

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1563

Jahrgang XXXI. 2.

11. X. 1919

Inhalt: Teleobjektive für Zwecke der Naturphotographie und ihre Verwendung in Handkameras. Von P. F. WECKMANN, Wittenburg. Mit zwei Abbildungen. — Nachträgliche Bestimmung des Betonmischungsverhältnisses. Von Dipl.-Ing. HANS SCHÄFER, München. — Rundschau: Leuchtendes Fleisch — Leuchtende Tiere. Von M. REUTER. (Schluß.) — Sprechsaal: Ein neues Erzsuchverfahren. — Notizen: Wildform und Haustier. — Zur Frage nach dem Erreger der Grippe.

Teleobjektive für Zwecke der Naturphotographie und ihre Verwendung in Handkameras.

Von P. F. WECKMANN, Wittenburg (Mecklenburg).

Mit zwei Abbildungen.

Hand in Hand mit der Naturschutzbewegung ist im letzten Jahrzehnt die Naturphotographie immer mehr in Aufnahme gekommen. In bezug auf Lichtstärke und Brennweite werden an die Leistungsfähigkeit des Objektivs naturgemäß auf diesem Felde der Betätigung die höchsten Ansprüche gestellt. Die große Bedeutung gerade der Teleobjektive für diesen speziellen Zweig der Lichtbildkunst ist ohne weiteres klar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß bei den gewöhnlichen Kameraobjektiven die Figurengröße z. B. von Vögeln in größerer Entfernung zu winzig ist und bei der Jagd mit der Kamera scheue Tiere den Photographierenden nur selten so nahe herankommen lassen, daß ein genügend großes Bild resultiert. Bei den Teleobjektiven alter Konstruktion war man gezwungen, Verschuß mit dem gewöhnlichen Objektiv aus der Kamera herauszunehmen und an seine Stelle das Fernobjektiv zu bringen, d. h. den Tele-Tubus mit der Negativlinse. Das vorhandene Objektiv mit hoher Lichtstärke (möglichst nicht unter $f : 5,8$) wird dabei als Positiv verwandt und vorn auf den Tubus geschraubt. Das Prinzip der Konstruktion und Handhabung dieser Teleobjektive ist folgendermaßen. Je näher die Negativlinse, welche die Vergrößerung des von dem positiven System entworfenen Bildes besorgt, an das Positivsystem herangebracht wird, desto stärker wird die Vergrößerung, desto größer wird der Bildkreis, aber um so geringer wird andererseits die Helligkeit, und ein um so längerer Auszug wird erforderlich. Umgekehrt wird beim Auseinanderrücken von Positiv- und Negativsystem der Auszug kürzer, die Helligkeit

größer, aber die Vergrößerung und der Bildkreis geringer. Damit der Leser über die alten Telesysteme wenigstens orientiert ist — und der Vollständigkeit halber —, gebe ich in nachfolgender Tabelle eine Berechnung über Telekombinationen von Goerz-Objektiven ohne bzw. mit Teleansatz (30—45 M.*) extra: 9×12 bzw. 13×18 Format). Die Einstellung erfolgt durch Schneckengangfassung; für Aufnahmen von kleinen Gegenständen in natürlicher Größe bedarf man eines Verlängerungsrohres zu dem Tele-Tubus. Die Zusammenstellung (Tab. I) zeigt deutlich, wie lichtschwach derartige Kombinationen mit Objektiven der Lichtstärke $f : 6,8$ werden (Goerz' Dagor = 150 mm Brennweite : $3\frac{1}{2}$ fache Vergrößerung = 520 mm Äquivalentbrennweite mit einer relativen Lichtstärke von $f : 24$, 6mal. Vergr. = 900 mm $f : 41$!) Andererseits resultiert beim Dogmar nur eine einzige Vergrößerung, obwohl man bei einer Anfangslichtstärke von $f : 4,5$ stärkere Vergrößerungen wagen könnte.

Für unsere neuzeitlichen leichten Handkameras sind diese zusammengesetzten Systeme außerdem zu schwer und im Gebrauch sehr unhandlich, auch kann bei vielen Apparaten das vorhandene Objektiv mit Verschuß nicht entfernt werden. Ferner kommen diese Fernobjektive für naturphotographische Zwecke wegen der geringen Lichtstärke nicht in Frage. Verschiedenen optischen Firmen ist es gelungen, leistungsfähigere Spezialteleobjektive herauszubringen, welche gegenüber den alten Systemen wesentliche Verbesserungen und Vorzüge aufweisen und vor allem bei geringerem Gewicht eine genügende Lichtstärke und entsprechende Brennweite zur Verfügung haben. Wir unterscheiden Teleobjektive mit einer einzigen feststehenden und solche mit variabler Vergröße-

*) Alle hier angeführten Preise sind „Friedenspreise“ von 1913/14; optische und andere Instrumente sind jetzt gegen früher um 100—200% teurer!

Tabelle I.
Tele-Kombinationen mit Goerz-Objektiven.

Objektiv	Brennweite des		Vergrößerung		Lichtstärke des Telesystems		Äquivalent-Brennweite		Preis für	
	Original-Objektivs	Tele-Negativs	a ohne Ansatz	b mit Ansatz	a	b	a	b	Negativ-Linse mit Tubus M.	Original-Objektiv mit Comp.-Verschl. M.
	mm	mm	x	x	f:	f:	mm	mm		
Dagor f: 6,8	150	60	3 ¹ / ₂	6	24	41	520	900	73	160
	168	75	3 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂	22	37	546	924	93	165
	180	75	3 ² / ₅	5 ⁴ / ₅	23	39	612	1044	100	185
	210	75	3 ⁴ / ₅	6 ³ / ₅	26	45	798	1386	115	220
Syntor f: 6,8	150	60	3 ¹ / ₂	6	24	41	520	900	73	110
	168	75	3 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂	22	37	546	924	93	115
	180	75	3 ² / ₅	5 ⁴ / ₅	23	39	612	1044	100	130
	210	75	3 ⁴ / ₅	6 ³ / ₅	26	45	798	1386	115	170
Dogmar f: 4,5	150	60	3 ¹ / ₂	—	16	—	520	—	80	175
	165	75	3 ¹ / ₄	—	15	—	536	—	100	190
	180	75	3 ² / ₅	—	15	—	612	—	105	215
	210	90	3 ¹ / ₃	—	15	—	693	—	140	255

nung: Systeme, die völlig unabhängig vom Kameraobjektiv für sich allein zu verwenden sind und gegenüber den Teleansätzen eine bessere Bildschärfe erzeugen. Zur ersten Klasse gehören Busch' Bis-Telar und Zeiß' Magnar; zur zweiten das Anastigmat Tele-Peconar der Firma Plaubel & Co., Frankfurt (Main), mit 3—6facher Vergrößerung. Um mit diesen Instrumenten aber auch gute Resultate erzielen zu können, so wie sie die teilweise vortrefflich illustrierten Prospekte der optischen Firmen aufweisen, ist allerdings völlige Vertrautheit mit den Anforderungen, wie sie die gewöhnliche Photographie an die Geschicklichkeit und den sichern Blick des Lichtbildners stellt, unbedingt erforderlich. Freilich wird auch hier wieder der ernstlich strebende Lichtbildner die infolge wesentlich größerer Schwierigkeiten derartiger Teleaufnahmen unausbleiblichen anfänglichen Mißerfolge durch Ausdauer überwinden lernen müssen; er wird dann aber auch Erfolge erzielen, deren überraschende Schönheit ihn bei der so vielseitigen Verwendungsmöglichkeit der Teleobjektive vollauf für die aufgewandten Mühen belohnt. In Art und Handhabung haben die genannten 3 Teleobjektive gewisse Ähnlichkeiten, das Charakteristische ist, daß sie ein in sich abgeschlossenes System bilden mit einem positiven und einem negativen Gliede. Beispielsweise sei hier die nähere Beschreibung des Teleobjektivs von Zeiß gegeben. In seinem Aufbau weicht das Magnar 1:10 von den üblichen Teleobjektiven (d. h. Tele-

ansätzen mit dem gewöhnlichen Objektiv als Positivlinse) wesentlich ab: das Positivglied ist nicht für sich allein als Kameraobjektiv zu benutzen, sondern das Gesamtsystem ist nur als Ganzes, für eine bestimmte Vergrößerung des primären Bildes korrigiert, eine Beschränkung, ohne die die große Steigerung der Lichtstärke das brauchbare Bildfeld verkleinern würde. Die Brennweite des Magnars ist $f = 45$ cm bei Einstellung auf ferne Gegenstände! Da die Einstellung auf nahe Gegenstände dadurch herbeigeführt wird, daß man den Abstand zwischen Positiv- und Negativglied vergrößert, so nimmt hierbei theoretisch die Gesamtbrennweite ab, und die relative Öffnung wächst. Es zeigt sich aber, daß in allen praktisch interessierenden Eigenschaften, im Abbildungsmaßstab, in der tatsächlichen relativen Lichtstärke, in der Tiefenschärfe, das Magnar auch für nahe Gegenstände ebenso wirkt wie ein normales Objektiv mit der unveränderlichen Brennweite $F = 45$ cm und der relativen Öffnung 1:10*). Deshalb ist das Magnar praktisch wie ein Objektiv von bestimmter Brennweite zu behandeln.

Mit ihrer Magnar-Kamera, dem Teleobjektiv von 80 cm äquivalenter Brennweite und $f:10$ hat diese Firma in bezug auf

*) Schon im Jahre 1905 war als Vorläufer des Magnar das Zeiß-Fernobjektiv $f:14 = 45$ cm herausgegeben, welches im Gegensatz zu den damals im Handel befindlichen Teleobjektiven für Handapparate außer dem großen Gesichtsfeld eine bedeutende Lichtstärke zur Verfügung hatte.

Lichtstärke die höchsten Anforderungen befriedigt, der Preis ist allerdings auch dementsprechend bemessen: 400 M.

Ähnlich gibt es vom Bis-Telar eine Serie IIa Nr. I mit rel. Öffnung $f:9 = 60$ cm und $f:11$ mit 100 cm Fokus.

In den folgenden Zeilen will ich kurz auf das Arbeiten mit Fernobjektiven eingehen und die praktische Verwendbarkeit gewisser Telesysteme speziell für Zwecke der Naturphotographie näher beleuchten. Die anfänglichen Mißerfolge finden hauptsächlich darin ihre Ursache, daß mehrere sehr wichtige Faktoren, die bei gewöhnlichen Aufnahmen mehr oder weniger außer acht bleiben können, aber zur Erzielung guter Teleaufnahmen von wichtigster Bedeutung sind, nicht sorgfältig genug berücksichtigt werden. Das gute Gelingen der Teleaufnahmen speziell im Freien hängt von einer unbedingt erforderlichen absolut festen Aufstellung des Apparates ab, der selbst die größte Stabilität besitzen muß zur Vermeidung auch der geringsten Erschütterung — z. B. des Untergrundes durch vorbeifahrende Autos und Wagen oder durch die Schritte vorübergehender Personen; ja selbst schwacher Luftzug kann schon Unschärfe hervorrufen, denn die Wirkung überträgt sich hier wie bei einem zweiarmigen Hebel, so daß sich die geringste Vibration der Kamera mit dem Verhältnis der Hebelarmängen multipliziert. Letzteres wird jedem leicht verständlich sein, der die Schwierigkeit kennt, mit der ein durch ein stark vergrößerndes Fernrohr beobachtetes Objekt ruhig im Bildkreis desselben festzuhalten ist. Um diesen ungünstigen äußeren Einflüssen entgegenzuwirken, schlage ich vor, das Vorderstück der Kamera durch eine Schnur mit dem Stativbein zu verbinden, so daß ein Auf- und Niederfedern des Apparates vermieden wird. Natürlich darf die Schnur nicht zu straff gespannt werden, um ein Durchbiegen des Laufbodens zu verhüten. Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann man selbst bei bewegter Luft noch scharfe Fernaufnahmen erlangen. Außerdem ist es aber von großer Wichtigkeit bei telephotographischen Aufnahmen, und zwar bei solchen mit sehr großen Entfernungen, die richtigen atmosphärischen Bedingungen abzupassen; die Luft muß dann durchaus klar und rein sein. Aber auch für den Fall, wenn klarer Himmel und beste Beleuchtung vorhanden sind, ist es unbedingt notwendig, sich erst darüber zu vergewissern, ob sich die zwischen Objektiv und Objekt befindliche Luft auch in möglichst ruhigem Zustande befindet. Ganz besonders störend und die ganze Aufnahme in Frage stellend — weil eine unscharfe Aufnahme daraus resultiert — wirkt das sog. Flimmern oder Zittern der Luft, wie es fast

immer entsteht über stark von der Sonne erwärmten Flächen und Gegenständen. Bei größeren Entfernungen des aufzunehmenden Objektes vom Objektiv wirkt auch die verschiedene Dichte hintereinander liegender Luftschichten, ihr verschiedener Feuchtigkeitsgehalt und Ausdehnung — z. B. wenn sich ein See oder Wasserlauf dazwischen befindet — die Schärfe beeinträchtigend auf die Aufnahme ein. Da der Einfluß der Beschaffenheit und des Zustandes der Atmosphäre mit Expositionszeit und Vergrößerung wächst, so ist die möglichste Abkürzung der Belichtungszeit geboten. Dieser Forderung stehen aber die trotz Verwendung lichtstärkster Objektive und großer Blenden durch die Konstruktion der Teleobjektive unvermeidlichen Lichtverluste gegenüber, und es zeigen in der Tat die bisher veröffentlichten Reproduktionen von Telemomentaufnahmen in größerer Entfernung befindlicher Objekte fast durchwegs eine mehr oder weniger große, aber überall vorhandene Unschärfe. Wegen der großen Wölbung der Vorderlinse eines Teleobjektivs ist bei allen Aufnahmen mit Gegenlicht oder in greller Sonne die Anbringung einer 4—5 cm hohen Sonnenblende unbedingt geboten, und gerade in der Tierphotographie sind derartige Aufnahmen häufig. Viele Mißerfolge finden auch ihre Ursache in der ungenauen Einstellung des Bildes auf der Mattscheibe. Das Einstellen bei Teleaufnahmen muß mit ganz besonderer Sorgfalt geschehen, zumal es durch die infolge starker Vergrößerung erzeugte Abnahme der Helligkeit des Bildes auf der Mattscheibe sehr erschwert wird. Der Gebrauch einer Lupe ist unerlässlich, besonders bei Verwendung einer Mattscheibe, die zur Ausführung sehr feiner Arbeiten stellenweise glasklar gelassen und dort evtl. mit feiner Liniaur versehen ist*).

Zur genauen Bestimmung der Expositionszeit sind natürlich in erster Linie auch die jeweiligen atmosphärischen Verhältnisse, Jahres- und Tageszeit sowie Breitengrad, unter welchem die Aufnahme stattfindet, zu berücksichtigen. Die Fernaufnahmen gelingen am besten an

*) Näheres enthält das Werk in der „Photographischen Bibliothek“: *Das Fernobjektiv* von Hans Schmidt-Berlin (Verlag W. Knapp-Halle a. d. S.). Andere Veröffentlichungen über dies Spezialgebiet sind: *Die Fernphotographie* von F. P. Liesegang-Düsseldorf, sowie Arbeiten von G. Neumann-München, K. Soffel, Kiesling, Schillings, Berger, Zimmermann, Hilbert, v. Merrey, Steckel, Stephansky u. a. m. Interessante und vorzüglich gelungene Teleaufnahmen finden wir in den Prospekten der Firmen Zeiß, Steinheil, Plaubel, Goerz, Busch und Rodenstock, die wohl in jedem den lebhaften Wunsch erwecken, ebenfalls derartiges zu schaffen.

Spätnachmittagen nicht zu heißer Sommertage, weil dann die Boden- und Lufttemperatur gut ausgeglichen sind, und die Luft infolgedessen am ruhigsten ist. In vielen Fällen ist die Verwendung einer Gelbscheibe*) von großem Nutzen, und zwar namentlich bei größeren Entfernungen, wo durch meist vorhandenen Dunst genauere Details nicht mehr zu erkennen sind, sowie auch bei Schneelandschaften, Gletscher- und anderen Hochgebirgsaufnahmen. Selbstverständlich ist dann die Expositionszeit noch viel schwieriger zu bestimmen und läßt sich am sichersten durch die Beurteilung der Helligkeit des Bildes auf der Mattscheibe feststellen, bei zuvor vorgeschalteter Gelbscheibe. — Es wird allgemein interessieren, auf welche Entfernungen Teleaufnahmen zustande gekommen sind. In der *Photo-News* (1892) findet sich die Mont Blanc-Aufnahme von Boissonas auf 70 km Entfernung! Benutzt wurde ein Dallmeryersches Teleobjektiv, dessen Vorderlinse 15 cm Brennweite und 7 cm Öffnung hatte (dazu Vergr.-System von 2,5 cm Öffnung). Eine andere Aufnahme wurde mit kleinster Blende 6 Uhr 15 Min. (20 Minuten vor Sonnenuntergang) von St. Cergues Schweizer Jura — 90 km entfernt — aufgenommen: Kameraauszug 1,35 m, Belichtung 7 Minuten. Eine Reproduktion dieser Aufnahme erschien Dezember 1892 im „*Amateur-Photographe*“.

(Fortsetzung folgt.) [2309a]

Nachträgliche Bestimmung des Betonmischungsverhältnisses.

Von Dipl.-Ing. HANS SCHÄFER, München.

Bei der großen Menge der ausgeführten Beton- und Eisenbetonbauten kommen begreiflicherweise auch Fälle vor, bei welchen sich Mängel an den ausgeführten Bauwerken zeigen. Diese Mängel können die verschiedensten Ursachen haben. Zeigt insbesondere der Beton als solcher eine mangelhafte Beschaffenheit, so ist die Frage zu prüfen, ob es sich um Schäden handelt, die nach der Herstellung des Bauwerkes eingetreten sind — Angriff durch angreifende Wasser und chemisch einwirkende Stoffe, Schwindrisse, Temperaturrisse usw. —, oder um Mängel, die bereits in der Herstellung des Betons begründet sind. Hierbei kann es sich handeln zunächst um die Beschaffenheit des Zements (Raumunbeständigkeit, schlechtes Erhärten, Schnellbinder), oder um die der Zuschlagsstoffe, die häufig nicht das richtige Ver-

*) Empfehlenswerte, preiswürdige Gelbscheiben liefert die Lichtfilterfabrik von Konrad Sill (A. Schäfer), Augsburg B. 35 nach Angaben Frhr. v. Hübls.

hältnis der Korngrößen aufweisen oder mit organischen oder sonstigen schädlichen Bestandteilen (z. B. Kohlenstücken) vermischt sind, oder auch Ton und Lehm enthalten, der sich nicht in die Hohlräume eingefügt hat, sondern die einzelnen Körner umschließt, so daß die Verkitung mit Zement erschwert wird. Die Mischung des Betons kann mit zuviel oder zuwenig Wasser erfolgt sein, die Mischung kann schlecht vorgenommen, das Einbringen und das Stampfen nicht ordnungsmäßig durchgeführt worden sein. Langes Lagern nach der Herstellung schadet dem Beton, Frost verzögert das Abbinden, nicht genügendes Feuchthalten veranlaßt Schwindrisse; die Stampfschichten können, wenn nicht Vorsorge getroffen wird, die Festigkeit des Bauwerks ungünstig beeinflussen. Für all diese Ursachen von Mängeln am Beton fehlt die Möglichkeit einer nachträglichen Feststellung, vielleicht mit Ausnahme über das gegenseitige Verhältnis der Korngröße im Zuschlagsstoff, das, wenn auch in durch Mischen und Stampfen beeinflusster Weise, doch immerhin annähernd erhalten werden kann, wenn die nachstehend beschriebenen Ermittlungen über das Mischungsverhältnis vorgenommen werden. Gerade dieses gegenseitige Verhältnis der Korngrößen des Zuschlagsstoffes ist neben dem Zementgehalt von so wesentlicher Bedeutung, daß nach Versuchen häufig magere Mischungen mit richtigem Korngrößenverhältnis bessere Festigkeiten ergaben als fettere Mischungen, bei denen bei der Auswahl der Korngrößen nicht die nötige Sorgfalt gewaltet hatte.

Sind alle diese Mängel mehr oder weniger von der Geschicklichkeit, Sachkunde und Gewissenhaftigkeit des Ausführenden abhängig, so ist die durch zu geringen Zementzusatz begründete mangelhafte Beschaffenheit des Betons häufig ein Ausfluß des Bestrebens, unberechtigte Ersparnisse zu erzielen, oder gar zu häufig begründet durch die Vergebung des Auftrags an den Mindestfordernden, der dann auf solche und ähnliche Weise sich seinen Verdienst sichern will. Die Frage, ob dem Beton zu wenig Zement zugefügt worden sei, ob das Mischungsverhältnis bei der Ausführung das vorgeschriebene war oder nicht, ist daher eine Frage, die meist bei allen Streitigkeiten auftaucht, die sich mit der mangelhaften Beschaffenheit von Betonbauten befassen, sei es um einem Strafprozeß wegen Betrugs (§ 263 RStGB.) oder, wenn Unfälle eingetreten sind, wegen fahrlässiger Tötung (§ 222) oder fahrlässiger Körperverletzung (§ 230) handelt, sei es, daß es sich um Minderung, Wandelung oder Schadenersatz aus dem Werkvertrag (§ 633, 634, 635 BGB.) handelt. Zur Verurteilung des Angeklagten wie zur Entscheidung des Rechtsstreits ist es erforderlich, nachträglich an dem schon vor län-

gerer Zeit hergestellten, längst erhärteten Beton festzustellen, ob bei seiner Ausführung das vorgeschriebene Mischungsverhältnis eingehalten wurde. Es ist deshalb zu prüfen, ob und innerhalb welcher Grenzen und Voraussetzungen solche nachträgliche Bestimmung des Mischungsverhältnisses möglich ist.

Es hängt dies im wesentlichen von der mineralischen Beschaffenheit der verwendeten Zuschlagsstoffe ab. Bekanntlich werden als Zuschlag die verschiedensten Gesteinarten verwendet; wesentlich ist, ob sich der Zuschlagsstoff in Salzsäure löst. Bei der Bestimmung des Mischungsverhältnisses wird nämlich der Beton mit Salzsäure behandelt, wodurch das Bindemittel ausgezogen wird. Löst sich dabei auch ein Teil des Zuschlagsstoffs, so muß sich rechnerisch ein zu hoher Gehalt an Zement ergeben. Solche Zuschlagsstoffe sind z. B. Kalksteinbrocken. Wird der Zuschlagsstoff von der Säure nicht angegriffen, so ergibt sich nach Auszug des Bindemittels die Menge der Zuschlagsstoffe, zu der noch die abschlembaren Teile hinzuzufügen sind. Aus dem Bindemittel und den Zuschlagsstoffen ist dann das Mischungsverhältnis nach Gewichtsteilen ermittelt.

Schwieriger, wenn nicht unmöglich ist die Bestimmung, wenn der Zuschlagsstoff in Säure löslich ist. Die Bestimmung kann nur dann einen Fingerzeig für die rechtliche Beurteilung des Falles bieten, wenn selbst in diesem günstigsten Fall, der den Zementgehalt zu hoch angibt, sich noch ein Mindergehalt an Zement ergibt. Der späteren Unsicherheit über die Zuschlagsstoffe kann dadurch begegnet werden, daß entweder Proben der Zuschlagsstoffe aufbewahrt werden, oder besser, daß bei größeren Bauten eine Untersuchung der Zuschlagsstoffe in dem ange deuteten Sinn vorgenommen wird.

Eine erhebliche Schwierigkeit ergibt sich nun noch für die Angabe des Mischungsverhältnisses dadurch, daß die Praxis nach Raumteilen rechnet, während die erwähnte Ermittlung des Mischungsverhältnisses diese in Gewichtsteilen ergibt. Die Umrechnung auf Raumteile ist aber dadurch erschwert, daß das Raumgewicht der einzelnen Bestandteile, des Zements sowohl wie der Zuschlagsstoffe, an sich schwankend ist und außerdem noch durch verschiedene Umstände (Lagerung, Feuchtigkeitsgehalt, Größe und Form der Meßgefäße usw.) beeinflußt wird. Es kann sich daher nur darum handeln, Mittelwerte für die Berechnung zugrunde zu legen; so wird für den Zement das Gewicht von 1400 kg/cbm gewählt, während das Gewicht des Zuschlagsstoffes bei der Bestimmung selbst aus dem erhaltenen Zuschlagsstoff bestimmt wird. Angestellte Versuche bei Probekörpern, deren Mischungsverhältnis man natürlich genau kannte, haben gezeigt, daß das

geschilderte Ermittlungsverfahren eine hinreichend genaue Ermittlung des Mischungsverhältnisses zuläßt. Die Frage, ob eine solche Bestimmung als Grundlage für eine richterliche Entscheidung genügend zuverlässig ist, muß also in den oben angegebenen Grenzen bejaht werden.

[4442]

RUNDSCHAU.

Leuchtendes Fleisch — Leuchtende Tiere.

(Schluß von Seite 7.)

II. Leuchtende Tiere.

Das Leuchten der äußeren Körperoberfläche bei lebenden Tieren, sei es in Form der Fluoreszenz unter Einfluß der Belichtung, sei es in eintönigen kalten und warmen, matten und glänzenden Farben in der Dunkelheit, beruht im allgemeinen auf den gleichen Voraussetzungen wie bei dem im Dunkeln leuchtenden Fleisch toter Tiere. Fäulnis, niedere und sehr hohe Temperaturen heben auch hier das Phänomen auf; bei verendeten und eines natürlichen Todes gestorbenen Tieren wird es nicht beobachtet. Einige Meerestiere und Seefische lassen bisweilen ein Leuchten ihrer Körperoberfläche, namentlich am Kopf und längs des Rückens, wahrnehmen, das auf die Ansiedlung von Leuchtbakterien zurückzuführen ist. Daß eine Farbausstrahlung der äußeren Körperoberfläche bei befiederten Tieren unter den gleichen Voraussetzungen wie bei den Meerestieren, Seefischen und beim Fleische geschlachteter Tiere in der Dunkelheit vorkommen kann, ist nicht erwiesen; entweder bietet das Geflügel keinen geeigneten Nährboden für die Photobakterien, oder die Leuchterscheinung kommt infolge des Gefieders nicht zur Geltung. Das Gleiche kann auch für die behaarten Säugetiere angenommen werden. Um so auffälliger ist eine Mitteilung in der in Cöthen erscheinenden Jagdzeitschrift *St. Hubertus* von 1918, wonach vertrauenswürdige und erfahrene Otternjäger wiederholt ein Leuchten des Fischotters in dunkler Nacht auf dem Wasser beobachtet haben wollen. Der Berichterstatter führt diese Erscheinung auf eine durch Elektrizität hervorgerufene Ausstrahlung des schwimmenden Fischotters von den Haarspitzen des Balges aus zurück. Je kälter das Wasser und je dunkler die Nacht, desto auffälliger macht sich das Leuchten beim Fischotter bemerkbar. Der schwimmende Fischotter erscheint in der finsternen Nacht zuweilen als mattleuchtender Strich, der zu dem tief-schwarzen Gewässer einen eigenartigen Gegensatz bildet. Die Ausströmung elektrischer Strahlen wird damit begründet, daß in der Behaarung mancher dunkelfarbiger Tiere und

selbst einzelner Menschen Elektrizität aufgespeichert ist, deren Vorhandensein sich beim Streichen der Haare durch ein leises Knistern und ein schwaches Funkensprühen anzeigt. Diese Leuchtkraft des Fischotterbalges soll dem Tiere zur Ergreifung seiner Beute auch in der Dunkelheit der Nacht zugute kommen. Auch vom Gefieder der Fischreiher strahlt nach Eintritt der Dunkelheit, während sie im Wasser auf Fische lauern, ein matter Lichtschimmer, ein Lichtreflex, der nicht ein Selbstleuchten, sondern fremdes Licht darstellt, ähnlich wie beim Augenleuchten der Nachttiere, aus. Bemerkenswert ist jedoch, daß die Lichtausstrahlung an zahmen Fischottern, welche in der Gefangenschaft gehalten werden, niemals beobachtet werden konnte. Es wäre daher anzunehmen, daß Luftströmung, die wogende Wasseroberfläche, Bewegung und Entfaltung von Lebensenergie mit den elektrischen Ausstrahlungen beim Fischotter in einem gewissen Zusammenhang gebracht werden können. Diese Erscheinung steht aber im Gegensatz zu dem bekannten Funkensprühen der Hauskatze; dasselbe tritt bei der Katze in der Regel nur dann hervor, wenn sie längere Zeit am warmen Ofen gelegen hat und man ihr dann kräftig den Balg streichelt. Auch bei kräftig gefütterten, vollblütigen Pferden mit dunkler Haarfarbe, die in warmen Stallungen gehalten werden, hat man bisweilen infolge Streichelns der Haare, namentlich beim Putzen, ein Funkensprühen wahrgenommen; desgleichen bei Pferden nach der Fütterung des einen fluoreszierenden Stoff enthaltenden Buchweizens, (*Möglinsche Annalen*, Bd. VII, S. 264).

Trotzdem die Theorie von dem Leuchten des Fischotters infolge elektrischer Strömung sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich hat und im Gegensatz zu der analogen Erscheinung bei den domestizierten Tieren steht, ist doch auch hier die Einwirkung spezifischer Leuchtbakterien keineswegs von der Hand zu weisen. Für diese Annahme liefern die dunklen Varietäten der Kreuzotter, *Vipera berus sive pelias*, wie solche hauptsächlich dem Hochgebirge und seinen Ausläufern eigen sind, einen Beleg. Von Schlangenforschern ist nämlich bei solch dunkelfarbigem sog. Presterschlangen nicht selten dem Rücken entlang ein Leuchten während der Nacht, in gleicher Weise wie beim Fleisch der Schlachttiere, beobachtet worden, das bei den in der Gefangenschaft gehaltenen Kreuzottern ebenso wenig wie beim Fischotter wahrgenommen wird. Das Leuchten der unbehaarten, bei Tag schwerfälligen, mit Beginn der Dunkelheit aber agilen Kreuzotter ist nicht auf elektrische Einwirkung, sondern zweifellos auf eine Infektion mit Leuchtbakterien zurückzuführen, denn es ist bekannt, daß diese Schlange mit Vorliebe

ausgehöhlte, morsche Baumstämme als Schlupfwinkel, namentlich für ihre Paarung, aufsucht und dort Gelegenheit zu einer Infektion mit solchen Bakterien findet. Auf keinen Fall handelt es sich, abgesehen von dem Auge oder Stern der Kreuzotter, der im Dunkeln wie ein Diamant leuchtet, um ein physiologisches Leuchten, wie z. B. bei den Leuchtkäfern und den mit Leuchtorganen versehenen Tieren, sondern um eine spezifische, durch äußere Einwirkungen bedingte Ausnahmeerscheinung.

Übrigens spielen stets beim Leuchten und Glänzen von Farben bei lebenden Tieren die Außenverhältnisse eine Rolle, welche das Phänomen zur Geltung bringen. Die Helligkeit einer farbigen Empfindung wird bestimmt durch die farblosen, sowie durch Art und Größe der farbigen Empfindungsanteile. Rot und gelb wirken erhellend, grün und blau verdunkelnd auf die Gesamtempfindung, und zwar um so mehr, je stärker der farbige gegenüber dem farblosen Empfindungsanteil hervortritt. Farbenkontraste erleichtern die Empfindung, während Farbenkomplemente dieselbe beeinträchtigen.

In der *Tierärztlichen Rundschau* Nr. 27, 1919 kommt Dr. Jos. Böhm, der bekannte Vorkämpfer gegen den Okkultismus, zu einer von der bisherigen abweichenden Auffassung hinsichtlich des Wesens der Leuchterscheinung bei Tieren. Nach seinen Ausführungen zeigen auf Grund der Ergebnisse der Radiumforschung verschiedene Stoffe, wie Bariumplatinzyanür, Zinksulfid, Petroleum, Hornsubstanz, Salizylsäurederivate, bei Radiumbestrahlung Phosphoreszenz; im Vakuum unterbleibt das Leuchten. Nach der jüngsten Entdeckung des Prof. der Chemie E. Rutherford ist Stickstoff kein Element, sondern aus Wasserstoff und dem Edelgas Helium zusammengesetzt. — Die Lehre von den Elementen scheint überhaupt durch die Theorie von den Ionen und Elektronen in einer Umwälzung begriffen zu sein. — Eiweiß enthält bekanntlich sehr viel Stickstoff. Beim Eiweißzerfall wird demnach auch Helium entstehen, welches ein Zerlegungsprodukt auch der radioaktiven Emanation ist.

Julius Fischer betont in seiner neuesten Abhandlung „*Die Arbeit der Muskeln*“ die starke Anhäufung von elektrischer Energie in Nerven und Muskeln, also besonders eiweißreiche Stoffe.

Beide Forschungsergebnisse werden zu der Schlußfolgerung führen müssen, daß es auch eine Bioradioaktivität gibt, d. h. daß auch aus lebenden Pflanzen, Tieren und Menschen Strahlen emaniert werden. Wenn Strahlen lebender oder lebloser Körper auf gewisse chemische oder differente Substanzen, sei es im festen, flüssigen oder gasförmigen Zustand, fallen, so werden sie bei günstigen Bedingungen,

wie bei einer gewissen Höhe der Temperatur und Feuchtigkeit, ein Leuchten hervorbringen.

Die Phosphoreszenz der Meeresoberfläche (sog. Meeresglühen), der Seefische, mancher Landtiere, Käfer, Spinnen u. dgl. oder von Schweiß, Speichel, Milch, Harn oder Bakterien wird daher nach der Anschauung von Böhm künftig in anderer Weise als bisher erklärt werden müssen. M. Reuter. [4418]

SPRECHSAAL.

Ein neues Erzsuchverfahren. Das im *Prometheus* Nr. 1549 (Jahrg. XXX, Nr. 40), Beibl. S. 157 beschriebene Erzsuchverfahren ist nicht so neu, wie der Verfasser des Artikels im „*Svenska Dagblad*“ annimmt. Ich habe schon 1904, *Prometheus* Nr. 788 (Jahrg. XVI, Nr. 8), S. 120 über Versuche berichtet, die damals im englischen Lake-District angestellt wurden, um durch Zuleitung eines intermittierenden Stromes in den Erdboden und Wiederauffangen der Stromstöße das Vorhandensein von Erzmassen festzustellen. Das Wiederauffangen geschah durch Telephone, die an zwei an verschiedenen Stellen in den Boden gesteckten Eisenstäben befestigt waren. Die Versuche ergaben, daß durch Feststellen der Abweichungen der entstehenden Kraftlinien, wobei mit verschiedenen Intensitäten gearbeitet wurde, der Verlauf und die Tiefenlage von Erzadern genau festgelegt werden konnten.

Der Erfinder dieser Methode ist Leo Daft; zu ihrer Ausbeutung hatte sich die *Electrical Ore Finding Co.*, Ltd., gebildet. Wie weit sich das Verfahren in der Praxis nach den ersten erfolgreichen Anwendungen bewährt hat, ist nicht bekannt geworden.

Hans Mosbacher (Kassel). [4457]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Wildform und Haustier miteinander zu vergleichen setzen sich vier großenteils statistische Arbeiten zum Ziel, die das vierte Heft von Band 36 der *Zoologischen Jahrbücher*, Abteilung für allgemeine Zoologie, füllen. Ernst Müller*) verglich Hauskaninchen mit Wildkaninchen und kam zu etwa folgenden Hauptergebnissen: Die Aufnahmefähigkeit sowohl des Magens wie des Blinddarms ist beim Wildtier größer, während im Verhältnis zum Magen der Blinddarm des Hauskaninchens einen größeren Inhalt aufnehmen kann: Dünn- und Dickdarm sind beim Hauskaninchen durchschnittlich $\frac{1}{2}$ m länger. Die durchschnittliche Inhaltmenge von Magen und Darm ist dagegen beim Hauskaninchen höher. Diese Unterschiede hängen damit zusammen, daß das Wildkaninchen nicht wie das Hauskaninchen fortwährend Futter aufnimmt, sondern, namentlich abends, auf Vorrat frißt. Das Herzgewicht ist beim Wildkaninchen durchschnittlich um 37,5% höher als beim Hauskaninchen, wie allgemein das Herzgewicht um so größer ist, je ausgiebiger eine Tierart sich bewegt. In der Körpermuskulatur hat die Wildform in der Regel ein Mehr an Muskelmasse von 3—18%. Das lufttrockene Skelett wiegt bei ihr 5,3% des Lebendgewichts, beim Haus-

*) Ernst Müller, *Vergleichende Untersuchungen an Haus- und Wildkaninchen*. A. a. O., S. 503—588.

kaninchen nur 4,5%. Die Knochen weisen bei jener eine größere Menge anorganischer Bestandteile auf, ein Zeichen erhöhter Festigung. Das Gehirn des Wildkaninchens ist sogar um etwa 22% schwerer als das des Hauskaninchens, fast ebenso das Auge, beides infolge der dauernden Aufnahme neuer Sinnesreize in freier Wildbahn und der erhöhten Leistungen beim Nahrungserwerb, beim Schutz gegen Feinde und gegen Witterung, bei der Erhaltung der Jungen usw. Das Rückenmark überwiegt nur mit etwa 4%. Diese Gewichtsabnahmen beim Hauskaninchen bei gleicher Körpergröße erfolgen auf Kosten des Fells, das beim Hauskaninchen schwerer ist, ebenso wie der Darminhalt, ferner einige kleine Muskelgruppen, und das Bindegewebe infolge Fettgehaltes.

Hans Bethcke*) stellte fest, daß das seit den alten Griechen nur in gezähmtem Zustande bekannte Frettchen gegenüber dem Iltis nicht nur in der Gesamtgröße, sondern auch in der Beteiligung der einzelnen Organe und Teile an der Gesamtzusammensetzung des Tieres erheblich abweicht. So bleibt an Größe die zahme Form hinter der wilden zurück. Sämtliche Organe zeigen bei jener eine starke Abnahme des Gewichts, eine Zunahme zeigt nur der Darm hinsichtlich seiner Länge und die Haut an Fettgehalt. Die Knochen sind an Gewicht vermindert. An drei wild gefangenen, erst etwa 10 Monate alten, in der Gefangenschaft gezähmten Iltissen wurden fast durchaus dieselben Veränderungen wie beim Frettchen gegenüber dem Iltis festgestellt. Alle drei sind sehr leicht von Gewicht, während gleichaltrige wildlebende schwerer sein können, an Längenwachstum zurückgeblieben und viel mehr entsprechenden Frettchen gleichend, das Knochengewicht ist vermindert, der Darm aber verlängert und sogar länger als derjenige der Frettchen, eine Folge der regelmäßiger und reichlicher verabreichten und großenteils pflanzlichen Nahrung. Das Herz der gezähmten Iltisse wiegt merklich weniger als das der wilden und nähert sich dem des Frettchens. Entsprechende Unterschiede und Übereinstimmungen, jedoch noch viel auffallendere, bestehen im Gewicht der Kaumuskeln. Da schließlich eine stärkere Einschnürung der Stirn hinter den Augenhöhlen beim Frettchen sich vielleicht durch die Abnahme des Gehirns erklären ließe, eine sehr häufige, beim Frettchen gleichfalls festgestellte Haustiererscheinung, so spricht nichts deutlich für die Abstammung des Frettchens von einer anderen Wildform als vom Iltis.

Mit Haus- und Wildenten beschäftigt sich eine Arbeit von Timmann**). Die Stammform der Hausentenrassen ist die Stockente. Es zeigte sich, daß bei Hausenten die Brustmuskeln wesentlich schwächer geworden sind, gewisse Beinmuskeln dagegen zugenommen haben, andere Beinmuskeln sich ungefähr gleichgeblieben sind, was sich alles aus der Verschiedenheit der Lebensweise einwandfrei erklärt. Das Skelett der Hausente zeigt eine gewisse Zunahme an Gewicht, was nötig ist, um verhältnismäßig größeren mechanischen Ansprüchen des größeren Tieres zu entsprechen, da kein Tier das genaue, geometrisch ähnliche Abbild eines kleineren oder größeren sein kann. Wie aber schon Darwin fand, ist das Gewicht der Knochen der

*) Hans Bethcke, *Vergleichende Untersuchungen an Frettchen und Iltissen*. Ebenda, S. 589—618.

**) Otto Timmann, *Vergleichende Untersuchungen an Haus- und Wildenten*. Ebenda, S. 621—656.

Vordergliedmaße und des Schultergürtels bei der Hausente vermindert, umgekehrt steht es mit der Hintergliedmaße, auch an Längenentwicklung. Der Hausente ist fast immer eine bei der Stockente stets fehlende Verkrümmung des Brustbeinkammes eigen. Das Knochenmark ist bei Hausenten stets gelb, bei Wildenten mehr rot und blutreich. Entsprechende Unterschiede treten bei Hausenten je nach der Ausgiebigkeit der Bewegungen auf. Überhaupt ist der Fettgehalt des ganzen Tieres und auch das Gewicht der Bürzeldrüse bei der Hausente größer als bei der Wildente. Ihr Darm ist länger, ihr Herz im Verhältnis zur Körpergröße leichter, Gehirn und Auge sind gleichfalls vermindert.

Am Blut von Wild- und Haussäugetieren kam Lange*) durch Untersuchungen über die Zahl der roten Blutkörperchen, ihren Hämoglobingehalt und ihre Oberfläche zu folgenden Feststellungen. Bei Hauskaninchen macht die Oberflächenverminderung ungefähr $\frac{1}{4}$ der gesamten Oberfläche der roten Blutkörperchen im Kubikmillimeter gegenüber Wildkaninchen aus. Ebenfalls deutlich bemerkbar ist der Unterschied zwischen wildlebenden, das heißt wenigstens sommers fast immer im Freien sich aufhaltenden Wanderratten und gezähmten, buntfarbigen Tieren der gleichen Art. Die Oberflächenverminderung beträgt bei letzteren ungefähr $\frac{1}{7}$; bei Hausmäusen, wo zwischen gezähmten Albinos und wildlebenden im Stoffwechsel nur wenig Unterschied besteht, beträgt sie etwa $\frac{1}{30}$. Mit solcher Oberflächenverminderung geht meist die Abnahme der Blutkörperchen an Zahl in der Raumeinheit und die Abnahme des Hämoglobingehalts des Blutes einher. Aus diesen Angaben ergibt sich der ungünstige Einfluß der Domestikation auf die Blutbeschaffenheit in dem Maße, wie der Stoffwechsel sich verkleinert.

Als eine Art der Domestikationserscheinung betrachtet Lange auch den Unterschied zwischen Brack- und Süßwasserbarschen in der Blutzusammensetzung; die Brackwasserbarsche übertrafen die Süßwasserbarsche ziemlich bedeutend an Blutkörperchenzahl, Hämoglobingehalt und Blutkörperchenoberfläche, ein Zeichen, daß ihr Stoffwechsel größer sein muß.

Prof. Dr. V. Franz. [4315]

Zur Frage nach dem Erreger der Grippe. Stauffacher veröffentlicht in einer vorläufigen Mitteilung**) die Ergebnisse seiner mikroskopischen Studien an ca. 30 Grippekranken. Als Untersuchungsobjekt wurde das frische Blut der Patienten gewählt. Hier konnte Stauffacher konstant das Mycelium eines Fadenpilzes, und zwar in prachtvoller Ausbildung, nachweisen. Die Pilzfäden (Hyphen) sind sehr stark septiert; es handelt sich also um einen höheren Fadenpilz. Die Hyphen wachsen durch Spitzenwachstum und verzweigen sich hierbei sehr reichlich und unregelmäßig. Die Verzweigungen können wieder miteinander verschmelzen, so daß Geflechte, Netzwerke und pseudoparenchymatische Bildungen entstehen. Das Wachstum des Pilzes ist ein ungeheuer rasches, und die Mycelien, die sich unter günstigen Bedingungen im

*) W. Lange, Untersuchungen über den Hämoglobingehalt, die Zahl und die Größe der roten Blutkörperchen, mit besonderer Berücksichtigung der Domestikationseinwirkung. Ebenda, S. 657—698.

**) Stauffacher, Hch., Zur Frage nach dem Erreger der Grippe. Gedruckt im Verlag Huber in Frauenfeld.

Blute bilden, erinnern im kleinen Maßstab an die Tange des Meerwassers.

Die vegetativen Zellen des Mycels sind relativ sehr groß, ebenso ihre Kerne, die sich im „Ruhestadium“ der Zelle stets in Einzahl vorfinden. Die Teilung dieser Kerne ist eine direkte (amitotische), und da die Kernteilung auch hier der Zellteilung vorausgeht, sieht man auf diesem Stadium sehr häufig 2 Tochterkerne in einer Mutterzelle.

Am Ende der Hyphenäste oder auch zwischen den gewöhnlichen Zellen des Mycels kommen aber noch andere Zellen vor, die sich sowohl durch ihre Größe, wie durch die Dimension und Färbung ihrer Kerne auszeichnen. Die Teilung dieser Kerne ist eine indirekte (mitotische), und zwar konnten konstant 4 Chromosomen gezählt werden. Die aus dem Primärkern entstehenden 4 Tochterkerne entwickeln sich zu 4 Sporen; die großen, mitotisch sich teilenden Zellen sind also Ascii (Schläuche), und der Pilz muß daher zu den Schlauchpilzen (Ascomyceten) gezählt werden. Die Schläuche entstehen frei und unmittelbar am Mycel. Die Auskeimung der Ascosporen im Blute konnte oft beobachtet werden.

Neben diesen Ascosporen erzeugt der Pilz noch Conidien, winzige rundliche Zellen mit je 1 Kern, die an sämtlichen Mycelzellen gebildet werden und daher in außerordentlicher Menge vorkommen können.

Die ursächliche Bedeutung dieses Pilzes bei Grippe dürfte schwerlich zweifelhaft sein. Seine Wirkung im Blute muß sich nach 3 Richtungen hin geltend machen:

1. wäre sie eine mechanische, 2. eine rein chemische und 3. eine physiologische.

1. Die mechanische Wirkung besteht darin, daß die Mycelgeflechte, evtl. auch die Conidienketten oder beide zusammen die Kapillaren für kurz oder lang verstopfen und dadurch vorübergehend oder dauernd außer Funktion setzen. Die Folge wäre eine mehr oder weniger schwere Hemmung der Blutzirkulation mit allen ihren Konsequenzen. — Lokal, besonders in den Lungen, kann dies leicht zu Komplikationen führen, weil das verödete, aller Abwehrmaßregeln beraubte Gewebe den Insulten von außen rettungslos ausgesetzt ist (Sekundärinfektion durch Strepto-Staphylo-Pneumokokken usw.).

2. Rein chemisch würde sich der Schmarotzer bemerkbar machen a) durch eine starke Kohlensäureintoxikation des befallenen Organismus, da der rasch und mächtig wuchernde Pilz auch entsprechend atmen und CO₂ ausscheiden muß, b) durch starken Verbrauch der Phosphate des Blutes, die zum Aufbau des gewaltigen Kernapparates des Schmarotzers Verwendung finden.

3. Die physiologische Wirkung muß während des Wachstums sowohl wie beim Zerfall des Pilzes spürbar werden. Serum oder Fibrinogen (oder beide zusammen) müssen das Eiweißbedürfnis des Schmarotzers decken, und seine Zerfallprodukte dürften direkt toxische Wirkungen im Blute hervorrufen. Vermutlich werden auch die Blutkörperchen in irgendeiner Weise in Mitleidenschaft gezogen. — Wir hätten es also bereits bei der Primärinfektion durch Grippe, also bei einheitlicher Ursache, mit einem ganzen Komplex von Wirkungen zu tun.

Der Pilz ist ein sehr zartes Gebilde; nach den Beobachtungen Stauffachers zerfließt er schon beim Trocknen auf dem Objektträger zu einer unkenntlichen Masse; durch Hitzefixation wird er natürlich ganz zerstört.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1563

Jahrgang XXXI. 2.

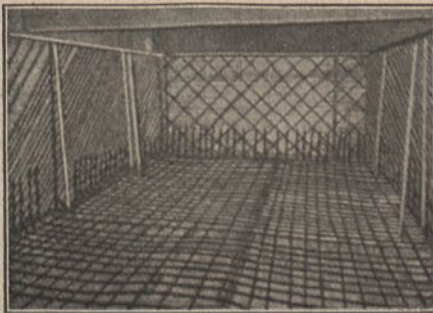
11. X. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Eisenbahnwesen.

Eisenbahngüterwagen aus Eisenbeton. (Mit zwei Abbildungen.) Wenn man die Stöße und Erschütterungen ins Auge faßt, denen Eisenbahnfahrzeuge stets ausgesetzt sind, dann erscheint der Eisenbeton nicht gerade als besonders geeigneter Baustoff für Eisenbahnwagen, und die bisher aus den Vereinigten Staaten gekommenen Nachrichten über Eisenbahnwagen aus Eisenbeton, mit denen man einestheils dem Wagenmangel abhelfen und andererseits Stahl und Eisen für andere Zwecke freihalten wollte, sind bei uns mit einer gewiß berechtigten Skepsis aufgenommen worden. Man hat aber wirklich auf der Illinois Central Railroad kürzlich einen Güterwagen von 50 t Ladefähigkeit bei 12,5 m Länge, 3,0 m Breite und 1,4 m Tiefe des offenen Wagenkastens probeweise in Dienst gestellt, dessen Unterbau und Gerippe in der üblichen Weise aus Eisen hergestellt ist, während der Boden sowie die Seiten- und Kopfwände des Wagenkastens aus Eisenbeton bestehen*). Die Anordnung der Eisenbewehrungen lassen die Abb. 3 und 4 erkennen, der Beton wurde auf die von außen mit Holz verschalteten Bewehrungen mittels der Betonspritze aufgebracht, die vom Wageninnern aus gehandhabt wurde. Die Stärke des Betons beträgt nur 54 mm, und es ist ein besonders leichter, aber sehr fester Beton zur Verwendung gekommen, der durch das Aufbringen mittels der Spritze

Abb. 3.



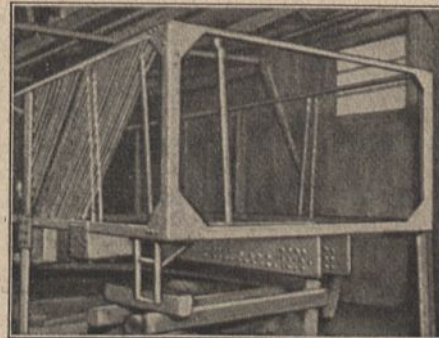
Eisenbewehrung des Wagenkastens (von innen gesehen) eines Eisenbahngüterwagens aus Eisenbeton.

sehr dicht wurde. Das Gewicht dieses Wagens wird mit etwa 24 t angegeben; er soll nach 30tägigen Probefahrten hinsichtlich seiner Haltbarkeit und Bewehrung durch die United States Railroad Administration eingehend geprüft werden, und da man sich von ihm sehr

*) *Engineering News Record*, 20. März 1919, S. 595.

gute Ergebnisse verspricht, hat man schon eine Gesellschaft gegründet, welche den Bau derartiger Eisenbahnwagen aus Eisenbeton in großem Maßstabe betreiben soll. — Wenn nun auch Zweifel an der dauernden Brauchbarkeit solcher Eisenbahnwagen berechtigt

Abb. 4.



Eisernes Kastengerippe mit teilweise eingezogenen Bewehrungsseilen eines Eisenbahngüterwagens aus Eisenbeton.

erscheinen, so darf man andererseits auch nicht verkennen, daß man gerade beim Eisenbeton schon mancherlei Überraschungen erlebt hat, und daß er schon an verschiedenen Stellen als ernsthafter Wettbewerber das Eisen ganz oder teilweise ersetzt hat, an denen man das anfangs gar nicht für möglich hielt.

E. H. [4332]

Verkehrswesen.

Kraftfahrzeuglinien als Ersatz für Nebenbahnen. In unserem Eisenbahnverkehr werden wir die Folgen des Krieges noch lange zu spüren bekommen, und besonders mit einer Ausdehnung unseres Eisenbahnnetzes, mit der Erschließung neuer Gebiete für den Güter- und Personenverkehr, sieht es recht schlecht aus, zumal solche der Verkehrserschließung dienende Eisenbahnstrecken erfahrungsgemäß zu Anfang auf eine Reihe von Jahren hinaus unwirtschaftlich sind. Vor dem Kriege hat man sich über solche anfängliche Unwirtschaftlichkeit verhältnismäßig leicht hinweggesetzt, und zum großen Teil darauf bzw. auf die Ausdehnung und Dichte unseres Eisenbahnnetzes war es wohl zurückzuführen, daß im Vergleich zu anderen Ländern bei uns der Lastkraftwagen für den Überlandverkehr wenig im Gebrauch war und Überlandkraftwagenlinien als Zubringer für die Eisenbahn fast gar nicht bestanden. Der Krieg aber hat die Bedeutung des Lastkraftwagens auch bei uns mehr in den Vordergrund

gerückt, die Heeresverwaltung hat seit dem Herbst 1917 solche Kraftwagenzubringerlinien eingerichtet, deren Leistungen befriedigt haben. Nunmehr sollen solche Linien mit staatlicher Unterstützung als gemeinnützige Unternehmungen in Gestalt von Gesellschaften mit beschränkter Haftung ins Leben gerufen werden, als deren Gesellschafter aber nur öffentliche Körperschaften, wie die Bundesstaaten, die Provinzialverwaltungen, Kreise, Städte und Gemeinden in Betracht kommen sollen. Das Reich wird sich in Höhe von 25—49% an diesen Unternehmungen beteiligen und als Einlage das gesamte Kraftwagengerät zum Taxwert einbringen. Zunächst sind 12 solcher Gesellschaften in Aussicht genommen, deren Bezirke nach rein verkehrswirtschaftlichen Gesichtspunkten abgegrenzt werden sollen. Die für den Anfang in Aussicht genommenen etwa 2500 Lastwagen entstammen in der Hauptsache den Heeresbeständen, die Tarife sollen durch das Reich innerhalb bestimmter Grenzen gehalten werden*).

E. A. K. [4433]

Apparate- und Maschinenwesen.

Eine vielseitig verwendbare Werkzeugmaschine. Eine Werkzeugmaschine für Metallbearbeitung, die als Hobelmaschine, Stoßmaschine, Fräsmaschine, Drehbank und Bohrmaschine Verwendung finden kann, ist kürzlich in Amerika gebaut worden**). Sie hat das Aussehen einer Hobelmaschine mit zwei Ständern und in der Längsrichtung beweglichem Tisch, der Werkzeugschlitten ist aber so ausgebildet, daß er außer dem Hobelstahl auch Stoßmeißel, Drehstahl, Präser verschiedene Art und Bohrer aufnehmen kann und sich so drehen läßt, wie es der Bewegung der verschiedenen Werkzeuge entspricht. Für die drehende Bewegung der Werkzeuge beim Bohren, Fräsen, Drehen und Gewindeschneiden werden Antriebsräder, Reitstock, Spindelstock, Wechslerräder und ein Rundtisch besonders aufgesetzt, und die aufzusetzenden Teile sind so eingerichtet, daß sie sich leicht und rasch aufsetzen und wieder abnehmen lassen, so daß die Umstellung der Maschine von der einen zur anderen Art der Werkzeugbewegung, also etwa vom Hobeln zum Bohren oder Gewindeschneiden, nicht mehr als 15 Minuten in Anspruch nimmt. Schon diese Umstellarbeiten vermindern die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Universalwerkzeugmaschine gegenüber den für die einzelnen Arbeiten gebräuchlichen Sondermaschinen; sie ist aber natürlich auch nicht dazu bestimmt, im regelrechten Fabrikbetriebe eine Anzahl von Sondermaschinen zu ersetzen; sie soll vielmehr da Verwendung finden, wo es auf das Ausführen aller der genannten verschiedenen Arbeiten unter Verzicht auf hohe Wirtschaftlichkeit aber bei möglichst geringer Anzahl von Sondermaschinen und bei beschränktem Raumverhältnissen ankommt, also in Reparaturwerkstätten, besonders solchen auf Schiffen, in Elektrizitätswerken, Kraftwagenschuppen usw., und an solchen Stellen dürfte die Maschine wohl auch mit Vorteil zu verwenden sein.

W. B. [4357]

*) Ztschr. d. Ver. Deutscher Ingenieure, 12. Juli 1919, S. 663.

**) The Iron Age, 17. April 1919.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Ein neuer flüssiger Brennstoff*). Die Submarine Defense Association in New York empfiehlt für den Gebrauch auf Schiffen und an Land eine neue, als „Colloidal Fuel“ bezeichnete Brennstoffmischung aus Öl, Teer und feingepulverter Kohle, die sich bei zahlreichen Versuchen als sehr brauchbar und billig erwiesen haben soll. Ähnlich wie feiner Graphitstaub in Schmieröl sich nicht absetzt, sollen auch, selbst bei Monate währendem Lagern, sich aus der Mischung Kohle und Teer nicht abscheiden, obwohl der verwendete Kohlenstaub bei weitem nicht so fein ist wie der übliche Graphit im Schmieröl. Eine Mischung von 45% Öl, 20% Teer und 35% Kohlenstaub soll ohne Schwierigkeiten durch die Rohrleitungen, Vorwärmer und Brenner fließen, die bei der Verfeuerung von reinem Öl gebräuchlich sind, und der Heizwert dieser Mischung soll mindestens ebenso groß, manchmal sogar größer sein als der von reinem Öl (?). In einer Fabrik in Brooklyn wird der kolloidale Brennstoff hergestellt und unter den Dampfkesseln verfeuert, und in mehreren Stahlwerken soll er probeweise eingeführt werden.

-11. [4354]

Elektrische Warmwasserversorgung für Molkereien. Es ist in dieser Zeitschrift schon zu wiederholten Malen eingehend darauf hingewiesen worden, daß die elektrische Heizung, entgegen der landläufigen Auffassung, durchaus nicht viel zu teuer ist, um zu gewerblichen Zwecken vorteilhaft Anwendung finden zu können, daß vielmehr in vielen Fällen sich die elektrische Heizung billiger stellt als jede andere Heizungsart, von ihren übrigen zahlreichen Vorzügen ganz abgesehen. Ein anschauliches Beispiel dieser Art liefert ein großer Molkereibetrieb**), dessen Dampfkesselanlage, die außer für die Erzeugung des erforderlichen Warmwassers noch für den Betrieb einer kleinen Dampfpumpe den Dampf lieferte, im Jahre 1913 durch eine elektrisch beheizte Warmwasser-Erzeugungsanlage ersetzt wurde, wobei naturgemäß auch eine neue Pumpe mit Antrieb durch einen Elektromotor angelegt werden mußte. Die ganze Neueinrichtung einschließlich Pumpe mit Motor kostete nur etwa 1200 M. — Friedenspreis —, ein Betrag, für den man eine dampfheizte Warmwasserbereitung mit Dampfkessel und Pumpe nicht hätte beschaffen können, und der tägliche Durchschnittsverbrauch an elektrischer Energie betrug etwa 15 Kilowattstunden, wozu noch durchschnittlich 2 Kilowattstunden für die Pumpe kommen. Die tägliche Benutzungsdauer der Anlage von etwa 6 Stunden liegt außerhalb der sogenannten Sperrstunden, derjenigen Stunden, in welchen die den Strom liefernde Überlandzentrale stark, besonders auch durch Lichtstrom belastet ist, und aus diesem Grunde konnte der Strom zu einem verhältnismäßig billigen Preise geliefert werden, da der Anschlußwert der Anlage von etwa 3 Kilowatt die Belastungsverhältnisse der Überlandzentrale günstig beeinflußt. An der Einrichtung ist während der verflossenen sechs Betriebsjahre keine Instandsetzung erforderlich gewesen; sie hat an Raum für Kessel und Kohlen gespart, ferner den Bedienungsmann des früheren Dampfkessels und an Feuerversicherungsprämie wegen des Fortfalles der Dampfkessel-Feuerung, sie war reinlicher und bequemer als die alte

*) The Heating and Ventilating Magazine, April 1919, S. 56.

**) Elektrotechn. Ztschr. 12. 5. 19, S. 277.

Dampfanlage, war jeden Augenblick betriebsbereit und hat den Besitzern alle Schwierigkeiten bei der Kohlenbeschaffung und Betriebsstillstände wegen Kohlenmangels erspart, kurz, die elektrische Heizung hat sich auch im Molkereibetriebe der Kohlenheizung gegenüber in jeder Beziehung überlegen gezeigt. F. L. [4342]

Beleuchtungswesen.

Gesundheitsschädliche Gassparer. Der Kohlenmangel hat dazu geführt, daß die öffentlichen Gasfabriken zeitweilig den Gasdruck im Netz verminderten; das hatte zur Folge, daß die Leuchtkraft der Gasglühbrenner zurückging, und um das zu verhüten, sind vielfach sog. Gassparer eingeführt worden, die zwar ihren Zweck, bei niedrigem Gasdruck die Leuchtkraft der Auer-Brenner zu erhöhen, ziemlich gut erfüllen, die aber auch zu gesundheitlichen Schädigungen führen können. Die Wirkung dieser Gassparer beruht nämlich allgemein darauf, daß der Lampenzylinder oben zum Teil abgedeckt, dadurch dessen schornsteinartige Zugwirkung vermindert und der Luftzutritt zur Gasflamme verringert wird. Daraus ergibt sich eine Gasflamme von solcher Größe, wie sie den Abmessungen des Glühstrumpfes entspricht, und wie sie bei normalem Gasdrucke sich von selbst entwickelt, so daß die ganze Oberfläche des Strumpfes zum Glühen kommt, während ohne diese Luftabdrosselung bei vermindertem Gasdruck die zu kleine Flamme nur einen Teil des Glühstrumpfes zum Glühen bringen kann. Der gewollte Zweck wird also durch solche Gassparer wohl erreicht, die Folge der geringeren Luftzuführung zur Flamme ist aber auch eine unvollkommene Verbrennung, bei welcher erhebliche, das vom gesundheitlichen Standpunkte zulässige Maß weit überschreitende Mengen von Kohlenoxyd entstehen und mit den abziehenden Verbrennungsgasen in den beleuchteten Raum gelangen, dessen Atmungsluft sie sehr schnell und sehr stark verschlechtern. Besonders groß werden diese Kohlenoxydmengen, wenn der Gasdruck wieder steigt und die Luftzufuhr zum Brenner nicht durch Neueinstellung des Gassparers dem veränderten Gasdruck angepaßt wird, was naturgemäß vielfach unterbleibt und häufig auch gar nicht möglich ist, weil manche dieser Gassparer gar keine Regelungsvorrichtung besitzen. Es ist also dringend zu empfehlen, daß nur regelbare Gassparer verwendet werden und bei ihrer Benutzung dem Steigen und Fallen des Gasdruckes die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt wird*). C. T. [4330]

Schiffbau.

Die amerikanischen Holzschiffe, über die hier schon wiederholt berichtet ist, will die amerikanische Regierung jetzt verkaufen. Es sind mehrere Hundert Holzdampfer verschiedener Größe und Motorsegler vorhanden. Da in Amerika große Zurückhaltung gegenüber diesen Holzschiffen besteht und auch in Europa wenig Kauflust vorhanden ist, weil zahlreiche Holzschiffe bei ihren ersten Reisen untergegangen sind, so hat das amerikanische Schiffsamt kürzlich mehrere der hölzernen Dampfer nach europäischen Häfen geschickt. Ein solcher Holzdampfer „Lonoke“ lief Ende Mai mit einer Ladung Reis für Polen von San Francisco

*) Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 3. Mai 1919.

kommend in Danzig ein, ein anderer „Kashaskia“ brachte Lebensmittel nach Gothenburg, und ein dritter „Congavee“ lief nach Bordeaux ein. Man will durch diese Reisen den Nachweis liefern, daß die hölzernen Dampfer in jeder Hinsicht voll leistungsfähig sind. Dieser Beweis ist allerdings nicht unbedingt gelungen; das nach Bordeaux geschickte Schiff „Congavee“ leckte so stark, daß man es nur durch dauerndes Pumpen schwimmend erhalten konnte, und auch bei dem nach Danzig gekommenen Holzdampfer wird über Lecken geklagt. Das nach Danzig gekommene Schiff „Lonoke“ hat 3000 t Tragfähigkeit und ist 1488 Bruttotons groß. Äußerlich zeichnen sich diese hölzernen Dampfer durch einen großen Sprung, also größeren Freibord am Heck und am Bug als in der Mitte aus, und durch eine mächtige hölzerne Scheuerleiste über die ganze Schiffslänge. Im Inneren fallen die dicken hölzernen Verbände auf. Beispielsweise sind die Deckstützen, die in $\frac{1}{2}$ m Abstand von einander stehen, etwa 30×20 cm dick.

Stt. [4304]

Öle und Fette.

Haifischöl. Der Mangel an Fetten hat die Erzeugung und den Verbrauch von Fischölen gegen früher erheblich gesteigert, und neben Norwegen ist es besonders Japan, dessen Fischölindustrie einen großen Aufschwung genommen hat. Japanische Herings- und Sardinenöle sind seit längerer Zeit bekannt, viel weniger aber ist man über die japanischen Haifischöle unterrichtet, die aus den Lebern verschiedener in den japanischen Meeren heimischen Haiarten gewonnen werden, deren Fleisch in Japan auch gegessen wird, während die Flossen zur Herstellung von Leim benutzt werden. Einzelne dieser Haie sollen sehr große bis zu 75% Öl enthaltende Lebern besitzen. Das Öl besitzt gelbliche Farbe und einen unangenehmen Geruch, sein Gehalt an verseifbaren Fettsäuren ist verhältnismäßig gering, es enthält aber große Mengen unverseifbarer Kohlenwasserstoffverbindungen, über deren Natur noch nicht völlige Klarheit herrscht. Auch im allgemeinen sind die Haifischöle, deren einzelne Sorten oft stark abweichende Zusammensetzung zeigen, je nachdem, ob sie von der einen oder anderen Haifischart stammen, ob sie gemischt oder verfälscht sind, noch wenig erforscht, für die Seifenherstellung erscheinen sie jedenfalls, ihres geringen Gehaltes an verseifbaren Fettsäuren wegen, nicht geeignet*). C. T. [4311]

Verschiedenes.

Heliumgewinnung aus Erdgas. Das Helium dürfte bald aufgehört haben, zu den seltenen oder Edelgasen gezählt zu werden, es ist nicht mehr selten, denn es wird fabrikmäßig dargestellt, und zwar wird es in den Vereinigten Staaten aus Erdgas gewonnen, das bis zu 0,33% Helium enthalten soll. Bei Eintritt der Vereinigten Staaten in den Krieg soll das englische Ministerium für Luftschiffahrt die Anregung gegeben haben, Helium an Stelle von Wasserstoff zur Füllung von Luftschiffen zu verwenden, und den Bemühungen des Bureau of Mines, des amerikanischen Aircraft Board und der Universität Toronto ist es dann gelungen, mit Hilfe eines Verfahrens, welches an die fraktionierte Verdampfung flüssiger Luft nach dem Verfahren von L i n d e, F r a n k und C a r o erinnert, aus den Erd-

*) Der Seifenfabrikant, 14. 5. 19, S. 227.

gasen das Helium zu gewinnen*), und zwar zu einem Preise, der nur etwa 80 Dollars für 1000 Kubikfuß = 28,3 cbm beträgt und somit nur einen Bruchteil des bisherigen Preises für Helium darstellt. Mehrere Fabriken in Kanada, Oklahoma und Texas haben während des Krieges nach dem erwähnten Verfahren gearbeitet mit dem Erfolge, daß bei Eintritt des Waffenstillstandes etwa 4000 cbm reinen, verdichteten Heliums zur Verschiffung nach Europa bereitlagen. Für Zwecke der Luftschiffahrt besitzt das Helium dem Wasserstoff gegenüber den großen Vorzug, daß es nicht feuergefährlich ist und mit der Luft kein explosives Gemisch bildet. Gegenüber der erheblichen Verminderung der Gefahren der Luftschiffahrt durch die Füllung der Ballonhüllen mit Helium kommt dessen etwas höheres spezifisches Gewicht, 0,1708 g für das Liter gegenüber 0,0899 g bei Wasserstoff, nicht in Betracht, wenn sich nur auf die Dauer das Gas in der erforderlichen Menge gewinnen läßt und der Herstellungspreis niedrig genug gehalten werden kann. Außer für die Füllung von Luftschiffen würde das Helium dann auch für die Füllung von elektrischen Glühlampen in Betracht kommen können. C. T. [4290]

Alkohol- und Essigsäuregewinnung aus Kalziumkarbid. Das aus Kalkstein und Koks im elektrischen Ofen hergestellte Kalziumkarbid wird bekanntlich bei Zuführung von Wasser in Azetylen und gelöschten Kalk zerlegt. Wird ersteres bei Anwesenheit von in der Hauptsache als Katalysator wirkendem Quecksilberoxyd in heiße Schwefelsäure eingeführt, so bildet sich Azetaldehyd oder Aldehyd, eine leichtflüchtige, brennbare Flüssigkeit, und dieser wird zu Alkohol reduziert, indem man seine heißen Dämpfe gemischt mit Wasserstoffgas über als Katalysator wirkendes Nickelpulver streichen läßt. Wird aber dem Aldehyd an Stelle von Wasserstoff, wie bei der Herstellung von Karbidalkohol, Sauerstoff angelagert, wird also der Aldehyd statt reduziert oxydiert, was unter Einwirkung des elektrischen Stromes auf wässrige Lösungen oder ebenfalls mit Hilfe geeigneter Katalysatoren geschieht, dann bildet sich Essigsäure. Koks, Kalk und Wasser sind also die Rohstoffe der noch sehr jungen Karbidalkohol- und Karbidessigsäureindustrie, denn die

Schwefelsäure wird immer wieder verwendet, da sie nicht verändert wird, die Katalysatoren bleiben ebenfalls unverändert und erleiden nur sehr geringe Verluste, und das Quecksilberoxyd, das zu Quecksilber reduziert wird, kann auf elektrolytischem Wege immer wieder zu Quecksilberoxyd oxydiert werden. Es müßte sich also Karbidalkohol und Karbidessigsäure recht billig herstellen lassen, wenn nicht außer den genannten Rohstoffen auch noch Wärme, und zwar erhebliche Mengen von Wärme zur Durchführung der skizzierten Vorgänge aufgewendet werden müßten. Zur Herstellung von 1000 kg Alkohol sind etwa 2000 kg Karbid erforderlich, die aus etwa 2500 kg Kohle und 4000 kg Kalkstein unter Aufwendung von 8000 Kilowattstunden elektrischer Energie gewonnen werden können. Bei einem Strompreise von 2 Pfennig für die Kilowattstunde — viel billiger wird man die elektrische Energie in Deutschland so bald nicht haben können — und den Kosten für Kohle und Kalk von etwa 40 Mark wären also für 2000 kg Karbid bzw. 1000 kg Alkohol zunächst etwa 200 Mark aufzuwenden. Die Herstellung und Reinigung des Azetylen erfordert keine erheblichen Kosten, bei der Umwandlung des Azetylen in Aldehyd dagegen sind Arbeitskosten und Verluste von 10% und mehr zu berücksichtigen. Der Wasserstoff, von dem für 1000 kg Alkohol etwa 500 cbm erforderlich sind, läßt sich durch Elektrolyse des Wassers mit einem Aufwande von etwa 3000 Kilowattstunden erzeugen, so daß sich unter Berücksichtigung von Löhnen, Verzinsung und Amortisation der Anlagen und anderen Nebenkosten der Preis von 1000 kg Karbidalkohol auf etwa 350 Mark stellen dürfte, soweit die Verhältnisse in Deutschland in Betracht kommen. Bei niedrigeren Stromkosten als 2 Pfennig für die Kilowattstunde — Schweiz, Schweden, Norwegen — wird der Preis sich niedriger halten lassen, und die bisher größte Karbidalkoholfabrik Lonzawerke liefert denn auch die Tonne Alkohol für 351,70 Mark an die schweizerische staatliche Alkoholverwaltung*). Für deutsche Verhältnisse wird also — es kommen verteuern auch wohl noch Patentkosten hinzu — der Karbidalkohol sich kaum billiger stellen, als der durch Gärung gewonnene Spirit. Über die Herstellung von Karbidessigsäure liegen verlässliche Angaben nicht vor. C. T. [4230]

*) *The Engineer*, 21. 3. 19.

*) *Die chemisch-technische Industrie*, 9. 4. 19, S. 754.



Die bewährte
Drahtlampe

Osram