

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1547

Jahrgang XXX. 38.

21. VI. 1919

Inhalt: Einiges über die Brennstoffe des Baltenlandes und ihr Auftreten im Schichtenverband. Von Dr. HERBING in Halle (Saale). — Biologische Betrachtungen über die Krokodile. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg. Mit drei Abbildungen. (Schluß.) — Rundschau: Durch Licht veranlaßte Reizbewegungen bei Bakterien. Von Dr. ALFRED GEHRING. — Notizen: Untersuchungen über Bernstein-tropfen. — Der Wert der Wetterprognosen. — Von der Nadel.

Einiges über die Brennstoffe des Baltenlandes und ihr Auftreten im Schichtenverband.

Von Dr. HERBING in Halle (Saale).

Wenn man von Finnland aus, in südlicher Richtung den Meerbusen überfahrend, der Küste Estlands näher kommt, fällt einem, je näher je deutlicher, Estlands Steilufer, der „Glint“, ins Auge, der, bald umspült vom Meere, bald weiter zurücktretend, bald steiler, bald flacher, teilweise auch nur angedeutet, im Gelände mitunter in zwei Stufen zerfallend, der Küste ihr eigenartiges Gepräge gibt. Tritt diese Glinnterrasse zurück, so liegt vor ihr am Meer die Anschnittfläche einstiger Meeresüberflutung, ein Streifen ebenen, großenteils mit Flachmoor bedeckten Geländes. Mag man den Glint nun durch nacheiszeitliche Meeres-transpression sich entstanden denken oder ihn als eine Stauseebildung ansprechen, jedenfalls bietet diese Terrasse einen im Hinterland in gleicher Deutlichkeit kaum wiederkehrenden Einblick in den geologischen Bau der Landschaft.

„Pappdeckelartig“ übereinandergelegt erscheinen an ihr deutlich erkennbar die Schichtenfolgen des Kambriums und Silurs, jener ältesten Formationen des Baltenlandes, jedoch so, daß die jüngere Schicht, wenn man landeinwärts geht, sich um ihre Stärke landwärts verschoben auf die ältere auflegt. So ungestört, wie sie dieser Vergleich mit den Blättern eines Buches erscheinen läßt, ist die Lagerung nun freilich nicht. Leichte Wellen weisen auch hier auf gelegentliche tektonische Vorgänge hin, und ein, wenn auch schwaches Einfallen nach Süd und ein Verflachen nach Westen deuten immerhin auf Hebungen und Senkungen hin, die dieses Land im Laufe der Erdgeschichte durchzumachen hatte.

Weiter südwärts gegen Livlands Grenze hin legen sich gleichförmig die Schichten des

Devons auf das silurische System, während die jüngeren Formationen nur am Westrand unseres Gebietes in Westkurland angetroffen werden, soweit ihre Ablagerung überhaupt nachweisbar ist.

Über diese Schichtenfolgen schoben sich dann während des Diluviums die Eismassen der nordischen Gletscher bis tief ins Land hinein vor, ihre Steinmoränen zurücklassend und den Untergrund aufwühlend. Die Bildungen der Nacheiszeit und Gegenwart vollendeten das Werk, und so erscheint heute die Oberfläche des Landes bedeckt mit Kies, Schotter, Lehm, Geschieben und in besonders großem Maßstab mit Moor- und Torfbildungen. Weite Flächen werden auch von dem „Rihk“ der Esten bedeckt, einem Kalksteintrümmerboden in nur geringer Vermischung mit Sand und Lehm, unter dem stets in 1—3 m Tiefe ein „Fliesenboden“ genannter Kalkstein in zum Teil dolomitischer Ausbildung lagert.

Es bedarf wohl kaum einer besonderen Begründung, daß in einem Land von solchem natürlich nur in ganz groben Umrissen beschriebenen Bau feste Brennstoffe, vornehmlich gebunden an die dort nur zum Teil und nur sehr spärlich abgelagerten jüngeren Formationen, Kohlen in jeglicher Form nicht gut vorhanden sein können. Eines unbedeutenden Braunkohlenvorkommens in Kurland an der Windau soll weiter unten gedacht werden.

Trotz dieser Tatsache des Fehlens von Kohlenlagern mit irgend größerer Bedeutung ist das Land, auch abgesehen vom nachzubehandelnden Torf, nicht etwa bar jeglicher Brennstoffe, auf denen ja zum großen Teil der Wert eines Landes, namentlich zur jetzigen Zeit, bekanntlich beruht. Diese Brennstoffe nach der vorhandenen, weit verstreuten, übrigens nicht eben zahlreichen und zur Zeit nicht leicht zu beschaffenden Literatur zu besprechen, ist der Zweck des vorliegenden Aufsatzes. Um den Leser nicht zu ermüden, soll aber die

Angabe der Literaturquellen ohne besondere Hinweise im Text nur am Ende in einer einzigen Zusammenstellung gebracht werden.

Es war erwähnt worden, daß in unserem Gebiet Schichten der Systeme Kambrium und Silur vertreten sind, und diesen beiden gehört auch zunächst unsere Aufmerksamkeit. Legt man einen Schnitt durch diese Schichten, so ergibt sich von oben nach unten das folgende Profil, wenn nur das wesentlichste herausgegriffen wird:

1. Untere Sandsteine und Konglomerate.
2. Blauer Ton mit wenigen organischen Resten;
3. Sandstein mit *Olenellus Mickwitzi* und *Medusites Lindströmi* = Eophytonsandstein;
4. Sandsteine mit undeutlichen Pflanzenresten (*Fucus*) = Fukoidensandstein;
5. Sandstein mit *Obolus Apollinis* = Obolensandstein, beide zum Oberkambrium gehörig, während die folgenden darunter liegenden Schichten, weil das mittlere Kambrium fehlt, zum Unterkambrium zu stellen sind; sämtlich dem unteren Silur angehörig;
6. Schiefer mit *Dictyonema flabelliforme* = Dictyonemaschiefer;
7. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Glaukonitsand, gekennzeichnet durch } \textit{Obolus siluricus}, \\ \text{Glaukonitton,} \end{array} \right.$

8. $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Megalapsis planilumbata} = \\ \text{Glaukonitkalk;} \end{array} \right.$
9. Kalke mit $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Orthoceras commune}$ u. $\textit{vaginatum} = \text{Vaginatenkalk;} \\ \textit{Echinospaerites aurantium} = \\ \text{Echinosphäritenkalk;} \end{array} \right.$
- 10.
11. (Brandschiefer) Ölschiefer von Kuckers, genannt nach dem Dorf nordwestlich von Jewe, mit *Chasmops Odini*;
12. Kalke von Jewe mit Chasmopsarten in großer Zahl;

Wie allenthalben, beruht diese Einteilung nicht nur auf dem verschiedenen Habitus der auftretenden Gesteine, als vielmehr auf dem Erscheinen gewisser für diese einzelne Schicht charakteristischer, entweder nur in ihr oder wenigstens vorherrschend in ihr vorkommender Lebewesen, die in obiger Übersicht den Krustentieren (speziell Trilobiten), den Armfüßern und Seeäpfeln angehören.

Aus der obigen Schichtenreihe verdienen die Schieferschichten Nr. 11 und 6 ganz besonderes Interesse wegen ihres mehr oder weniger bedeutsamen (Bitumen-) Ölgehaltes und der immerhin vorhandenen Möglichkeit einer Nutzbarmachung dieses Öles.

Wie durch das Alter, so sind diese beiden Schichten noch durch mancherlei Merkmale zu unterscheiden, die der Übersichtlichkeit halber nachstehend zusammengestellt sind.

	Brandschiefer	Kuckersit
Hauptverbreitung	Nordwestland (Baltischport, Reval).	Ostestland (Wesenberg, Isenhof, Jewe).
Bitumengehalt	16—22%.	56—70%.
Ölausbeute	4—5%.	bis 25%.
Spez. Gewicht	2,18 (Hirro bei Reval).	1,2—1,6.
Farbe	dunkelgrau, dunkelbraun, schwarzbraun.	Lederfarben (braun, gelblich- bis rostbraun mit hellen und dunklen Flecken).
Bruch- und Spaltbarkeit	Tafelig brechend, dünnplattig, örtlich auch dickplattig, ebenschieferig.	schiefrig-bröckelig, rauhfächig-blättrig.
Härte und Habitus	Mittelharter Tonschiefer, arm an organischen Resten.	Milder Mergelschiefer, reich an organischen Resten, zwischen den Fingern zerreiblich.
Schichtenmächtigkeit	im Mittel 4,00 m.	Mehrere 0,2—0,8 m mächtige Bänke, durch Kalk getrennt.
Verhalten gegen Hitze	brennt schwer, knisternd, mit schwacher Flamme, verlöscht sehr leicht, bei starker Hitze explosionsartig Stücke abschleudernd. Asche: ziegelrot.	brennt leicht, durch Zündholz entflammbar, mit rußender, stark nach Naphtha riechender Flamme, hinterläßt einen koksartigen, schwarzen Rückstand, bei starker Hitze eine rote pulverige Asche.

Diese Verschiedenartigkeit rechtfertigt eine eingehende getrennte Behandlung, um die Unterlagen für die Beurteilung der Abbaumöglichkeit möglichst deutlich zu veranschaulichen.

Die bislang bekannte Verbreitung des Dictyonemaschiefers, so genannt nach *Dictyonema flabelliforme*, jenem feinen Netzwerk von trichterförmiger Gestalt, das einen Steinkern umgibt, über dessen oberem Bruch das Netzwerk der Hinterseite sichtbar wird, beginnt im Osten Estlands westlich von Narwa bei Choudleigh bzw. Ontika mit einer Lage von wenigen Zentimetern. Gen Westen schwillt die Schicht immer mehr an und erreicht bei Reval und auf der Halbinsel Baltischport (Baltischspitze) mit 4—5 m ihre größte Mächtigkeit. Während im Osten die gesamten Schichten des Silurs im Sinne unserer obigen Ausführungen das Dictyonemaschieferflöz in einer Mächtigkeit von 13—14 m überlagern, fehlen in Westland alle jene Bildungen, die jünger sind als der Vaginatenkalk (Schicht 3 des obigen Profils). Selbst dieser letztere ist an der Nordwestspitze der Halbinsel Baltischport, und zwar an der Ostseite der „Baltischen Spitze“, noch weggewaschen, so daß hier der Dictyonemaschiefer in 4 m Mächtigkeit bei nur 3,50 m Glaukonitsandüberlagerung auf einige hundert Meter Erstreckung am Glint zutage austreicht. Diese Überlagerung von Glaukonitsand könnte als Düngemittel*) vielleicht mit nutzbar gemacht werden. Auch beim Gut Ilgas, 18 km nordöstlich Reval, wäre trotz einer Überlagerung von 6—8 m ein Abbau gewiß nicht schwer durchzuführen. Der im Ausgehenden dünnplattige, weiter im Gebirge dickplattige, senkrecht geklüftete Dictyonemaschiefer ist frei von knolligen oder tonigen Zwischenmitteln, enthält aber bei Choudleigh, Ontika und auf dem 12 km entfernten Sackhof Schmitzen und Knollen von Markasit und bei Hirro nächst Reval Schwefelkies in Kristallen, Nestern und Lagen. Außer an den schon genannten Fundstellen ist Dictyonemaschiefer noch bei Fall, westlich Reval, bei Joa nordöstlich Reval und bei Alt-Isenhof im Bezirke von Jewe bekannt geworden. Alle diese Fundstellen kennzeichnen die Längenausdehnung über fast die ganze Nordküste Estlands. Die südliche Erstreckung dieses Küstenstreifens läßt sich gar nicht angeben, da Bohrungen, aus denen sie allein deutlich erkennbar wäre, noch nicht bekannt geworden sind oder überhaupt noch fehlen, immerhin aber kann man mit einiger Sicherheit bei der fast regelmäßigen Lagerung aus der

*) Der Glaukonitsand enthält angeblich 8% K_2O ; der Kalk weniger, dafür aber, wohl aus den Trilobiten- und Orthocerasschalen herrührend, Phosphor in kleinen Mengen.

großen Längenausdehnung auch auf eine ziemlich bedeutende Breitenerstreckung schließen.

Ein Abbau der Dictyonemaschiefer mittels Tagebaues oder durch Stollen wäre ohne Vorsorge für eine Wasserhaltung wohl nur im Küstengebiet denkbar, weil die Schichten dort über dem Grundwasser abgebaut werden könnten. Irgendwelche Mutmaßungen über den Abbau weiter südlich unter größerer Überdeckung etwa durch Tiefbaubetrieb können, solange genauere Angaben noch nicht vorliegen, noch nicht ausgesprochen werden. Jedenfalls werden sich — soviel kann wohl schon jetzt gesagt werden — bei genauerer Durchforschung gewiß noch andere Lokalitäten nachweisen lassen, wie im Tale des Brigittenflusses, 7 km von Reval bei Hirro, welches als bestes der augenblicklich bekannten Vorkommen bezeichnet werden muß, wo auch ein Abbau in großem Stil möglich erscheint.

Hier bei Hirro könnte man leicht wohl 10 000 000 t Schiefer aus dem im Mittel zu 4 m Mächtigkeit angenommenen Flöze gewinnen. Das würde nach der oben gegebenen Zusammenstellung einer Ölausbeute von 400 000—500 000 t entsprechen.

(Fortsetzung folgt.) [3805]

Biologische Betrachtungen über die Krokodile.

VON DR. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg.

Mit drei Abbildungen.

(Schluß von Seite 292.)

Auch über die Lautäußerung dieser Reptile äußert sich der gleiche Forscher: „Für gewöhnlich sind die Krokodile stumm und man kann sie Monate lang beobachten, ohne einen Laut von ihnen zu vernehmen, auch habe ich selbst im Freien niemals eine Lautäußerung von ihnen gehört; sie sind jedoch sehr wohl in der Lage, Töne von sich zu geben. Sind sie z. B. gefesselt und reizt man sie dann, so geben sie ein dumpfes Knurren von sich, welches in der höchsten Wut in ein lautes Gebrüll, wie das eines Rindes, übergeht.“

Besonders wertvolle und für die Wissenschaft neue Angaben gab derselbe Forscher über die Eiablage und das Brutgeschäft der Krokodile: „Zur Eiablage suchen sich die Tiere, wenn irgend möglich, eine trockene sandige Stelle in der Nähe des Wassers auf; finden sie in der Nähe keinen ihren Wünschen entsprechenden Platz, so unternehmen sie nötigenfalls weite Wanderungen, um eine geeignete Örtlichkeit aufzusuchen. Die Anlage des Nestes variiert nach dem Untergrunde. In den weichen, trockenen Sand wird eine flache Grube gescharrt; auf etwas festem Boden ist diese etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ m tief mit teilweise steilen Wänden. Da das Tier die Grube mit seinen Füßen aufkratzt, so ist sie an ihrem Grunde etwas unterhöhlt und der Boden in der Mitte ein wenig erhöht. Bei der

Ablage rollen dann, wie es scheint, die Eier von selbst an diese tiefen Stellen. Die Ablage der Eier erfolgt des Nachts und ist während derselben an keine bestimmte Stunde gebunden, scheint jedoch in der Mehrzahl der Fälle kurz vor Tagesanbruch zu geschehen. Die Eier werden sämtlich in derselben Nacht in eine Grube abgelegt.“

Bei *Alligator lucius* findet nach der Angabe verschiedener Forscher ein wirklicher Nestbau statt, indem das Weibchen aus zusammengetragenen Zweigen, abgestorbenen Blättern und unterliegendem Schlamm ein Gebilde von 1 m Höhe und $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser zusammenscharrt und dahinein Eier legt, die es sorgsam zudeckt. Die Eier, deren Anzahl zwischen 20 und 30 schwankt, befinden sich in mehreren Lagen nahe der Spitze des Nestes, und die gärenden Pflanzenstoffe scheinen die zur Entwicklung nötige Wärme zu liefern. Ähnliches wird auch vom *Crocodylus cataphractus* vom Senegal und vom *Crocodylus porosus* angegeben, dessen Nest aus dürrem Laub und Stroh aufgebaut ist. Davon ist aber, laut Voeltzkow, bei *Crocodylus madagascariensis* nichts zu bemerken. Die Entwicklung im Ei nahm ca. 3 Monate in Anspruch, das Auskriechen erfolgte noch während der trockenen Jahreszeit, denn die größere Zahl der Nester zeigte die leeren Eischalen ungefähr 14 Tage vor dem Eintritt des ersten Regenfalles. Nach den Aussagen der Eingeborenen soll zur Zeit, wenn die Jungen fertig entwickelt sind, das Muttertier die Grube aufscharren, um den Jungen das Auskriechen zu erleichtern. Diese zuerst unwahrscheinlich klingende Behauptung fand durch die Beobachtung Voeltzkows volle Bestätigung. Er konnte nachweisen, daß die Jungen im Ei Töne von sich geben, so daß das Muttertier, welches fast täglich dem Nest seinen Besuch abstattet, um sich von dessen ordnungsmäßigen Zustände zu überzeugen, durch die Töne der Jungen angeregt wird, den Sand aus der Grube zu scharren, worauf die Jungen nach einiger Zeit ausschlüpfen. Durch die Erschütterung des Erdbodens, welche die Alte durch ihre Bewegungen beim Wandern vom Wasser zum Nest und zurück verursacht, nehmen die Jungen die Nähe der Mutter gewahr und geben Töne von sich. Die aus dem Ei gekrochenen Sprößlinge führt die Mutter, oft in einer Schar von 20 Stück, über die Sandfläche zum Wasser. Ähnliche Angaben werden von Brehm über *Crocodylus vulgaris* und schon von Humboldt über *Crocodylus acutus* gemacht. Normalerweise, das heißt, wenn das Gelege 1—2 Fuß hoch mit etwas festem Sand bedeckt ist, werden die Jungen ohne Hilfe der Mutter nicht imstande sein, die über ihnen lagernde Sandschicht zu durchbrechen. Dem Prozeß des Ausschlüpfens geht nach Voeltzkow eine Drehung des Embryos voraus, so daß das junge Tier nun mit der Schnauzenspitze gegen

das eine Ende des Eies anstößt. Das Durchbohren der Eischale erfolgt mittelst des Eizahnes, der einen $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm hohen zweizackigen Zahn darstellt und genau wie ein Bohrer wirkt. Ist das Ei durchbohrt, so tritt durch austretende Embryonalflüssigkeit eine Erweichung der anliegenden Schalenteile ein, und das Tier zwängt sich ruckweise durch den engen Spalt, wobei die Embryonalhäute, an den Rändern der Öffnung sich festklemmend, abreißen und im Ei zurückbleiben.

Die eben ausgeschlüpfen Tiere sind bereits auffallend groß, so enthielt z. B. ein Ei von 8 cm Länge und 5 cm Breite ein Junges von 28 cm Länge. Die jungen Tiere waren schon sehr wild und bissen nach dem Finger, wenn man sie anfassen wollte. Von ihnen hörte man häufig Laute.

Das von Voeltzkow als Eizahn benannte Werkzeug, mit denen die jungen Krokodile die Eier durchbohren, ist nach Schimkewitsch als Eischwiele aufzufassen. Es ist eine verhornte Epithelverdickung, die morphologisch dem Eizahn der Embryonen von Schlangen und Eidechsen nicht entspricht.

Auch bei den Vögeln tritt eine Vorrichtung zum Durchbrechen der Eischale auf, die gleich der der Krokodile ebenfalls als Eischwiele, die aus einer Epithelverdickung besteht, anzusehen ist.

Von hohem Interesse ist die auffallende Übereinstimmung des Ausschlüpfens der jungen Krokodile mit dem der Vögel. Es sei nur an die Vorgänge bei dem Ausschlüpfen der Hühnerkücken erinnert: Bruno Dürigen sagt hierüber: „Mehrere Stunden vor dem Ausschlüpfen, am 21. Tage, bewegt es sich im Ei hin und her, reibt mit seinem auf dem Schnabel befindlichen Höcker (Eischwiele) an der Eischale; es entstehen Zickzackrisse, Lücken, die Eischalenhaut reißt; das Hühnchen streckt seine Füße, zieht den Kopf unter den Flügeln hervor und verläßt nun die querüber gesprengte Hülle.“ Ubri-

Abb. 139.



Kopf von vorn.
Embryo vom Mississippi-Alligator, *Alligator mississippiensis*, mit Eischwiele.

Abb. 140.



Seitenansicht des Embryos.

wurde auch von Kücken im Ei, wie bereits K. E. von Baer berichtet, bei Hühnern, deren Schnabelspitze das Chorion durchstoßen hatte, und in den Luftraum eingedrungen war, eine Tonabgabe durch Piepen beobachtet.

Es wäre aber ein unberechtigter Schluß, das Brutgeschäft der Vögel auf das der Krokodile entwicklungs geschichtlich zurückzuführen. Vielmehr sind diese sich ähnlichen Erscheinungen

Abb. 141.



Embryo des Sumpfkrokodils,
Crocodilus palustris,
Rücken- u. Bauchbeschilderung zeigend.

als biologische Parallelen aufzufassen. Die Krokodile nehmen innerhalb der Reptilien die höchste Stelle ein. In zahlreichen anderen morphologischen Merkmalen, namentlich im Bau der Herzen durch die strenge Sondernung einer rechten venösen und linken arteriellen Abteilung u. a. m., erweisen sich diese Tiere als am höchsten innerhalb der Reptilien organisiert. Sie haben demnach eine Entwicklungsrichtung eingeschlagen, die bei den rezenten Formen, obwohl sie, wie ich das am Anfang dieser Arbeit betonte, in mancher Hinsicht eine Rückbildung von den Formen der Vorwelt erkennen lassen, ihren höchsten Ausdruck gefunden hat. Die Biologie der Krokodile zeigt demnach eine Entwicklungsrichtung von schwerfällig und ausgedehnt gepanzerten marinen bis zu leichter beweglichen und weniger solid bewehrten Formen, die sich dem Süßwasserleben anpassen und an den gelegentlichen Landaufenthalt gewöhnten. Im Bilde unserer Schöpfung erscheint diese Reptiliengruppe gleichsam gemildert gegen die ungestalten und schwerfälligen Vertreter dieses Geschlechts der Vorwelt. Dennoch haften auch den jetzt lebenden Krokodilen viele uralte Züge in Organisation und Lebensweise an, deren Nachweis ich durch meine vorstehenden Ausführungen klargestellt zu haben hoffe.

[3063]

RUNDSCHAU.

Durch Licht veranlaßte Reizbewegungen bei Bakterien.

Für die pflanzlichen Lebewesen ist das Licht von ungleicher Bedeutung. Die grünen Pflanzen sind unbedingt darauf angewiesen, denn sie benutzen es bei der Assimilation der anorganischen Kohlensäure zu organischen Verbindungen.

In den Chlorophyllkörnern geht dieser Prozeß in vorläufig noch ungeklärter Weise vor sich, obwohl wir ihm die Entstehung fast der gesamten organischen Substanz in der Natur zu verdanken haben. Ohne Licht gäbe es auch für uns Menschen kein Leben!

Aber schon für die farblosen höheren Pflanzen, die als Schmarotzer und Parasiten leben, ist das Licht ohne Bedeutung. Sie schaffen die zu ihrem Leben nötige organische Substanz nicht selbst, sondern benutzen dazu die Stoffe, welche von ihren grünen Artgenossen gebildet werden. Und da der Stoffwechsel der niedersten pflanzlichen Organismen, der Bakterien, dem dieser Parasiten ähnlich ist, so ist es nicht verwunderlich, daß im allgemeinen das Licht auch für die Bakterienwelt ohne große Bedeutung ist. Nur für die grünen Bakterien scheint es ähnlich wertvoll zu sein wie für die grünen Pflanzen. Im übrigen ist es auch wohl weiteren Kreisen bekannt geworden, daß das Licht sogar schädigend auf die Bakterien wirkt, indem es ihre Tätigkeit hemmt oder sie sogar abtötet. Der Ruf nach lichten, luftigen Wohnräumen findet teilweise in dieser Tatsache seine Erklärung.

Um so eigenartiger ist es daher, daß eine Gruppe von Bakterien, die auch sonst in ihrem Stoffwechsel recht merkwürdig ist, vom Licht angelockt wird und dabei bemerkenswerte Eigentümlichkeiten aufweist. Es sind die Purpurbakterien weit verbreitete Formen, die man sich leicht verschaffen kann, wenn man organische Substanzen, z. B. Schlamm, ziemlich hoch mit Wasser überschichtet und bei Lichtzutritt sich selbst überläßt. Man findet dann an der Wand des Gefäßes große purpurrot gefärbte Flecke, welche aus diesen Bakterien bestehen. Sie sind sehr beweglich. Da der Sauerstoff der Luft meistens schädlich für sie ist, züchtet man sie nach Möglichkeit unter Luftabschluß. Will man sie z. B. unter dem Mikroskop unter günstigen Ernährungsbedingungen beobachten, so umgibt man das Deckgläschen, welches den zu untersuchenden Tropfen bedeckt, mit Harz, so daß die Kultur von der Luft und damit vom Sauerstoff gänzlich abgeschlossen ist. Der Farbstoff ist in der Zelle selbst abgeschieden, tritt also niemals in die Kulturflüssigkeit über. Liegen die Bakterien dicht zusammen, so bilden sie dunkelrote Bakteriendecken, während die einzelne Zelle vielfach keine intensive Färbung zeigt.

Das Licht veranlaßt nun — wie schon gesagt — bei den Purpurbakterien ganz eigenartige Erscheinungen. Untersucht man nämlich diese Formen unter dem Mikroskop etwa in der Weise, daß man auf der einen Seite des Gesichtsfeldes ein sehr helles Licht hat, während seine Stärke nach der anderen Seite ständig abnimmt, so beobachtet man, daß sich

nach kurzer Zeit die Bakterien in dem hellsten Licht angesammelt haben und dort schon äußerlich als roter Fleck zu erkennen sind. Steigert man nun die Lichtquelle, welche das Gesichtsfeld des Mikroskops beleuchtet, so tritt bald die Erscheinung auf, daß den Purpurbakterien das hellste Licht zu grell wird, so daß sie sich in einer dunkleren Schicht ansammeln. Man kann also für diese Bakterien eine optimale Intensität des Lichtes unterscheiden, eine Lichtstärke, bei der sie am besten gedeihen.

Aus mancherlei Gründen ist es nun ganz interessant, zu erfahren, wie die Purpurbakterien die Richtung finden, die sie in das Gebiet der günstigsten Lichtstärke führt. Nach dem Versuch mit der langsam abfallenden Lichtintensität könnte man annehmen, daß ein Pol der Bakterien stärker beleuchtet würde als der andere, und daß dieser Unterschied diesen Organismen die Richtung vermittelte, die sie einzuschlagen haben. Doch dem ist nicht so.

Hat man nämlich Purpurbakterien unter günstigen Ernährungsbedingungen — also auch bei günstigen Lichtverhältnissen — unter dem Mikroskop, so sieht man sie in lebhafter Bewegung. Eilfertig durchqueren sie das Gesichtsfeld in wirrem Durcheinander. Läßt man nun aber einen Augenblick einen Schatten ins Gesichtsfeld fallen, so bemerkt man etwas ganz Eigenartiges. Die Bakterien, die von der kurzen Verdunklung betroffen worden sind, prallen erschreckt um das Mehrfache ihrer Körperlänge zurück, machen mitunter auch noch einige taumelnde Bewegungen und schwimmen dann in einer anderen Richtung davon. Vor dieser Verdunklung schrecken die Bakterien also richtig zurück, und man hat auch die Erscheinung tatsächlich als „Schreckbewegung“ bezeichnet.

Kompliziert man nun die Versuchsanstellung, indem man auf das zu untersuchende Präparat nur einen punktförmigen Lichtfleck fallen läßt, so sieht man, wie die zunächst gleichmäßig in dem Untersuchungstropfen verteilten Purpurbakterien sich in überraschend kurzer Zeit in diesem hellen Fleck ansammeln, so daß sie auch dort mit bloßem Auge als roter Fleck zu erkennen sind. Beobachtet man nun einzelne Bakterien genauer, so sieht man, wie sie sich zufällig auf das Licht zu bewegen und in den hellen Kreis hineingelangen, wo sie sich lebhaft umherbewegen. Stoßen sie nun an den dunklen Rand des Flecks, so taumeln sie zurück, sie zeigen die schon erwähnte Schreckbewegung. Überall, wo sie aus dem hellen Fleck heraus wollen, schrecken sie zurück. Das Hinsteuern zu dem hellen Fleck geschieht also nicht direkt durch die Beleuchtungsunterschiede, die z. B. die Pole einer Bakterie treffen, sondern man nimmt an, daß sich die Purpurbakterien in dem günstigen Licht fangen, weil sie vor den un-

günstigen Lichtverhältnissen zurückschrecken und dadurch immer und immer wieder in den hellen Fleck zurückprallen. Man kann also unter diesen Verhältnissen direkt von einer „Lichtfalle“ sprechen.

In ähnlicher Weise stellen sich diese Formen z. B. auch auf ein Stanniolkreuz, auf Schriftzüge, die man mit schwarzer Tusche auf das Präparat schreibt, selbst auf mit Diamanten eingeritzte Zeichen ein. Entfernt man das Kreuz, die Schriftzüge plötzlich, so sind die Stellen, wo sie vorhanden waren, frei von Bakterien.

Da man überall in der Natur nach der Zweckmäßigkeit der beobachteten Tatsachen fragt, ist es selbstverständlich, daß man auch bei diesen auffallenden Erscheinungen nach dem Nutzen geforscht hat, den sie für die Purpurbakterien haben können. Wie schon oben erwähnt wurde, ist im allgemeinen das Licht ohne Einfluß auf die Bakterien; es können höchstens Schädigungen dadurch bewirkt werden. Um so eigenartiger ist das Resultat, welches Kulturversuche mit Purpurbakterien ergaben, die in gleichen Nährlösungen und sonst gleichen Bedingungen einmal bei Lichtzutritt, in einer anderen Versuchsreihe im Dunkeln gezogen wurden. Nach 6 Wochen zeigten die Kulturen, die am Licht gestanden hatten, „massenhaftes Auftreten von Purpurbakterien“; in den dunkel gehaltenen Gefäßen hatten sie sich aber nicht entwickelt.

In schöner Weise zeigt sich der fördernde Einfluß des Lichtes auf diese Lebewesen auch in der Tatsache, daß Erlenmeyer-Kölbchen, die mit Purpurbakterien beimpft am Fenster standen, nach einiger Zeit an der Zimmerseite des Kolbens eine sichelförmige dichte Schicht von diesen Formen zeigten. Durch die Biegung des Kolbens war das Licht am intensivsten auf der vom Fenster abgewendeten Seite und daher hier das zahlreiche Auftreten der Purpurbakterien.

Wie kann man sich nun diesen offenkundigen günstigen Einfluß, den das Licht auf diese Bakterien ausübt, erklären?

Bei den grünen Pflanzen hat man nachweisen können, daß sie mit Hilfe des Lichtes und ihres Farbstoffes anorganische Kohlensäure in organische Verbindungen überführen können. Züchtet man sie also in einer Nährlösung, die frei ist von organischer Substanz, so können sie trotzdem darin leben, weil sie sich ja die zum Leben nötigen organischen Baustoffe selbst herstellen. Zunächst nahm man auch bei den Purpurbakterien die gleichen Verhältnisse an. Es war nämlich auch gelungen, den Farbstoff dieser Formen in zwei Bestandteile zu zerlegen, nämlich in einen roten, das Bakterienpurpurin, und in einen grünen, das Bakterienchlorin. Aber wiederholt angestellte Versuche ergaben, daß

diese Organismen auch unter dem Einfluß des Lichtes nicht in einer Nährlösung leben können, die frei ist von organischer Substanz. Eine Assimilation anorganischer Stoffe wie die durch die grünen Pflanzen können die Purpurbakterien also nicht bewirken. So nimmt man denn an, daß diese Lebewesen im Licht wohl eine Assimilation organischer Stoffe vornehmen, die zu ihrem Leben nötig ist. Da es aber bisher trotz mannigfacher Arbeit nicht gelungen ist, die Art und Weise festzustellen, wie die Assimilation anorganischer Kohlensäure bei den grünen Pflanzen vor sich geht, so hat man auch bei der Assimilation organischer Stoffe unter dem Einfluß des Lichtes bei den Purpurbakterien nicht die geringste Vermutung aufstellen können. Man muß sich bisher damit begnügen, diesen Nutzen des Lichtes für die Purpurbakterien zu konstatieren, und muß warten, bis weitere Forschung uns einen Fingerzeig gibt, wie wir diesen Nutzen uns genauer zu erklären haben.

Kompliziert wird die Zahl der hier vorliegenden Erscheinungen noch durch die Tatsache, daß nach zu langer Verdunklung oder zu starker Belichtung es vorkommt, daß die Bakterien kein Empfinden mehr für hell und dunkel zeigen. Selbst schon nach kurzer Verdunklung kann eine vorübergehende „Dunkelstarre“ eintreten. Andererseits kann man bei diesen Formen auch eine Launenhaftigkeit konstatieren, indem mitunter Bakterien keine Reaktion auf verschiedene Lichtintensitäten zeigen, ohne daß man sich dafür irgendeine Erklärung verschaffen kann. Daß natürlich die Ernährungsbedingungen das Auftreten der phototaktischen Bewegungen beeinflussen können, ist selbstverständlich.

So kann man nur hoffen, daß weitere Forschung uns recht bald die Aufklärung dieser eigenartigen Erscheinungen bringt. Denn sie ist nicht nur von Bedeutung für dieses kleine Forschungsgebiet, sondern für die ganze allgemeine Physiologie der Pflanzenwelt, indem hier scheinbar eigenartige Verwicklungen von Umsetzungen vorliegen, die sich sonst im Stoffwechsel der Pflanzen ausschließen.

Dr. Alfred Gehring. [4189]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Untersuchungen über Bernsteintropfen veröffentlicht D a h m s in den *Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig* (1919).

Die von ihm untersuchten Bernsteintropfen waren vorsichtig poliert, so daß die Verwitterungskruste ohne Beschädigung der Masse und Form vom Tropfen abgelöst werden konnte. So war es möglich geworden, einen Einblick in den inneren Bau zu gewinnen, wodurch manches über Entstehung und Schicksal der Tropfen geklärt werden konnte.

Der hervortretende Balsam wurde in der Wurzel, im Stamm, in den Ästen der baltischen Bernsteinbäume gebildet. Nach der Verwundung entleerten sich die normalen Sekretbehälter. Das währte nicht lange. Ein größerer Harzfluß stellte sich dann ein, als sich Neuholz nach der Verwundung bildete, in dessen Kanälen sich das Harz sammelte. War der erste Vorgang physiologischer Natur, zeigte sich der zweite als pathologische Erscheinung.

Das Harz ist nie rein, sondern stets durch Beisubstanzen verunreinigt. Zu ihnen gehören in erster Linie ätherische Öle oder sog. Resene, die chemisch noch nicht erfaßt sind. Die Menge solcher Beisubstanzen war von Baum zu Baum verschieden. Nach Ausfluß aus der Wunde verliert das Harz sehr schnell oberflächlich durch Verdunsten das Lösungsmittel.

Bernsteinharz ist ein Gemisch vieler Einzelsubstanzen. Die gleiche Mutterpflanze kann unter verschiedenen Einwirkungen verschiedenartig beschaffenen Balsam austreten lassen. Solche abändernde Bedingungen sind: Alter der Bäume, Beschaffenheit des Bodens, Verschiedenheit in Verwitterung und Jahreszeit, Ernährungszustand der Bäume, Feuchtigkeit der Luft, Beleuchtung der Pflanzenteile, aus denen das Harz quoll, Gesundheitszustand des ganzen Baumes, die Art der Wunde.

Entweder tritt das Harz zutage, wenn der Baum verletzt worden ist, oder aber dann, wenn er schon abgestorben ist und dann zerfällt. In diesem Fall entstehen die flächenhaften Gebilde der Schrauben. Quoll das Harz aus Wunden, dann mengte sich Zellsaft bei. Wirkte dann auf den Tropfen Sonnenwärme ein, so klärte sich die Masse. Die kleinen Bläschen vereinigten sich zu größeren Blasen, kamen zur Oberfläche, an der sie das Harz verließen. Neue Beweglichkeit kam in die Bernsteinmasse, und der Tropfen zog sich nach unten hin aus. Die Bläschen erreichen einen Durchmesser von 34—39 μ . Sie sind dort am größten, wo die Aufhellung vor sich geht. Und diese Umwandlung knochigen Bernsteins in klaren vollzieht sich in ruhiger Weise. Die verschiedenen Hüllen aus klarem und getrübbtem Bernstein heben sich deutlich voneinander ab.

Die Lostrennungsmöglichkeiten der Tropfen von der Mutterpflanze sind verschiedener Art. Licht und Wärme weichten sie von neuem auf. Sie zogen sich nach der Länge hin. Die Verbindung riß infolge der Schwäche. Dies konnte sowohl bei jüngeren als auch bei älteren Tropfen eintreten. Umbrechen der Bäume durch Alter oder durch Stürme verursachten ein gewaltsames Abbrechen der Tropfen, das sich an ihnen durch die größere Abbruchstelle verrät. Doch kann diese größere Abbruchstelle auch durch nachträgliches Umlagern im Waldboden verursacht sein. Wo Balsam als zähflüssige Emulsion aus den Wunden der Bernsteinbäume floß, entstanden Tropfen bis zu Apfelgröße. B e r e n d t schließt aus der Kurzstieligkeit und schrägen Abbruchstelle der Stiele auf Loslösung durch Windbruch.

Die Klärung der Tropfen ging in verschiedener Weise vor sich. Die unteren Teile der Tropfen hingen im Schutz der oberen oder die inneren im Schutz der äußeren. Je nachdem wurden die Tropfen ganz verschieden geklärt.

Ein regelmäßig gestalteter Tropfen bildete sich, wenn die Wunde unten an einem Ast lag. Wenn aber

die Wunden an seitlichen oder gar oberen Teilen der Rinde lagen, dann quoll ein Tropfen aus, sobald sich aber mit dem Klärungsvorgang eine gewisse Beweglichkeit einstellte, nahm der bis jetzt regelmäßig gestaltete Tropfen Retortenform an. D a h m s weist die Ansicht zurück, daß durch den eckigen Stiel klarer Tropfen auf eine vieleckige Form der Wundgeschlossenen werden kann.

Die veränderte Oberflächenschicht der Tropfen läßt Gase durch, die durch Zerfall der Substanz der eingeschlossenen Tierreste entstanden sind. Im Innern des Tropfens trat ein luftverdünnter Raum auf, so daß beim Fallen auf den Boden Formen entstanden, die in sich zusammensanken. Der Kern dieser Tropfen kann auch noch plastisch gewesen sein, denn zu Boden gefallene Tropfen platzten infolge des Sturzes und ließen den noch weichen Inhalt heraustreten. Plätzchen entstanden, wenn kleinere Tropfen durch Sonnenstrahlen sich verflüssigten und zur Erde fielen. Die Unterseite solcher Tropfen nahm die Form der Oberfläche der Gegenstände an, worauf sie fielen. Die Oberseite ist regelmäßig gewölbt, in Zipfeln aufgesprengt oder mit Eindrücken versehen. Auf die Form der Tropfen hatte auch die Fallhöhe Einfluß, aus der sie zu Boden kamen.

Im eigentlichen Tropfen fand D a h m s bis jetzt noch keinen Einschuß, weder aus dem Pflanzen- noch aus dem Tierreich. Zeigen sich Einschlüsse, dann hat man kleine Stalagmitenbildungen vor sich, die durch Abtropfen der Bernsteinmasse entstanden sind und nur äußerlich wie Tropfen aussehen, aber sich von ihnen durch den schaligen Bau unterscheiden. R. Hdt. [4142]

Der Wert der Wetterprognosen, die von dem öffentlichen Wetterdienst regelmäßig ausgegeben werden, wird meist recht skeptisch eingeschätzt. Alle Wettervorhersagung ist und bleibt eine Kunst der Kombination von vielerlei Regeln und Erfahrungen und tatsächlichen Beobachtungen. Es sind der Umstände zu viele, als daß sie in ihrem vollen Umfang überblickt und abgeschätzt werden könnten, die bei dem Verlauf des Wetters in Wechselwirkung treten: Luftdruck, seine Verteilung und sein Verhalten auf großen Teilen der Erde, nicht bloß der Luftdruck am Meeresspiegel, auch seine Abnahme mit der Höhe ist durchaus nicht gleichmäßig, man sucht auch Isobaren für verschiedene Höhen der Atmosphäre festzustellen; Temperatur, ihre Verteilung und ihr Verhalten über weite Strecken, auch hier kommen die Temperaturzustände in höheren Luftschichten zur Beobachtung und Beurteilung; Feuchtigkeitsverhältnisse, Windstärke, Windrichtung am Boden und in den höheren Schichten; neuerdings die Struktur des Windes (böig, gleichmäßig usw.); Wolkenart, -menge, -höhe; Farbe des Himmels. Die Einzelumstände, die bei Prognosen verwendet werden, sind im Laufe der Zeit in dieser Weise angewachsen. Es sind noch lange nicht alle aufgezählt, die magnetischen und elektrischen Erscheinungen und eine Menge feinerer Beobachtungen treten noch hinzu, ebenso örtliche klimatische Erfahrungen, die also der geographischen Lage zuzuschreiben sind. Diese vielen Punkte sind in ihrer Wirkungsweise abzuschätzen, wenn Prognosen zustande gebracht werden. — Für viele Berufe sind aber trotzdem die bisherigen Leistungen der praktischen Meteorologie nicht ohne Wirkung gewesen. Ein Gutachten amerikanischer Schiffahrts-, Landwirtschafts- und Handelsinteressenten ist hier sehr bezeichnend. Dort werden die Werte — vor dem Krieg —, die jährlich dank den Vorhersagungen des Wetterbureaus der Vereinigten Staaten vor Ver-

nichtung bewahrt blieben, auf mehr als 400 Millionen Mark eingeschätzt. Die Ausgaben mit etwa 4 Millionen Mark jährlich für diesen Wetterdienst sind also reichlich gut angewandt. Für Europa sind bisher ähnliche Schätzungen nicht bekannt geworden, obwohl der internationale Wetterdienst nicht weniger gut ausgebaut war als in Amerika. P. [4157]

Von der Nadel. Eine Nadel ist ein kleines, unscheinbares, kürzeres oder längeres Stückchen Metalldraht — nichtmetallene Nadeln sind verhältnismäßig wenig im Gebrauch —, meist an einem oder auch an beiden Enden zugespitzt, gerade oder in mannigfacher Weise gebogen, oft mit einem Kopf oder einem Ohr versehen, trotz der vielfach wechselnden Gestalt und Form fast immer aber ein unscheinbares Ding von selbst in dieser teuren Zeit nur sehr geringem Wert, wenn man von den Nadeln aus Edelmetall, die vielfach auch Edelsteine tragen, absieht. Und doch, wenn man sich einmal die Nadel aus der Welt hinwegdenken könnte, dann würde man unser ganzes Kulturleben rettungslos und vollständig zusammenbrechen sehen, denn die kleine unscheinbare Nadel ist eine sehr wichtige Stütze, eine starke Säule unseres Kulturlebens, ohne die wir es uns gar nicht mehr vorstellen können. Diese Wichtigkeit der Nadel empfinden wir gar nicht so recht, wenn man uns nicht darauf hinweist, trotzdem wir sie oder ihre Werke sehen, wohin wir im Leben auch blicken mögen. Alle die Dinge anführen, die ohne die Nadel gar nicht möglich wären, oder auch nur die hauptsächlichsten Formen und Arten der Nadel aufzählen, hieße Eulen nach Athen tragen, hieße aber auch eine gar nicht unbedeutende Arbeit leisten. Auf meine diesbezügliche Frage zählte mir mein kleines Mädel nicht weniger als 22 verschiedene Arten von Nadeln ohne sonderliche Mühe auf, die in meinem bescheidenen Haushalt ständig gebraucht werden, ohne Berücksichtigung der verschiedenen Formen und Größen der einzelnen Arten. Und nun denke man nur an die vielen Arten von Nadeln für den täglichen Bedarf der verschiedenen Handwerke, Gewerbe und Industrien*). Es dürfte schwer sein, sich eine menschliche Tätigkeit auszudenken, die nicht durch die Nadel und ihre Werke ermöglicht oder doch mindestens in hohem Maße erleichtert wird. Und wer ist der Erfinder dieses so wichtigen und doch so unscheinbaren kleinen Werkzeuges? Niemand anders als die Natur, die in Dornen und Fischgräten dem Menschen der Vorzeit — bei einzelnen Naturvölkern tut sie es noch heute — nicht nur das Vorbild der Nadel bot, sondern ihm sogar seinen gesamten Bedarf an Nadeln freigebig zur Verfügung stellte. Das Ding aus anderem Material nachzuahmen, war keine große Kunst, zumal dann nicht mehr, als man die Metalle kennenlernte und aus ihnen den Draht herzustellen wußte. Bewunderung verdienen aber die Einrichtungen unserer neuzeitlichen Nadelabriken, die alltäglich viele Millionen Nadeln aller Art in die Welt setzen, in welcher sie meist nach recht kurzer „Glanzzeit“ ruhmlos zugrunde gehen, um ihren Millionen von Nachkommen Platz zu machen. Kein schönes Los ist das der Nadel; so wichtig sie auch ist, so achtlos wird sie behandelt, weil sie so wenig selten ist, weil sie in solchen Massen auftritt und so billig im Preise. C. T. [4167]

*) Die Nadel, ihre Bedeutung, Geschichte und Verwendung. Von Carl Wenglein. (Werbeschrift der H. J. Wengleins Norica- und Heroldwerke in Nürnberg.)

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1547

Jahrgang XXX. 38.

21. VI. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Der Tunnel unter dem Ärmelkanal. Es gewinnt immer mehr den Anschein, als ob aus den Wirren des Weltkriegs ein friedliches Kulturwerk hervorgehen soll, das seit vielen Jahrzehnten geplant ist, das aber bisher nicht verwirklicht werden konnte: der Tunnel unter dem Ärmelkanal, der den Eisenbahnzügen eine direkte Fahrt zwischen Frankreich und England ermöglichen wird. Bis auf das Jahr 1802 läßt sich die technische Idee als solche zurückverfolgen; doch erst in den 60er Jahren gewann der Gedanke festere Gestalt, hauptsächlich dank der Tätigkeit des Franzosen *Thomé de Gamond*. Anfangs widersetzte sich der englische Premierminister *Lord Palmerston*. Nachdem P. jedoch verschwunden war, stellte man sich sowohl in Frankreich wie in England dem Tunnelplan durchaus freundlich gegenüber, und um die Mitte der 70er Jahre begannen tatsächlich die Bohrarbeiten auf beiden Seiten. Während aber am Tunnel gearbeitet wurde, begannen sich in England, zunächst vereinzelt, dann immer häufiger, militärische Beklemmungen wegen des Tunnels zu zeigen. Trotz *Gladstones* Befürwortung des erfolgreich fortschreitenden Kulturwerks setzten Parlament und Presse schließlich durch, daß im Jahre 1882 die englischen Arbeiten am *Shakespeare Cliff* bei Dover, wo bereits ein 2 km langer Tunnelkopf geschaffen war, eingestellt werden mußten, worauf im nächsten Jahre auch die Franzosen gezwungen waren, dem englischen Beispiel zu folgen. Seit dem 18. März 1883 bis heute ist an dem Tunnel nicht gearbeitet worden, trotz ungezählter Versuche, das Interesse dafür neu zu beleben. In England selbst wünschten weite Kreise, daß der Tunnel geschaffen werde, aber die beschränkte Vorstellung, daß er eine feindliche Invasion ermöglichen würde, vereitelte alle Wiederbelebungsversuche. Auch die Regierung verhielt sich bis zum Kriegsausbruch schroff ablehnend. — Englands Festsetzung in Calais hat dann die Stimmung umschlagen lassen, ebenso die Erkenntnis, daß das Vorhandensein des Tunnels manche Gefahren des U-Boot-Krieges beseitigt und den militärischen Nachschub erleichtert hätte. Heut steht man dem Tunnelplan in England durchaus freundlich gegenüber. Sollte freilich wider Erwarten Frankreich wieder Herr in Calais werden, so dürften die feindlichen Stimmen aufs neue die Oberhand gewinnen. Man will jetzt sogar nicht nur einen Tunnel bauen, sondern deren vier von je 35 km Länge. Bei dem leicht zu bearbeitenden Kreideboden des englischen Kanals würden diese vier Tunnels, von denen einer nur für den Automobilverkehr bestimmt sein soll, eine Bauzeit von

10 Jahren beanspruchen. Mit Hilfe des Tunnels kann man fortan, ohne die Eisenbahn zu verlassen, zwischen London und Paris in nur 6 Stunden hin und her reisen, kann also nötigenfalls an einem Tage zurückkehren, was für Geschäftsleute von größter Bedeutung sein wird. Die Kosten des gesamten Werkes werden auf 20 Millionen Pfund Sterling veranschlagt. Der erste Tunnel soll schon nach 5 Jahren betriebsfähig sein. Er wird von den elektrischen Vollbahnen in 40 Minuten durchfahren werden. Man schätzt, daß man innerhalb eines Tages 30 000 Reisende und 30 000 t Güter durch den Tunnel wird befördern können. England stellt freilich die Bedingung, daß das Kraftwerk auf englischem Boden 10 Meilen landeinwärts angelegt wird, damit es im Kriegsfall den Verkehr zuverlässig beherrscht. Außerdem wird in Dover eine eigene Anlage geschaffen, die im Notfall den Tunnel sofort unter Wasser zu setzen erlaubt.

[4226]

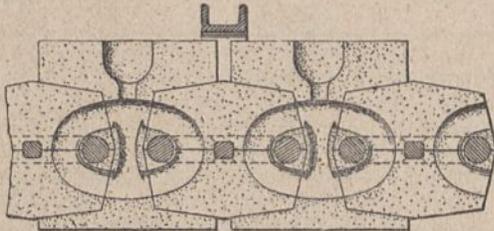
Stahl und Eisen.

Aus dem elektrischen Ofen gegossene Stahlketten*). (Mit einer Abbildung.) Bei den bisher fast ausschließlich verwendeten schmiedeeisernen Ketten bildet die nicht vermeidbare Schweißstelle jedes Gliedes, gleichgültig ob sie von Hand oder durch die Maschine geschweißt ist, die schwache Stelle. Man hat deshalb verschiedentlich versucht, ungeschweißte Ketten herzustellen, ohne indessen ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielen zu können, man hat auf die Verwendung von Stahl an Stelle von Schmiedeeisen bei der Kettenfabrikation verzichten müssen, weil der Stahl sich weniger gut schweißen läßt als das Schmiedeeisen, also die Schweißstellen noch unzuverlässiger geworden wären, und man hat die ebenfalls unternommenen Versuche, Ketten zu gießen, auch sehr bald wieder aufgeben müssen, weil naturgemäß Gußeisen oder Stahlguß für hohe und gar stoßweise Zugbeanspruchungen, wie sie für Last- und Schiffsketten auftreten, nicht geeignet sind. Neuerdings aber hat man in den Vereinigten Staaten die Versuche, gegossene Stahlketten herzustellen, wiederaufgenommen und hat damit ganz beachtenswerte Ergebnisse erzielt, indem man einen im elektrischen Ofen erschmolzenen Sonderstahl verwendete, der sehr hohe Zugfestigkeit und dabei genügende Dehnbarkeit besitzt, so daß er nicht nur großen, sondern auch plötzlich auftretenden Zugkräften sicher widersteht. Die Herstellung der Ketten erfolgt in der Weise, daß man entweder zunächst einzelne Glieder gießt und diese in neue Formen mit ein-

*) *The Iron Age*, 4. 7. 1918, S. 25.

formt, in welchen zwischen je zwei der fertigen Glieder ein Verbindungsglied gegossen wird, oder aber man gießt auch alle Glieder gleichzeitig, so daß sie ineinander greifen. Dabei erfolgt der Eintritt des flüssigen Stahles in die Form jedes Gliedes nach Abb. 56 meist in den Steg des Kettengliedes, da dieser für die Festigkeit des Gliedes nicht von so ausschlaggebender Bedeutung ist wie irgendeine Stelle des Ringgliedes selbst, und

Abb. 56.



Gegossene Stahlkette im Formkasten.

an der Eintrittsstelle des flüssigen Materials doch leichter ein Fehler im Guß auftreten kann als an einer anderen Stelle. Nach dem Erkalten werden die gegossenen Stahlketten aus den Formen genommen und noch einer Wärmebehandlung, Erwärmung auf hohe Temperatur, Ablöschen in Wasser, abermalige geringere Erwärmung und langsames Erkaltenlassen, unterzogen und sind dann nach erfolgter Belastungsprüfung fertig für den Gebrauch. Bei zahlreichen Zerreißversuchen haben sich die aus dem elektrischen Ofen gegossenen Stahlketten, deren Herstellung in den Vereinigten Staaten von mehreren sehr angesehenen Firmen aufgenommen worden ist, den geschweißten Ketten nicht nur vollkommen gleichwertig, sondern meist erheblich überlegen gezeigt. Das hat dazu geführt, daß Lloyds Register die gegossenen Stahlketten als hochwertige Ankerketten anerkannt und zum Gebrauch auf den unter seiner Überwachung stehenden Schiffen zugelassen hat, und der amerikanische Schiffbau hat denn auch schon im vergangenen Jahr erhebliche Bestellungen in gegossenen Stahlketten gemacht.

Bst. [4054]

Elektrotechnik.

Aluminiumkabel mit Papierisolation für 60 000 Volt werden neuerdings von der AEG. für Drehstromkraftübertragungen als Einfachkabel hergestellt. Der Leiter besteht aus einem aus Aluminiumdrähten hergestellten Seil, das lediglich durch nach besonderem Verfahren getränktes Papier gegen den zum äußeren Schutze dienenden Bleimantel isoliert wird. Die Schwierigkeit, bei so hoher Spannung eine sichere Isolation durch Papier zu erzielen, bestand darin, daß dieses hygroskopisch ist und begierig Feuchtigkeit aufnimmt. Durch Wahl eines geeigneten Tränkmittels und Beobachtung besonderer Vorsichtsmaßnahmen bei der Tränkung ist es aber gelungen das Papier so gründlich zu durchtränken, daß auch die feinsten Poren durch das Tränkmittel ausgefüllt werden, und das Papier seine hygroskopischen Eigenschaften vollständig verliert. Da die sonst übliche Bewehrung des Kabels durch Umwicklung mit Band Eisen oder Stahldrähten bei Drehstromkabeln nicht angewendet werden kann, muß das Aluminiumdrehstromkabel durch Abdeckung mit Form-

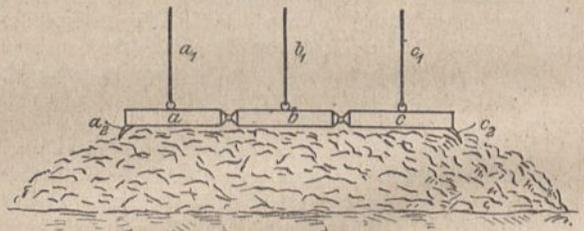
steinen, Zementröhren usw. bei der Verlegung gegen Beschädigungen von außen geschützt werden*).

F. L. [4093]

Fördertechnik.

Magnet-Greifer-Kran für das Heben von Eisen- und Stahlschrott. (Mit zwei Abbildungen.) Die Menge des von Magnetkränen mit einem Hube zu fördernden Schrotts richtet sich, abgesehen von der Größe des Magneten, besonders nach der Beschaffenheit des Schrotts, nach Form und Stückgröße der einzelnen Bestandteile. Besonders bei sperrigem Schrott wird manchmal die volle Tragfähigkeit des Magneten nicht ausgenutzt, weil nicht genügend Schrottteile mit der Fläche des Magneten oder mit magnetisierten Schrottteilen in Berührung kommen können. Zur Erzielung einer besseren Ausnutzung der Magnetleistung und dadurch erreichter Steigerung des durchschnittlichen Hubgewichtes baut die Deutsche Maschinenfabrik Aktien-Gesellschaft in Duisburg neuerdings Magnet-Greifer-Krane für das Heben von Schrott, deren Magnet-Greifervorrichtung aus drei gelenkig miteinander verbundenen Magneten besteht.

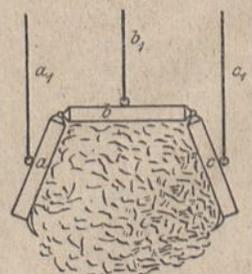
Abb. 57.



Dreiteiliger Magnet-Greifer für Eisen- und Stahlschrott. Anfangsstellung vor dem Greifen.

Wie die Schemaskizze Abb. 57 erkennen läßt, ist für jeden der drei Magnete a , b und c ein besonderes Hubseil vorgesehen, deren jedes im Windwerk des Kranes auch auf eine besondere Seiltrommel aufgewunden wird. Die Seiltrommeln zu den Seilen a_1 und c_1 können zusammen sowohl im Sinne des Hebens wie des Senkens gedreht werden, während die Seiltrommel des Seiles b_1 feststeht oder auch im entgegengesetzten Sinne sich dreht, je nachdem, wie die Steuerung des Windwerkes geschaltet wird, und schließlich können auch alle drei Seiltrommeln gleichzeitig und in gleichem Sinne gedreht werden. Wenn also die drei Magnete wie in Abb. 57 den Schrotthaufen berühren, so bedarf es nur einiger Bewegungen des Schalthebels von seiten des Kranführers, um mit oder ohne leichtes Anheben des mittleren Magneten die beiden Seitenmagnete a und c etwa in die Stellung der Abb. 58 zu bringen, in welcher sie eine erheblich größere Schrottmenge zu fassen und zu halten vermögen, als bei der Stellung Abb. 57

Abb. 58.



Dreiteiliger Magnet-Greifer für Eisen- und Stahlschrott. Hubstellung.

möglich wäre. Damit die äußeren Kanten der Magnete a und c sich leicht in den Schrotthaufen eingraben,

*) AEG.-Mitteilungen, Dezember 1919.

wenn sie infolge des Nachlassens ihrer Hubseile die entsprechende Bewegung ausführen, sind sie mit besonderen Grabschaukeln a_2 und c_2 versehen.

H. B. [4056]

Nahrungs- und Genußmittel.

Die Herstellung von Trockenfisch. Während des Krieges hat auch in Deutschland der Trockenfisch zeitweise größere Verbreitung gefunden, und in vielen Ländern hat man sich mit der Trocknung von Fischen mehr als früher beschäftigen müssen, weil Verkehrsschwierigkeiten den Absatz größerer Fänge verhinderten. So ist auch in den Niederlanden die Frage der Trocknung von Fischen näher untersucht worden, und das Reichsinstitut für hydrographische Fischerei-Unternehmungen hat kürzlich einen Bericht darüber veröffentlicht, der den folgenden Ausführungen zugrunde gelegt ist. Die Konservierung von Fischen kommt recht oft in Betracht, weil mitunter, namentlich in der warmen Jahreszeit, sehr große Fänge gemacht werden, die in frischem Zustande nicht schnell genug abgesetzt werden können. Früher kam es wohl vor, daß man dann Tausende von Zentnern als Düngemittel verwendete. In Zukunft wird das bei einem so wertvollen Nahrungsmittel nicht angängig sein. Man wird daher in größerem Umfange als bisher an die Konservierung denken müssen. Hierbei kommt in erster Linie das Einsalzen oder das Trocknen in Frage. Das Einsalzen ist deshalb wenig wirtschaftlich, weil dabei der Fisch an Nährwert erheblich verliert. Dagegen tritt bei der Haltbarmachung durch einfaches Trocknen kein Verlust ein. Für eine Trocknung kommt in den Niederlanden hauptsächlich die Scholle in Betracht, während man in Norwegen und auch in Deutschland vornehmlich den Dorsch zu Trockenfisch verarbeitet. Der aus Dorsch hergestellte Stockfisch wird ebenso wie der Klippfisch in Norwegen fast ausschließlich an der freien Luft getrocknet. Dabei bleibt der Geschmack des Fisches allerdings nicht unverändert. Verschiedene Ursachen können zu einer Veränderung des Geschmacks führen. Wenn man Stockfisch herstellen will, so soll die Trocknung nicht zu schnell vor sich gehen. Bei einer zu schnellen Trocknung verspürt man später keine Spur mehr von dem eigentümlichen Geschmack von Stockfisch. Wenn man den Fisch trocknen will, so muß man, um ihn längere Zeit haltbar zu machen, unbedingt den Kopf und die Eingeweide gründlich entfernen und für eine gute Reinigung des Fisches mit reinem Wasser Sorge tragen. Wenn dies nicht geschieht, so wird die Qualität des Fisches sehr schnell verschlechtert. Der Fisch muß dann an einem an den Enden zugespitzten Stab mit dem Schwanzende aufgespießt werden. Nur wenn man den Fisch so auflängt, kann das Wasser gut abtropfen. Wenn Scholle an der freien Luft getrocknet wird, kann man schon nach einem Tage eine bedeutende Verringerung des Wassergehalts feststellen. Regen bei dem Trocknungsprozeß ist weniger schädlich, als man denken möchte, aber ein langer Regen bei sehr hoher Lufttemperatur ist sehr schädlich. Der Platz, an dem Fische getrocknet werden, muß von allen Seiten dem Windzug zugänglich sein. Es wird jedoch stets mit der Trocknung an der freien Luft ein bedeutendes Risiko verbunden bleiben. Man war deshalb bemüht, hiergegen Abhilfe zu schaffen durch die Vornahme der künstlichen Trocknung. In den

Niederlanden kann man für die künstliche Trocknung die zahlreichen Gemüsetrocknereien ohne weiteres verwenden. Man muß jedoch darauf achten, daß die Temperatur nicht zu hoch wird, weil darunter der Fisch erheblich leiden würde. Am vorteilhaftesten ist künstliche Trocknung gemeinsam mit der Trocknung an der freien Luft. Witterungsunterschiede können dann keinen Einfluß auf die Beschaffenheit des Trockenfisches ausüben. Die niederländischen Versuche haben ergeben, daß man Scholle sowohl an der freien Luft wie künstlich zu einem Trockenfisch umwandeln kann, der im Geschmack vollständig dem besten Stockfisch gleichkommt. Der Nährwert von getrockneter Scholle ist aber größer als der von Stockfisch, da die Scholle einen größeren Fettgehalt hat. Dieser Fettgehalt ist jedoch nachteilig für die Haltbarkeit des Erzeugnisses, da sich nach 5 Monaten durch einen chemischen Vorgang das Fett vom Fischfleisch trennt und dadurch der Fisch einen tranigen Geschmack erhält, was bei dem aus Dorsch hergestellten Stockfisch nicht der Fall ist. Stt. [4141]

Erdöl und Verwandtes.

Die Erdölerzeugung Mexikos*) hat sich während des Krieges außerordentlich günstig entwickelt und heute einen Stand erreicht, der Mexiko an die zweite Stelle unter allen Erdöl erzeugenden Ländern stellt. Die Gesamtförderung des Landes, die im Jahre 1914 noch 3 676 000 t betrug, stellte sich für 1918 auf 8 264 260 t, hat sich also in vier Jahren mehr als verdoppelt, und da die mexikanische Regierung eine Steuer von 10% des Wertes von allem geförderten Erdöl erhebt, so haben sich auch die Staatsfinanzen ganz erheblich gebessert. Die Entwicklung Mexikos, das wieder etwas zur Ruhe gekommen zu sein scheint, dürfte durch den Aufschwung der Erdölindustrie sehr günstig beeinflusst werden, und das Land, das gerade vor 400 Jahren Fernando Cortez des Goldes wegen eroberte — er landete am Karfreitag des Jahres 1519 an der Stelle der Küste, an der heute Vera Cruz liegt —, scheint berufen, in der Brennstoffversorgung der Erde eine große Rolle zu spielen, nachdem es seine frühere Rolle als Gold erzeugendes Land so bald hat abgeben müssen. [4089]

Faserstoffe, Textilindustrie.

Baumwollgewinnung in Brasilien. Die bei Kriegsbeginn nur ganz bescheidene Baumwollgewinnung in Brasilien hat in letzter Zeit einen sehr großen Aufschwung genommen, was wohl zum großen Teil damit zusammenhängt, daß die Einfuhr von Baumwolle und von Textilwaren infolge der Schiffsraumnot sehr erschwert und verteuert war. Die Schiffsraumnot wirkte also auf die brasilianische Baumwollerzeugung und Textilindustrie wie der höchste Schutzzoll. Während Brasilien im Jahr 1913 ungefähr 40 000 t Baumwolle eingeführt hat, hat die Einfuhr im Jahre 1918 nur etwa 4000 t betragen, und in 1919 wird bereits auf einen bedeutenden Überschuß für die Ausfuhr gerechnet. Die Baumwollerzeugung in 1919 wird auf etwa 180 000 t geschätzt, wovon 100 000 t auf die Nordstaaten und 50 000 t auf den Staat Sao Paulo entfallen. Es sind

*) Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, 15. Februar 1919, S. 154.

jetzt im Lande bereits $1\frac{1}{2}$ Mill. Spindeln in Betrieb, deren Verbrauch ungefähr 90 000 t betragen dürfte, so daß etwa 90 000 t noch für die Ausfuhr zur Verfügung stehen. Brasiliens Bedeutung in der Weltwirtschaft steigt dadurch sehr stark. Stt. [4153]

Statistik.

Die Weizenversorgung der Welt 1918/19. Es sah während des Krieges zeitweise sehr danach aus, als ob wir einer großen Welthungersnot entgegengingen. Heute sind solche Befürchtungen grundlos, da die vorhandenen Getreidemengen weit über den Bedarf hinausgehen. Es wird daher kaum besondere Mühe machen, Europa mit den nötigen Getreidemengen zu versorgen, sofern Freiheit von Handel und Verkehr wiederhergestellt sind. Allerdings sind die Wege der Versorgung andere als früher. Rußland, das früher eine besonders große Rolle für die Getreideversorgung Europas gespielt hat, fällt heute völlig aus, und auch Rumänien kann kein Getreide liefern. Dafür sind aber die Vorräte in überseeischen Ländern, die lange vom Handel mit Europa infolge der Schiffsraumknappheit und der Blockade mehr oder weniger abgeschlossen waren, ungeheuer groß geworden. Nach der Statistik eines der bekanntesten Fachleute betragen die Weizenvorräte unter Einrechnung der Erträge der neuesten Ernte:

In den Vereinigten Staaten	34,5 Mill. Quarters
In Kanada	14,0 „ „
In Argentinien	27,5 „ „
In Australien	29,0 „ „
In Indien	9,0 „ „

Die Überschüsse der Welt . 114 Mill. Quarters.

Hierbei sind nur zur Ausfuhr zur Verfügung stehende Überschüsse berücksichtigt, Rußland und Rumänien sind nicht eingerechnet. Dagegen wird der Einfuhrbedarf berechnet für Großbritannien auf $18\frac{1}{2}$, Frankreich 16, Belgien $6\frac{1}{2}$, Italien $5\frac{1}{2}$, Deutschland und Österreich-Ungarn je $4\frac{1}{2}$, Türkei $2\frac{1}{2}$, Niederlande 2,3, Schweiz 1,8 Mill. und bei anderen Ländern auf 12,6 Mill. Quarters. Einem Einfuhrbedarf von 74,7 Mill. oder 16 Mill. Tonnen steht damit ein Weltüberschuß von mindestens 114 Mill. Quarters oder über 27,5 Mill. Tonnen gegenüber. Der Einfuhrbedarf hängt noch von der Entwicklung der wirtschaftlichen Lage in Deutschland und Österreich ab. Tritt hier bald wirtschaftliche Gesundung ein, so können die Mittelmächte mehr Getreide einführen und bezahlen als bei Ausbreitung des Bolschewismus. Stt. [4104]

BÜCHERSCHAU.

- Flugmotoren.** Von Konrad Müller, Obergeringieur. Mit 211 Abb. und 2 Tafeln. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. München und Berlin 1918, R. Oldenbourg. Preis geh. 5,50 M.
- Die Zweitaktmotoren und ihr Anwendungsgebiet.** Mit eingehender Beschreibung der für Motorräder, Automobile und Flugzeuge bis jetzt verwendeten Maschinen. Von Hans Ledertheil, Ingenieur. Mit 166 Abb. Zweite erweiterte Auflage. Berlin 1918, Richard Carl Schmidt & Co. Preis geb. 4,30 M.
- Rezeptchemie für Autler.** Von Walter Ostwald. Mit 10 Abb. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage des Rezept-Anhangs der Autler-Chemie. Berlin 1918, Richard Carl Schmidt & Co. Preis geb. 4,30 M.

Verspannen von Flugzeugen. Von Willy Meiß, Ingenieur, Lehrer an der Werkmeisterschule der Flugzeugmeisterei in Adlershof. Mit 100 Abb. und 3 Tafeln. Berlin 1918, Richard Carl Schmidt & Co. Preis geb. 4,30 M.

Ursprünglich als Leitfaden für den Unterricht über Flugmotore an Militärfliegerschulen geschrieben, gibt das Müllersche Buch in leichtfaßlicher, durch gute Abbildungen unterstützter Darstellung eine gute Übersicht über das, worauf es bei Bedienung und Behandlung von Flugmotoren ankommt.

Ledertheils Band 49 der Autotechnischen Bibliothek behandelt ausführlich und auch dem Laien leicht verständlich den Zweitaktmotor, der im allgemeinen und in der Literatur im besonderen lange etwas stiefmütterlich behandelt worden ist, neuerdings aber nicht nur im Fahrzeugbau, sondern auch für gewerbliche Zwecke mehr Beachtung findet. Darstellung und Abbildungen sind gut.

Der Kraftfahrer wird Ostwalds Rezeptchemie für Autler, Band 38 der Autotechnischen Bibliothek, mit Recht begrüßen, geben ihm doch die 529 Ratschläge und Rezepte des handlichen Bändchens, die durch ein sehr gutes Sachregister leicht auffindbar gemacht sind, nicht nur Mittel und Wege für rasche Abhilfe in vielen Nöten an die Hand, sondern in ihrer Gesamtheit die Möglichkeit, den Gebrauch des Kraftwagens wirtschaftlicher und sicherer zu gestalten, die Instandhaltung des Wagens zu erleichtern und seine Haltbarkeit zu erhöhen. Es steckt eine gewaltige Summe von Erfahrungen in dieser einzigartigen Zusammenstellung, die dem gesamten Kraftfahrwesen Nutzen bringt.

Meiß' Band 6 der Flugtechnischen Bibliothek ist eine Anleitung zum Verspannen der Flugzeuge und zur Beseitigung von Fehlern im Fluge für das technische Personal der Fliegertruppen und kann bei dessen Ausbildung gute Dienste leisten. Bst. [4208]

Jahrbuch der Elektrotechnik. Übersicht über die wichtigeren Erscheinungen auf dem Gesamtgebiet der Elektrotechnik. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Dr. Karl Strecker. Sechster Jahrgang. Das Jahr 1917. München und Berlin 1918, R. Oldenbourg. Preis geb. 20 M.

Technisch-literarischer Führer, Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. *Betriebswissenschaften.* Bearbeitet von Dr.-Ing. Georg Sinner. Berlin 1919. Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure. Preis 2,75 M.

Streckers bewährtes Jahrbuch ist wieder zur Stelle und wird gerade jetzt vielen besonders willkommen sein, die sich über neue Ergebnisse auf dem weiten Gebiet der Elektrotechnik ohne allzuviel Zeitaufwand rasch unterrichten wollen. Auch die Ausstattung ist noch sehr gut.

Seinen anerkannten Verdiensten um die technische Literatur hat der Verein deutscher Ingenieure ein neues hinzugefügt. Dieser Führer hat sich die Aufgabe gestellt, eine knappe Übersicht über das Wichtigste in Buchliteratur und Zeitschriftenaufsätzen aus dem Gebiet der Betriebswissenschaften in den letzten zehn Jahren etwa zu geben. An ihm wird keiner vorbeigehen dürfen, der irgendwelche Beziehungen zu diesem Gebiete hat. Auch der Kenner wird sich bei der Durchsicht über die „Fülle der Gesichte“ wundern.

r. [4082]