zeit, sich gar nicht, nicht einmal auf ein Jahrzehnt, viel weniger noch auf

Abb. 73.



Jahrhunderte hinaus schätzen läßt. Das beweist aufs deutlichste das Schaubild Abb. 73, welches zeigt, wie so ganz anders, wie so gewaltig vielschneller von 1904 bis 1913 die deutsche Steinkohlenförderung gestiegen ist gegenüber einer vorsichtigen und schon eine rasche Entwicklung voraussetzenden Schätzung vom Jahre 1904. Die Steigerung der Förderung von 1900 bis 1910 betrug nicht 30%, wie geschätzt, sondern 44%, die für 1920 geschätzte Fördermenge wurde in Wirklichkeit schon 1911 fast erreicht, die für 1930 geschätzte schon 1912 übertroffen, schon das Jahr 1913 brachte die für 1940 geschätzte Förder-

menge, und die für 1950 geschätzte wäre schon 1914 sicher erreicht worden, wenn das durch den Ausbruch des Krieges nicht verhindert worden wäre. Die oben genannten Zahlen von 2100 und 790 Jahren werden also in Wirklichkeit noch sehr stark zusammenschrumpfen; mit welcher gewaltiger Steigerung unserer Kohlenförderung in Zukunft aber auch immer zu rechnen sein wird, das kohlenreichste Land Europas werden wir sicherlich immer bleiben. — Die Bedeutung der beiden großen deutschen Kohlenreviere, des Ruhrreviers und des oberschlesischen, verschiebt sich mit der für den Abbau in Betracht gezogenen Teufe. Bei der heute noch an keiner Stelle nennenswert überschrittenen Teufe von 1000 m überwiegt der Reichtum Oberschlesiens erheblich den des Ruhrreviers, zieht man aber die bis 2000 m Teufe erreichbaren Kohlevorräte in Betracht, so wird das Bild beinahe umgekehrt. Bei einem Konstantbleiben der heutigen Förderung würden die Kohlenschätze Oberschlesiens noch etwa 4000 Jahre reichen, die des Ruhrreviers und der anderen rheinischen Reviere, mit Ausnahme des auf etwa 500 Jahre zu schätzenden Aachener Reviers, nur etwa 2000 Jahre. Das Saargebiet würde in etwa 1000 Jahren erschöpft sein, Niederschlesien in 500, Sachsen in 400 und der Deister schon in 250 Jahren. Aber die Kohlenförderung bleibt nicht auf der Höhe des Jahres 1913, sie steigt sehr rasch, steigt in Abb. 73 schon jetzt in sehr steiler Kurve, und diese Kurve wird schon in naher Zukunft sicherlich noch viel steiler werden, so daß man in 4000 Jahren auch bei 2000 m Teufe aus dem kohlenreichen Oberschlesien längst keine Kohle mehr wird herausholen können; in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum wird eben auch in Deutschland die Kohle zu Ende sein. Und was denn? Nun, *qui vivra verra*, aber nicht im landläufigen Sinne, sondern in dem Sinne, daß derjenige, der dann leben wird, sehen kann, daß es — auch ohne Kohle geht, daß Wissenschaft und Technik bis zum Versiegen der Kohle Mittel und Wege gefunden haben werden, gefunden haben müssen, um auch ohne Kohle den Fortbestand menschlicher Kultur zu sichern, in einer Zeit, in welche man unsere heutigen qualmenden Schornsteine nur noch sehr sagenhaft hinübertagen sieht. O. B. [2059]

Merkwürdige Treibfahrt zweier Wrackhälften. Eine sonderbare Treibfahrt hat vor kurzem nach 23 Jahren ihr Ende gefunden. Im Sommer 1892 stieß der deutsche Dampfer „Trave“ etwa 100 Seemeilen vom Nantucket-Feuerschiff mit dem amerikanischen Segler „Fred B. Taylor“ zusammen. Der Segler wurde in zwei Hälften zerschnitten, die beide sonderbarerweise völlig schwimmfähig blieben und sich voneinander trennten. Beide Teile trieben in entgegengesetzter Richtung davon, wobei wohl mitsprach, daß der eine Teil tiefer im Wasser lag als der andere, auf dem einen Teil mehr von der Takelage stehen geblieben war als auf dem anderen. Das Vorschiff trieb nach Südwest, etwa parallel zur Küste, und sank nach etwa 400 Seemeilen Treibfahrt. Das Achterschiff, das den Winden einen guten Angriffspunkt bot, trieb zunächst gen Osten, schlug dann nördliche Richtung ein, wurde beim Vorbeitreiben an der Stadt Boston gesehen und kam schließlich an der Küste von Maine zum Stranden, und zwar am 7. August vorigen Jahres. In dieser Zeit hat der Schiffsteil in Luftlinie etwa 450 Seemeilen zurückgelegt. Stt. [1993]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1414

Jahrgang XXVIII. 9.

2. XII. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Elektrolytischer Kondenswasser-Entöler, Bauart Reubold (Hanomag-Entöler). Der Niederschlag aus Oberflächenkondensatoren von Dampfmaschinenanlagen ist wegen seiner völligen Freiheit von Kesselsteinbildnern als das denkbar beste Kesselspeisewasser zu betrachten; doch enthält das Wasser selbst bei Verwendung von guten Abdampfentöler und bester Filterung des Niederschlages immer noch rund 4 Teile Öl in 100 000 Teilen Wasser. Durch die Verdampfung des Wassers findet eine stete Anreicherung des Ölniederschlages und ein Festbrennen desselben im Kessel statt, so daß auch hier nach einiger Zeit trotz der verhältnismäßig geringen Ölzufuhr eine die Sicherheit des Kessels bedrohende Verschmierung der Heizfläche stattfindet. Die elektrolytische Entölung des Wassers*) beseitigt auch die geringsten Spuren des Öles, so daß das Kondenswasser für alle Zwecke des Dampfkesselbetriebes wie chemisch reines Wasser verwendet werden kann. Bei dem von der **Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff**, Hannover-Linden, gebauten elektrolytischen Kondenswasser-Entöler wird das zu entöhlende Wasser dem elektrischen Strom ausgesetzt; dadurch gerinnt die Emulsion, und das Öl scheidet sich in Flocken aus dem Wasser aus. Die Flocken werden durch ein Feinkiesfilter zurückgehalten, während das gereinigte Wasser dem Speisewasserbehälter zufließt. Da das zu reinigende Wasser außer dem Öl fast keine chemischen Bestandteile enthält, also sehr weich und für den elektrischen Strom nicht leitendfähig ist, muß durch einen Zusatz von Soda die Leitendfähigkeit aufgebessert werden. Der Entöler arbeitet vollkommen selbständig. Die Bedienung beschränkt sich auf die zeitweilige Reinigung des Filters und das Abschöpfen der abgestoßenen Ölschlammteilchen von der Oberfläche des Elektrolysators. Das zu reinigende Wasser wird dem Elektrolysator unmittelbar durch die Kondensatpumpe zugeführt. Enthält das Wasser noch tropfenförmige Ölteilchen, so empfiehlt sich die Einschaltung eines Holzwollefilters oder Klärbehälters in die Zuflußleitung. Zur Durchführung des Verfahrens ist Gleichstrom erforderlich, für 1 cbm zu reinigenden Wassers werden 0,2 KW benötigt. [1837]

Die Messung der Wassertemperatur. Die bisher zu diesem Zwecke benutzten Vorrichtungen bergen eine Reihe von Fehlerquellen in sich, wodurch die Messungen manchmal Unstimmigkeiten aufweisen. **K. Thum**)** empfiehlt zur Vermeidung von Fehlerquellen bei der Ermittlung der Temperatur in Wasserleitungen, Brun-

nen usw., bei Oberflächengewässern, zwei Vorrichtungen, ein „Durchflußthermometer“ und ein „Kammerthermometer“. Das erste ist ein mit teilweise ausgeschnittenem, aufhängbarem Zinkblechmantel umgebenes Glasgefäß mit Ablauf und Schlauch, durch Quetschhahn oder Metallhahn verschließbar. Das Thermometer ist an den Berührungsstellen durch Gummiringe gegen das Metall geschützt. Diese Vorrichtung wird von der Firma **Bleckmann & Bürger**, Berlin N. 24, Auguststraße, in den Handel gebracht und dient hauptsächlich für fließendes Wasser. Für stehendes Wasser eignet sich das Kammerthermometer, das **Paul Altmann**, Berlin NW. 6, Luisenstr., vertreibt. Es besteht aus einem sog. „Wasserkopf“ und einem durch eine nicht ganz bis zum Boden reichende Scheidewand geteilten Teil, in dessen 2. Kammer sich das Thermometer befindet. Im oberen Teil des Apparates, dem sog. Wasserkopf, ist der Ablauf angebracht. Das Thermometer wird durch einen am Boden der Thermometerkammer befindlichen Ablauf in diese eingeführt. Der Ablauf, der verschraubbar ist, ermöglicht auch eine nötig werdende Reinigung der Kammern. [1834]

Elektrotechnik.

Versuchsergebnisse eines Zinkmotors*). Die Verwendung von Zink an Stelle von Kupfer in elektrischen Maschinen und Motoren hat wegen des erheblich höheren spezifischen Leitungswiderstandes des Zinks naturgemäß größere Verluste und einen geringeren Wirkungsgrad zur Folge. Mit Rücksicht auf die Erwärmung kann ferner eine Zinkmaschine nur einen Teil der Leistung einer gleichen mit Kupfer bewickelten Maschine liefern. Erstere fällt somit bei gleicher Leistung größer und schwerer aus als eine solche mit Kupfer.

In den Räumen des elektrotechnischen Institutes der Technischen Hochschule Darmstadt gelangte ein Drehstrommotor mit Zinkwicklung in gelüftet gekapselter Ausführung der **Deutschen Elektrizitätswerke vorm. Garbe, Lahmeyer & Co.** in Aachen zur Untersuchung. Der Motor ist mit Kurzschlußläufer ausgeführt, der gleichfalls eine Zinkwicklung erhalten hat. Er leistet 3 PS bei 1400 Umdrehungen und 50 Perioden und ist für 220 V in Dreiecksschaltung oder 380 V in Sternschaltung gewickelt. Das verwendete Modell leistet mit Kupferwicklung 5 PS. Die berechneten und beobachteten Werte stimmten ziemlich gut überein. Der Wirkungsgrad, der bei einem Kupfermotor etwa 85% aufweist,

*) *Elektrochem. Zeitschr.* 1916, Bd. 23, S. 21.

***) *Hygienische Rundschau* 1916, S. 237.

*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVIII, Nr. 1413, Beibl. S. 25.

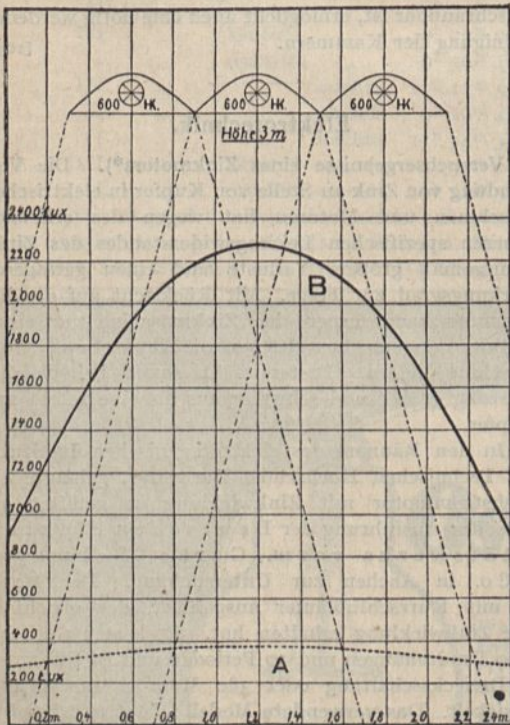
war niedriger, etwa 70%. Auch der Leistungsfaktor liegt niedriger als bei dem mit Kupfer bewickelten Modell wegen des ungünstigeren Verhältnisses des Magnetisierungsstromes zu dem Wattstrom bei Belastung infolge der nicht vollständigen Ausnutzung des größeren Modells, und weil zur Verringerung der Drahtzahl und damit der Widerstandsverluste mit größerem Felde gearbeitet wird. Die Temperaturerhöhung wurde zu 41,8° C bei 15,5° C äußerer Lufttemperatur aus einer Widerstandsmessung der Ränderwicklung ermittelt. Trotz der verhältnismäßig großen Verluste wird die Erwärmung infolge einer wirksamen Lüftung in mäßigen Grenzen gehalten. Nach den Versuchsergebnissen entspricht der Motor allen Anforderungen, die sich unter den gegebenen Verhältnissen stellen lassen. (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.*) Egl. [1995]

Beleuchtungswesen.

Schaufensterbeleuchtung System Wiskott. (Mit fünf Abbildungen.) Bei einer vornehmen neuzeitlichen Schaufensterbeleuchtung sucht man die Lichtquellen dem Auge des Beschauers möglichst zu entziehen. Mit der hierfür allgemein gebräuchlichen Lampenanordnung mit Schirmen oder in Stoffitten werden bedeutende Lichtmengen nicht voll ausgenutzt, weil durch Zerstreuung der Lichtstrahlen eine beträchtliche Lichtmenge verloren geht.

Die Schaufensterbeleuchtung, System Dr. Wiskott, besteht aus aneinandergereihten, optisch genau berechneten Reflektoren, bei denen die im Brennpunkt liegenden Lichtquellen in einem bestimmten Streuungs-

Abb. 17.

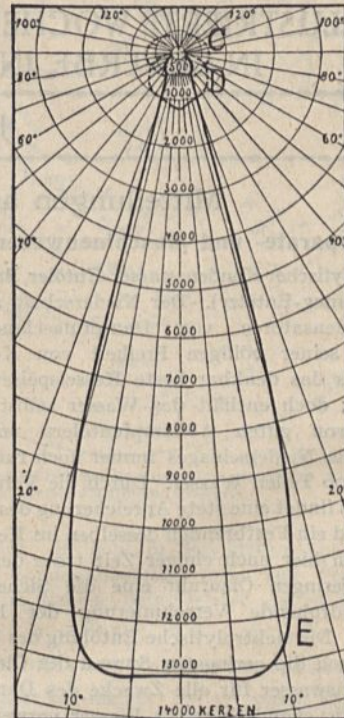


Beleuchtungsstärken bei Milchglas- und Wiskott-Reflektoren.

winkel ihre Strahlen aussenden. Durch passende Wahl dieses Winkels können die Lichtstrahlen auf bestimmte Teile eines Schaufensters gerichtet werden. Man erzielt so die gleiche Lichtstärke mit bedeutend geringerem

Stromverbrauch, oder ohne Erhöhung des bisherigen Energieaufwandes eine erheblich bessere Beleuchtung. Die Kurven (Abb. 17) zeigen als Beispiel die Meßergebnisse der erzielten Beleuchtungsstärke in einem

Abb. 18.



Lichtverteilungskurven.

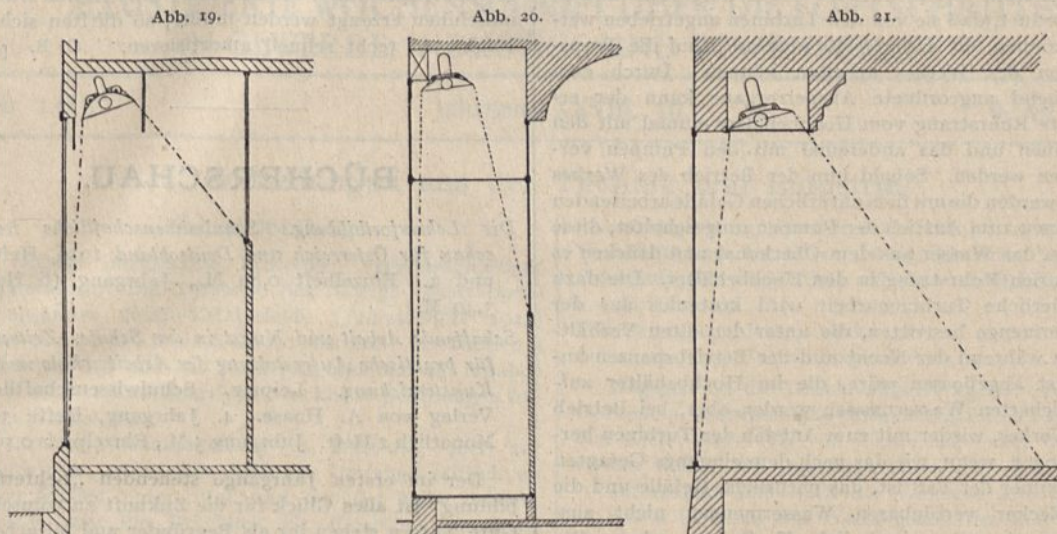
Schaufenster von 2,4 m Breite und 3 m Höhe, bei Verwendung von 3 Stück 600kerziger Metallfadenlampen in Schaufensterarmaturen mit Milchglasglocken (Kurve A) und bei Anordnung derselben Lampenzahl gleicher Lichtstärke in Reflektoren, System Wiskott (Kurve B). Die Kurve „A“ läßt erkennen, daß die stärkste am Fußboden des Schaufensters erzielte Beleuchtung 370 Lux, die schwächste 260 Lux beträgt. Die Kurve „B“ (System Wiskott) ergibt als Maximum 2280 Lux, als Minimum 900 Lux, also an der geringst beleuchteten Stelle noch etwa das Dreifache der früher erzielten Beleuchtungsstärke, während an der hellsten Stelle etwa die sechsfache Beleuchtung erreicht wird.

Die Lichtverteilungskurven (Abb. 18) dienen zum Vergleich der Lichtstärke einer nackten Metallfadenslampe für 600 HK (Kurve C), der gleichen Lampe in Schaufensterarmaturen mit Milchglasglocke (Kurve D) und einer solchen Lampe im Reflektor, System Wiskott (Kurve E). Während mit der Schaufensterarmatur in Richtung der Lampenachse die Lichtstärke ungefähr verdoppelt wird, findet durch den neuen Reflektor eine Erhöhung um das Fünfundzwanzigfache in dieser Richtung und unter einem Umfassungswinkel von fast 20° statt. Bei einem Winkel von 30° ist die Lichtstärke noch 17mal so groß wie das Licht der nackten Lampe. Die in den Kurven B und E dargestellten Meßergebnisse wurden durch Einstellung der Lampe auf konzentriertes Licht erhalten. Durch Verschieben der Lampe aus dem Brennpunkt des Reflektors kann der Streuwinkel vergrößert und dadurch die Seitenbeleuchtung erhöht werden.

Die Körper sind aus besonders hartem, hitzebe-

ständigem Material hergestellt, durch eiserne Rohre versteift und miteinander verbunden. Drehbar angeordnete Aufhängebügel dienen zur Befestigung und zum Einstellen der Reflektoren. Die Innenfläche des Reflektors ist nach mathematisch berechneten Kurven geformt und mit einem reflektierenden Metallbelag

sein, in welchem Grade es uns gelingt, unsere bescheidenen Wasserkräfte nutzbar zu machen. Nach dieser Richtung werden wir aber mancherlei Gutes von der schon einsetzenden und nach dem Kriege voraussichtlich rasch durchzuführenden Elektrisierung unseres Landes zu erwarten haben. -11. [1986]



Anwendungsbeispiele von Wiskott-Reflektoren in Schaufenstern verschiedener Bauart.

überzogen, der durch eine Spezialbehandlung gegen chemische und mechanische Verletzungen geschützt ist. Je nach der Bauart des Schaufensters ist für die Anbringung der Reflektoren eine der in den Abb. 19 bis 21 dargestellten Anordnungen zu wählen. Die Einführung der Wiskott-Reflektoren hat die AEG., Berlin, übernommen. Dr. O. A. [1565]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Die Wasserkräfte der Erde, d. h. die theoretische Rohenergie des auf der ganzen Erde abfließenden Wassers, werden auf etwa 8000 Millionen Pferdestärken geschätzt, und davon sollen etwa 6%, also rund 500 Millionen Pferdestärken, wirtschaftlich ausnutzbar sein. An diesem zum weitaus größten Teile noch ungehobenen Schätze von Wasserkraften ist aber Deutschland nur recht schwach beteiligt, denn es steht mit nur etwa 2,6 PS auf den Quadratkilometer unter allen Ländern Europas an letzter Stelle. Die Schweiz besitzt nicht weniger als 36,6 PS auf den Quadratkilometer, Norwegen 20, Italien 19, Schweden 15, Frankreich 10,9, Österreich-Ungarn 9,1 und Großbritannien 3 PS auf den Quadratkilometer. Dieser Mangel an Wasserkraften beginnt sich schon heute, da wir noch im Anfange der Ausnutzung der weißen Kohle stehen, im Wirtschaftsleben Deutschlands bemerklich zu machen, da sich schon einzelne Industrien, welche der billigen Wasserkraft durchaus nicht entzogen werden können, wenn sie auf dem Weltmarkte wettbewerbsfähig bleiben wollen, zur Abwanderung nach an Wasserkraften reicheren Ländern gezwungen sehen, was zur Festlegung bedeutenden deutschen Kapitals im Auslande führen muß und große Werte unserem Wirtschaftsleben entzieht. Mit dem steigenden Abbau unserer Kohlschätze werden die an Wasserkraften reicheren Länder naturgemäß einen noch weit größeren Vorsprung gewinnen müssen, und auch schon in nicht zu ferner Zukunft wird voraussichtlich die Blüte der deutschen Industrie in hohem Maße davon abhängig

Hydraulische Aufspeicherung einer Wasserkraft. Die Ausnutzung von Wasserkraften wird bekanntlich dadurch sehr erschwert, daß die verfügbaren Wassermengen und die Gefällhöhen mit der Jahreszeit oft sehr beträchtlichen Schwankungen unterliegen. Meist kommt noch hinzu, daß die aus der Wasserkraft gewonnene Energie nur am Tage gebraucht werden kann und während der Nacht und in anderen Betriebspausen beträchtliche Wassermengen ungenutzt abfließen, wenn nicht umfangreiche Stauweiher angelegt werden. Aber auch, wo deren Anlage nicht möglich ist oder unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen würde, kann ein großer Teil der Energie des fließenden Wassers hydraulisch aufgespeichert und dadurch die Ausnutzung der gesamten Wasserkraft wesentlich verbessert werden, wie das kürzlich bei einer kleineren Wasserkraft am Neckar mit sehr gutem Erfolge geschehen ist. Die zum Betriebe einer Spinnerei dienende Wasserkraft hatte*) eine Wassermenge, die im Monatsmittel zwischen 25 cbm in der Sekunde und 6,5 cbm schwankte, zuweilen aber auch auf nur 4 cbm sank, bei einem mittleren Gefälle von 3,55 m, das aber auch bei Hochwasser sich bis auf 2,8 m und darunter verminderte. Da die Spinnerei etwa 800 PS brauchte, die Höchstleistung der Wasserkraft aber nur etwa 600 PS betrug, so mußten ständig mindestens 200 PS durch Dampfmaschinen erzeugt werden, bei mittlerem Wasserstande aber 400 PS und bei Niedrigwasser sogar 600 PS. Da die Kohle auf der Achse herangefahren werden mußte und zudem die Spinnerei nur 58—64 Stunden in der Woche arbeitete, so daß die jeweils verfügbare Wasserkraft auch zeitlich nur mit 35—38% ausgenutzt werden konnte, so war die Wirtschaftlichkeit der ganzen Kraftanlage recht mäßig. Gerade aber die zeitlich schlechte Ausnutzung der Wasserkraft ermöglichte eine Verbesserung durch hydraulische Aufspeicherung eines Teiles der Wasserkraft. In etwa 900 m Entfernung vom Maschinenhause errichtete man in etwa 125 m Höhe über den Turbinen

*) Ztschr. d. Ver. Deutscher Ingenieure 1916, S. 314.

auf einer Anhöhe einen Hochbehälter, einen aus Beton hergestellten Teich von etwa 72 m Durchmesser mit einem Wasserinhalt von rund 17 500 cbm, der durch einen Rohrstrang aus autogen geschweißten Rohren von etwa 0,5 m Durchmesser mit den Turbinen verbunden wurde. Bei den Turbinen wurden dann Zentrifugalpumpen entsprechender Größe aufgestellt und so angeordnet, daß sie von den Turbinen angetrieben werden können, die andererseits aber auch auf die Transmission des Werkes arbeiten können. Durch entsprechend angeordnete Absperrorgane kann der erwähnte Rohrstrang vom Hochbehälter einmal mit den Turbinen und das anderemal mit den Pumpen verbunden werden. Sobald nun der Betrieb des Werkes ruht, werden die mit dem natürlichen Gefälle arbeitenden Turbinen zum Antrieb der Pumpen umgeschaltet, diese saugen das Wasser aus dem Oberkanal und drücken es durch den Rohrstrang in den Hochbehälter. Die dazu erforderliche Turbinenarbeit wird kostenlos aus der Wassermenge bestritten, die unter den alten Verhältnissen während der Nacht und der Betriebspausen ungenutzt abgefließen wäre, die im Hochbehälter aufgespeicherten Wassermassen werden aber, bei Betrieb des Werkes, wieder mit zum Antrieb der Turbinen herangezogen, wenn, wie das nach dem eingangs Gesagten fast immer der Fall ist, das natürliche Gefälle und die im Neckar verfügbaren Wassermengen nicht ausreichen, um alle erforderliche Kraft herzugeben. Die Turbinen arbeiten also Tag und Nacht und können jetzt, da sie aus dem Hochbehälter große Zusatzwassermengen mit großem Gefälle erhalten, bei jedem Wasserstande alle für den Betrieb des Werkes erforderliche Kraft in den Betriebsstunden hergeben, so daß die Dampfmaschinen nicht mehr in Betrieb gesetzt zu werden brauchen, und in der Nacht bzw. bei Stillstand des Werkes treiben sie mit dem sonst nutzlos abfließenden Wasser die Pumpen, die einen Teil des Wassers im Hochbehälter zur Benutzung am Tage aufspeichern. Man hatte auch in Erwägung gezogen, die während des Werkstillstandes verloren gehende Wasserkraft in einer großen Akkumulatorenbatterie elektrisch aufzuspeichern, es ergab sich jedoch für die hydraulische Akkumulierung eine ganz wesentlich höhere Wirt-

schaftlichkeit. Der Gewinn, der durch die einschließlich aller maschinellen Umbauten etwa 322 000 M. Baukosten verursachenden hydraulischen Akkumulierungsanlage erzielt wird, beläuft sich, auf die Wasserstandsverhältnisse des Jahres 1910 bezogen, auf 1 830 000 PS-Stunden jährlich, und da dieser Energiegewinn früher durch die sehr teuer arbeitenden Dampfmaschinen erzeugt werden mußte, so dürften sich die Baukosten recht schnell amortisieren. O. B. [1617]

BÜCHERSCHAU.

Die Lehrerfortbildung. Schulwissenschaftliche Rundschau für Österreich und Deutschland 1916, Hefte 1 und 2. Einzelheft 0,80 M., Jahrgang (6 Hefte) 3,40 M.

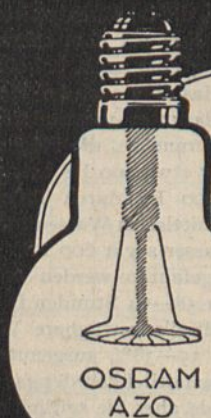
Schaffende Arbeit und Kunst in der Schule. Zeitschrift für praktische Ausgestaltung der Arbeitsschule und der Kunstszene. Leipzig. Schulwissenschaftlicher Verlag von A. Haase. 4. Jahrgang, Hefte 3—6. Monatlich 1 Heft. Jahrgang 5 M., Einzelpreis 0,50 M.

Der im ersten Jahrgange stehenden „Lehrerfortbildung“ ist alles Glück für die Zukunft zu wünschen. Gute Namen stehen ihr als Begründer und Mitarbeiter zur Seite: Männer wie Prof. Herget, Th. Scheffer, Scherer, Hildebrand dürften jede Empfehlung des Inhaltes überflüssig machen.

Schaffensfroher Mut durchzieht auch die anderen Hefte. Der Arbeitsschulgedanke in seiner möglichen Verwirklichung tritt uns, geradezu bezaubernd, entgegen und muß selbst Gegner für die neue Sache erwärmen. Wenn alle Schulkonservativen zu den Lesern der „Schaffenden Arbeit“ zählten, würden bald die bisher hemmenden Verordnungen gegen diese zeitgemäße und gesunde Idee fallen.

Wenn auch die Kräfte des einzelnen kaum mehr angestrengt werden können, so sollte doch jedes Kollegium sich die Hefte zum Reihe-um-Lesen halten.

Pinther. [1813]



Osram-Azo-Lampen

Prachtvolles, reinweißes Licht, kein Flackern, keinerlei Wartung und Bedienung. Für Innen- und Außenbeleuchtung. Drucksachen auf Verlangen.

Auergesellschaft,
Berlin O. 17