



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 829.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 49. 1905.

Signalgebung.

(Akustische und optische Telegraphie.)

Von W. STAVENHAGEN.

Mit neun Abbildungen.

Signale sind dem Ohr oder Auge nach bestimmter Verabredung oder Vorschrift ohne künstliche Leitungen zwecks Nachrichtenaustausches zwischen entfernten Orten vernehmbar gemachte Zeichen, die heute nur noch zur Ergänzung, nicht als Ersatz der elektrischen Telegraphie dienen können, während sie vor deren Einführung, also etwa bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, das einzige Depeschmittel waren. Sie reichen bis ins Alterthum zurück, sind aber weder im Mittelalter noch in der Renaissance wesentlich verbessert worden. Erst die Erfindung des Fernrohrs im 17. und besonders das 18. Jahrhundert brachten einige Fortschritte, so namentlich durch Robert Hooke in England und Chappe in Frankreich, während bis dahin im wesentlichen die Formen und Arten Geltung hatten, die schon Polybios und Julius Africanus uns melden, und die hauptsächlich in der Kriegskunst zur Befehlsübergabe, zum Melden von Sieg oder Niederlage, zur Nachrichtenerstattung über den Feind Anwendung fanden. Im Mittelalter waren es namentlich die Herolde, denen dieser Nachrichtendienst mit Hilfe von Licht und

Schall oblag, dem in neuester Zeit wieder erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Die Schallsignale (akustische), welche einst die Perser anwandten, indem sie bei ihrem Menschenreichthum Ketten von Posten aufstellten, die durch mündlichen Zuruf Nachrichten weiter beförderten, als Rufsignale der Gallier, mittels deren sie ihre Bundesgenossen von dem Herannahen der Römer benachrichtigten, von Caesar erwähnt und im Mittelalter besonders von den Thurmwächtern der Burgen benutzt, spielen für den Depeschendienst im heutigen Landkriege keine wesentliche Rolle mehr; denn sie sind nur auf zu kurze Entfernungen vernehmbar, wie sie z. B. im Gefecht oder in der Ortsunterkunft noch vorkommen, wo allerdings Trommel-, Horn- oder Pfeifensignale zur Leitung oder Alarmirung von Truppen benutzt werden. Durch Schall wirkende Tele- und Mikrophone, Summer und Klopper aber bedürfen der Leitungen, da sie die Elektrizität als Grundlage haben. Anders liegt der Fall im See- und Küstenkriege. Hier werden akustische Zeichen angewendet, wo optische versagen, also bei Nebelwetter für den Verkehr zwischen fahrenden und vor Anker liegenden Schiffen unter einander und mit den Küstenstationen in Form der Nebelsignale. Die langen oder kurzen Töne von Dampfpfeifen, Sirenen, Nebelhörnern, Glocken, Trommeln,

auch Kanonenschüsse dienen nach bestimmten Vorschriften unter Anwendung des Morsealphabets zur Verständigung. Es kann sich dabei selten um einen wirklichen Gedankenaustausch, meist nur um international festgelegte kurze Warnungs- und Nothsignale sowie Lootsenzeichen handeln.

Die Blicksignale (optische), welche telegraphische Zeichen durch sich fortpflanzende Lichtstrahlen von Ort zu Ort übermitteln, sind dagegen im Land- wie im Seekriege häufig im Gebrauch. Auch sie sind sehr alt: als Feuerzeichen und Rauchsäulen von den Bergen spielten sie, weil sehr auffällig, in Gebirgsländern zum schnellen Alarmiren der Bevölkerung eine Rolle, und noch Jomini begeisterte sich für diese leicht Irrungen herbeiführende, in der Ebene und an der Küste versagende, heute nur noch sehr seltene Art der Signalgebung. Schon der Fall Iliens wurde der Klytämnestra durch Pyrsoi in einer Nacht auf 70 Meilen Entfernung gemeldet, in Hannibals Feldzügen, sowie bei den alten Germanen und Schotten waren Alarmfeuer häufig, wie uns Aeschylus, Thukydides, Polybios und andere Schriftsteller melden. Die Griechen Kleoxenos und Demokleitos verwandten Fackeln (450 v. Chr.), um durch ihr verschiedenartiges Erheben nach links und rechts eine der fünf Tafeln, auf denen sie die Buchstaben des Alphabets niedergeschrieben hatten, und dann die Nummer des Buchstabens selbst zu bezeichnen. Kriegeraketen kamen schon in den ältesten Zeiten des Orients vor und sind von Byzanz westwärts gewandert, um dann im Abendlande, besonders in Italien, eine wichtige Rolle zu spielen. Der indische Fürst Hyder Ali, Herr von Mysore, hatte 1766 ein Corps von 1200 Raketenwerfern, das sein Sohn Typo Sahib auf rund 5000 Köpfe verstärkte. Flaggen-signale wurden schon von Alexander dem Grossen in der Schlacht von Kyzikos angewendet. Herzog René von Lothringen liess durch auf den Kirchthürmen angebrachte Laternen den von Karl dem Kühnen hart bedrängten Belagerten in Nancy seine Ankunft signalisiren u. s. w.

Die unleugbaren Nachtheile aller optischen Verständigungsmittel machen sie jedoch nur zu einem Nothbehelf in Fällen, wo elektrische Telegraphen fehlen oder zerstört sind oder ihr Netz zu ergänzen ist. Diese Nachtheile sind:

1. Die grosse Abhängigkeit ihrer Tragweite von dem Zustande, d. h. der Durchsichtigkeit der Atmosphäre, dem Gelände und der Lage, namentlich der Höhe der Signalstandorte. Trübe Witterung, ungünstige Beleuchtung erschweren das Zeichengeben auf grössere Entfernungen ausserordentlich, wenn in unseren Gegenden auch 8—10 km wohl stets, 15—20 km meist noch überwindbar bleiben. Nur exotische Gebiete, wo, wie z. B. in Algier oder auf Cuba,

die Luft meist ganz klar ist, legen der Anwendung ausser durch Geländegegenstände — denn die Posten müssen sich gegenseitig sehen können — eigentlich keine Hindernisse in den Weg. Starke Nebel und Regen, die namentlich im sonst günstigen Hochgebirge häufig, an der Küste nicht selten sind, verhindern überhaupt jede Signalgebung. Bedecktes, unebenes Gelände vermehrt die Zahl der Stationen sowie des Personals und verlangsamt die Mittheilungsdauer nicht unerheblich.

2. Die naheliegende Möglichkeit von Irrthümern im Lesen und Verstehen von schnell verschwindenden Lichtern, die um so bedenklicher ist, als die optische Telegraphie keine bleibenden (geschriebenen) Documente ihrer Zeichen liefert.

3. Die Auffälligkeit der Signale, besonders von Flaggenzeichen. Hierdurch erfährt der Feind nicht nur die Thatsache des Verkehrs, sondern kann unter Umständen auch mitlesen. Deshalb wird meist die Anwendung eines Chiffresystems nöthig, was umständlich ist. Bei besonders wichtigen und eiligen Nachrichten bleibt dann nur der Botendienst.

4. Die Nothwendigkeit eines langjährig geschulten, im Beobachten sehr geübten Personals, das in der Truppe, zumal bei der Kürze der Dienstzeit, nicht leicht zu erziehen ist.

5. Die Schwerfälligkeit des Verkehrs selbst, d. h. das zeitraubende Zeichengeben und Lesen und manchmal das längere Suchen des anderen Correspondenten.

Diesen Nachtheilen stehen indessen besondere militärische Vorzüge gegenüber und zwar:

1. Die Ersparniss von Leitungen jeder Art und die Möglichkeit, innerhalb gewisser Einschränkungen zwischen ganz beliebig gewählten Orten zu verkehren.

2. Die Möglichkeit, ohne sorgfältige Vorbereitungsarbeiten, oft nach wenigen Minuten schon, einen Depeschenaustausch auf sehr bedeutende Entfernungen einzuleiten. Hierdurch wird bis zu einem gewissen Grade die vorhin erwähnte Langsamkeit des eigentlichen optischen Nachrichtenverkehrs gegenüber dem elektrischen ausgeglichen, oft sogar die Schnelligkeit der Beförderung überhaupt erhöht. Erforderlich ist freilich die Kenntniss der Lage der anderen Station.

3. Die Unzerstörbarkeit der Verbindung gegenüber der elektrischen, was von erheblichem Werth ist, zumal auch die Posten leicht geschützt werden können.

4. Die Möglichkeit des Verkehrs über den Kopf des Gegners hinweg, ohne dass dieser ihn merkt oder hindern kann. Dies ist besonders in eingeschlossenen Festungen wichtig, die dadurch eines der letzten Mittel zur Verbindung mit der Aussenwelt, besonders mit der eigenen Armee, behalten.

5. Die Handlichkeit der Apparate, welche eine leichte Beförderung bis in die vordersten Linien und auf die steilsten Höhen ermöglichen, was im Gebirgskriege besonders wichtig ist.

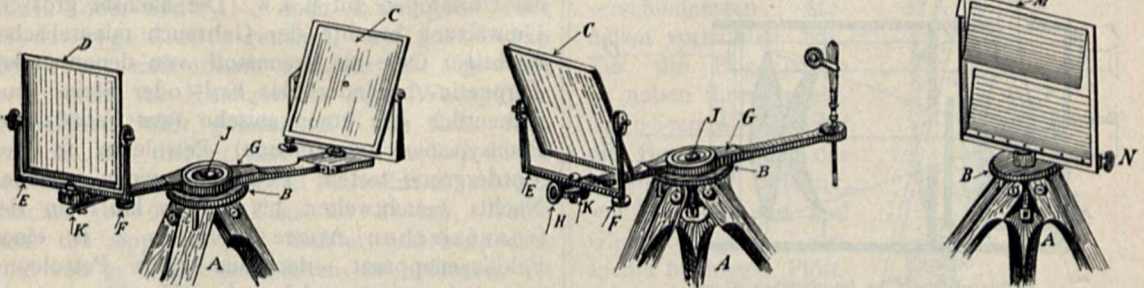
6. Die Billigkeit, die oft eine wichtige Rolle bei der Friedensvorbereitung von Verkehrsverkehren spielt.

Die optische Telegraphie bedient sich zur Zeichengebung entweder der Strahlen einer Lichtquelle, welche unmittelbar oder nach Beugung durch Linsen oder Spiegel benutzt werden, oder entsprechend sichtbar gemachter leuchtender Gegenstände. Die Dauer des Sichtbarmachens, die Farbe der Lichtstrahlen, die gegenseitige Stellung der Lichtquelle oder des leuchtenden Gegenstandes dient dabei als Grundlage der Verständigung, die nach bestimmten Systemen erfolgt.

Die erste Art der Zeichengebung, die Benutzung einer Lichtquelle, ist die wahrscheinlich

Leuchtkraft, ist aber nur an sonnenhellen Tagen und unter freiem Himmel, nie hinter Deckungen oder in Hohlräumen verwendbar. In meist wolkenlosen Gegenden, wie Indien und Aegypten, ist sein Gebrauch vorzugsweise naheliegend und wahrscheinlich uralte. Man kann mit heutigen Apparaten die Tragweiten bis 160 km und mehr erreichen. Im nördlichen Europa dagegen wird man bei klarem Wetter bis 54 km — bei freiem Auge — und 110 km — mit Fernrohr — die kurzen und langen Blitze des heute dazu verwendeten einfachen und zweckmässigen Instruments, des 1821 zuerst von Gauss benutzten, dann von Baeyer und Bessel sowie 1875 von Mance und Lesuerre verbesserten Heliostats (Sonnenwenders oder Heliographen) erkennen können. Doch wird man das Instrument wohl seltener im Felde, meist im Festungs-, Küsten- und Seekriege, sonst aber nur zu Vermessungszwecken anwenden. Das in der Manceschen

Abb. 724—726.



Feldheliograph der Armee der Vereinigten Staaten.

A Stativ. B Stativkopf. C Sonnenspiegel. D Stativspiegel. E Spiegelträger. F Tangentenschraube zur Drehung des Spiegels um seine horizontale Achse. G Spiegelstange. H Tangentenschraube zur Spiegeldrehung um die verticale Achse. I Schraubenklampe zur Verbindung der Spiegelstange mit dem Stativ. K Feder zum Festhalten der Spiegel- und der Visirstange. M Schirm. N Schirmschlüssel. O Schirmfeder.

älteste optische Telegraphie, die sogenannte Licht- oder Feuerelegraphie. Sie hat den Vortheil grösserer Unauffälligkeit und dadurch besserer Geheimhaltung. Dazu kommt noch die bedeutend grössere Tragweite, die sich mit der fortschreitenden Verbesserung der künstlichen Lichtquellen und der Spiegel- und Linseninstrumente immer mehr steigern wird. Zu ihr gehören die einfachsten wie die verwickeltesten Apparate, die je nach dem beabsichtigten Zweck, der Tageszeit, den atmosphärischen und örtlichen Verhältnissen nach ihrer besonderen Eigenthümlichkeit vortheilhaft verwendet werden können. Als Lichtquelle dienen entweder das nur bei Tage brauchbare Sonnen- und das nur Nachts anwendbare Mondlicht oder das stets zur Verfügung stehende künstliche Licht, das meist bei Nacht, aber zuweilen selbst bei Tage verwendet wird, wenn Nebel oder wolkiger und bedeckter Himmel uns das natürliche Licht entziehen.

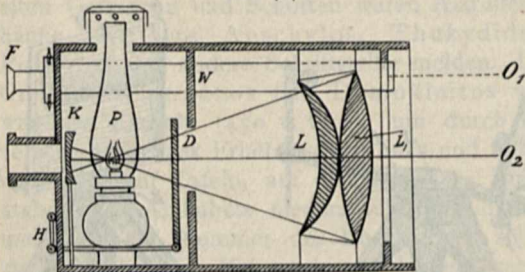
Sonnenlicht hat natürlich die stärkste

Verbesserung auch Heliograph genannte Werkzeug benutzt einen kleinen drehbaren Spiegel in Verbindung mit einem Fernrohr. Die französische Armee wendet einen Heliostat genannten Apparat an, bei dem durch ein besonderes Spiegelsystem die Tragweite sehr erhöht ist. Bei den kleineren, den Feld-Apparaten, reicht sie bereits bis auf 20 km, in den Festungsheliostaten, wo grosse Reflectoren angewendet werden, bis auf 100 km. Die deutsche Armee benutzt bei ihrer Feldsignallampe 1902 als Reserve erfolgreich einen aufgesetzten Heliographen (Abb. 728). Die Signalisten der Union brauchen sogar ausschliesslich Feldheliographen (s. Abb. 724—726). Mackenzie hat mit dem Heliographen den Taster des Morseapparates verbunden und fixirte auf der Empfangsstation die Lichtblitze photographisch.

Sehr reichhaltig sind die künstlichen Lichtquellen, die militärisch die wichtigste Rolle spielen. Schon ein einfaches schwedisches Streichholz kann als freilich sehr rasch ver-

lösches Signalmittel benutzt werden, da das Anzünden Nachts auf 1,2 km erkennbar ist. Leuchtkörper, wie Fackeln, Leuchtkugeln und Leuchtbomben, sowie Kriegsraketen sind schon weit geeignetere und weittragendere, dabei immer noch einfache Mittel, die bereits in den Feuerwerksbüchern des Mittelalters und der Renaissance unter Angabe von „Recepten“ zu ihrer Bereitung erscheinen. Die Leuchtfackel erhält etwa 10—15 Minuten lang einen Umkreis von etwa 75 m Halbmesser. Sie wird heute aus einem verdichteten Leuchtsatz gefertigt, der in eine walzenförmige Zinkhülse eingefüllt ist und am vorderen Ende eine Zündschicht mit Verschluss bzw. Beplattung hat. Nachdem die an einer Wurfleine befestigte Fackel in Brand gesetzt ist, wird sie geschleudert. Auch Leuchtkugeln können zur Signalgebung auf nächste Entfernungen benutzt werden. Es sind kleine, aus glatten Mörsern geschleuderte Leuchtkörper, die einen

Abb. 727.



Feldsignalapparat der französischen Armee.

P Petroleumlampe. *L*, *L*₁ Linsen. *K* Concavspiegel. *D* Diaphragma. *W* Innere Wand mit Oeffnung. *F* Fernrohr mit drei Stellschrauben. *O*₁, *O*₂ Optische Achsen. *H* Hebel. (Beim Festungsapparat treten an Stelle der Linsen grössere Tragweite besitzende versilberte Spiegel. Auch kann ein Heliostat an die Stelle der Lampe und des Spiegels bei Tage gesetzt werden).

mit sehr weisser Flamme brennenden Leuchtsatz in einem von einem Eisengerippe umgebenen Zwillichsack enthalten. Sie beleuchten erst nach dem Niederfallen einen kleinen Umkreis und verlöschen bald, ähnlich auch wie die grösseren und eine etwas längere Brenndauer besitzenden Leuchtbomben. Die erst in Folge einer Construction Sir William Congreves zur Geltung gelangten und sogar erst im 19. Jahrhundert vollendet entwickelten uralten Kriegsraketen bestehen heute aus einem unter starkem Druck in eine Hülse eingepressten Treibsatz, einer aufgesetzten Leuchthaube, in der sich Leuchtsterne oder auch ein Antimon- bzw. Magnesia-Leuchtsatz befinden, sowie dem als Steuer beim Fluge dienenden hölzernen Raketenstabe von kreuzförmigem Querschnitt und einem Sicherheitszünder am rückwärtigen Ende der Raketenhülse. Sie werden von einem Raketen-gestell aus abgefeuert, nachdem der Zünder in Brand gesteckt ist, und steigen bis zu 300 m hoch. Die Leuchtdauer beträgt etwa 15 Secunden,

die von den Sternen erleuchtete Fläche ist rund 1200:550 m gross, und die äusserste Leucht-grenze reicht bis zu 1600 m vom Gestell ab. Um die Leuchtdauer zu verlängern, werden mehrere Raketen nach einander in Pausen von 12—14 Secunden von zwei Gestellen aus abgeschossen.

Vollkommener als diese Leuchtkörper sind Lampen (Laternen). Noch vor etwas über 100 Jahren war das Lampenwesen sehr weit zurück, da man nur fette Oele kannte, die erst seit Anfang des 19. Jahrhunderts durch Thenards Verfahren gereinigt werden konnten. Der bandförmige Docht ist erst 1783 durch Leger in Paris, der röhrenförmige (mit Cylinder, d. h. gläsernem Zugrohr oder Schornstein) gleichzeitig durch Arago erfunden worden. Dazu traten dann grössere Fortschritte in der gleichmässigen Oelzuführung zum Docht, besonders bei der 1809 von Bordier-Marcet erfundenen Astrallampe. Dann kamen die Pumplampen mit der durch Carcel gegebenen Verbesserung als Uhrlampen auf u. s. w. Die nächste grössere Umwälzung brachte der Gebrauch mineralischer flüchtiger Oele als Brennstoff, von denen ausser Terpentin- besonders das Erd- oder Steinöl und namentlich das amerikanische (aus Canada und Pennsylvanien stammende) Petroleum in den Vordergrund treten. Petroleumlampen erreichen Nachts Leuchtweiten bis zu 50 km! In der französischen Armee giebt es z. B. einen Feldlinsenapparat, der aus einer Petroleumlampe besteht, welche im Hauptbrennpunkt zweier Linsen steht (s. Abb. 727). Hinter der Lampe befindet sich ein Manginscher Concavspiegel, dessen Centrum in einer Linie mit dem Brennpunkt der Linsen und dem Mittelpunkt der Lichtquelle liegt. Ein vor die Lampe gesetztes Diaphragma schliesst eine in einer Wand des Linsenabtheils der Laterne gelassene Oeffnung und kann leicht durch einen aussen befindlichen Hebel bewegt werden. Die von der Lampe ausgehenden Strahlen werden von den Linsen in ein cylindrisches Bündel verwandelt und ihre Tragweite dadurch vergrössert. Der Concavspiegel vermehrt ihre Kraft. Das Diaphragma gestattet Verdunkelungen von grösserer und geringerer Dauer nach dem Morsealphabet. Die Signale der Gebestation können durch ein aussen am Apparatgehäuse befindliches Fernrohr aufgenommen werden, dessen Achse genau durch 3 Stellschrauben in die Richtung eingestellt wird. Zur Correspondenz müssen die Apparate der beiden verkehrenden Stationen regulirt werden, d. h. nach Parallelstellung der Achsen des Fernrohrs und des Lichtbündels auf einander gerichtet werden. Unter günstigen Witterungsverhältnissen erreicht der Apparat bei Tage 15—20, Nachts 30—50 km. Ausser Erdöl und zuweilen auch Spiritus werden heute als künstliche Lichtquellen für das Signalisiren

besonders Magnesium-, dann namentlich Drummondsches Kalklicht und elektrisches Licht verwendet, deren Leuchtkraft in der Dunkelheit wächst, während Gaslicht und Kerzen (aus Talg, Wachs, Walrat, Stearin und Paraffin) sich wenig oder gar nicht eignen und Rüböl*) selten ist. Auch Acetylenlicht ist neuerdings im Gebrauch und vor allem weissglühendes Thorium, wie bei der Feldsignallampe der deutschen Armee (s. Abb. 728). Hier wird durch eine Stichflamme aus Acetylen und Sauerstoff dem Thorium 500 N. K. Lichtstärke verliehen, die durch Linsen auf 80000 N. K. Leuchtkraft verstärkt wird, so dass die Tragweite 25—50 km beträgt. Vier Mann sind zur Bedienung nöthig.

Bei den Russen ist die bis 60 km verwandte Signallaterne Miklaschewski mit Spiritusflamme üblich, in die mit 2 Gummischläuchen ein rothes und weisses Pulver geblasen wird. Sehr intensiv und weissglänzend ist das zuerst 1828 bei trigonometrischen Vermessungen von dem englischen Ingenieurofficier Drummond angewendete Kalk- oder Sideral-, auch Knallgas- oder Hydroxygenlicht genannt, auf das 1820 Brewster aufmerksam gemacht hat. Es rührt von einem im Knallgebläse zum Weissglühen gebrachten Stück gebrannten Kalks her. Man erreicht mit diesem fast ebenso starken Licht, wie es das elektrische ist, bei Fernrohrbeobachtung Nachts 50—60 km, Tags bis 28 km. Dabei sind die Apparate viel leichter und handlicher und von gewöhnlichen Leuten zu bedienen, im Gegensatz zu den elektrischen Lampen etc. In 90 m Entfernung kann man noch feinste Schrift deutlich lesen! Dieses Licht wurde lange auf Leuchttürmen sowie in und vor Festungen mit Vorliebe verwendet. Etwas geringere Leuchtkraft hat das ihm ähnliche Oxycalciumlicht, das durch einen Kalkcylinder erzeugt wird, gegen den man eine an dem gewöhnlichen Docht brennende Alkoholflamme durch einen Sauerstoffstrom bläst!

Das 1808 von Humphrey Davy entdeckte elektrische Licht, namentlich das ganz weisse, sehr starke und bei derselben Arbeitsmenge mehr Kerzen als Glühlicht liefernde Bogenlicht ist die kräftigste künstliche Lichtquelle, mit Fernrohr am Tage bis 45, Nachts bis 80 km beobachtbar. Aber es erfordert Motoren oder Accumulatoren, wodurch Gewicht und Einfachheit der Bedienung eingeschränkt werden. Es ist auch am theuersten, bedarf des Reservelichts und hat wegen Mangels rother Strahlen keine starke nebelzertreibende Kraft. Militärisch zuerst in Italien benutzt, wurde es 1870 auf den Pariser Fortwällen durch die

Franzosen angewendet, und zwar Lampen mit den bereits 1848 construirten selbstthätigen Foucault-Dubosq- und den Serrinschen Regulatoren, die ihren Strom durch Bunsen-Elemente erhielten. Heute verwendet man von Gleichstrom-Dynamomaschinen als verhältnissmässig billiger und bequemer Stromquelle gespeiste Hauptstrom- und Nebenschlusslampen, von denen zwei oder mehr hinter einander geschaltet werden, wenn über 35—40 Volt Spannung benöthigt wird. Es kommen sowohl ziemlich empfindliche Differentiallampen vor — die auf gleichen Lichtbogenwiderstand regulirt sind und zuerst 1878 von Hefner-Alteneck construiert wurden —

wie derbere Nebenschlusslampen, die auf gleiche Spannung regulirt werden, zuerst von Serrin-Lontin gebaut wurden und heute wie die erstgenannten in verschiedensten Modellen vorhanden sind. Für die Bogenlampe ist neben ihrem geeigneten System besonders die Beschaffenheit der Kohlenstäbe wichtig, welche die Ruhe und Gleichförmigkeit des Lichts bedingen. Plötzliche Aenderungen in der Länge des Lichtbogens, durch die starke Lichtschwankungen eintreten, müssen vermieden werden, und das Licht soll rein und weiss sein und ohne Flamme brennen. Die Lampen müssen in Laternen untergebracht sein, die sich zum Einsetzen der Kohlenstäbe leicht öffnen und schliessen lassen. Sie sollen einen constanten Brennpunkt haben und werden durch paraboloidische Spiegel aus Nickelblech oder versilberte Glasreflectoren oder besonders häufig durch Scheinwerfer in ihrer Leuchtkraft verstärkt, so dass sie Tausende von Metern weit reichen. Man nennt im allgemeinen eine 3 Ampèrelampe ein schwaches, eine 9 Ampèrelampe (1200 Normalkerzen) ein mittleres und eine 20 Ampèrelampe ein starkes Licht. Es werden möglichst erhöhte Punkte, besonders Thürme und hohe Gerüste sowie selbst Fesselballons zur Unterbringung der Lampen gewählt. Namentlich die schon im Alterthum seit dem Pharos von Alexandrien, einem der sieben

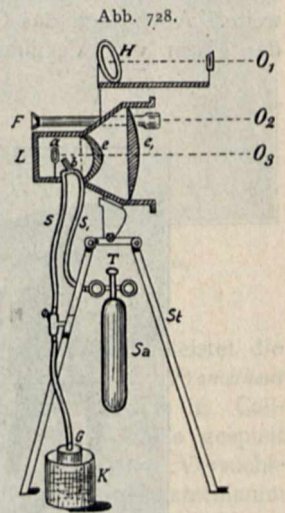


Abb. 728.
Feldsignallampe des deutschen Heeres.
L Lampe (500 N. K.). a Glühplättchen aus Thorium. e, e₁ Linsen. b Brenner der Stichflamme mit je einer Oeffnung für Acetylen und Sauerstoff. St Stativ (Dreifuss). Sa Sauerstoffbehälter (100 Atm.). T Trockner. K Kochgeschirr mit Wasser. G Gefäss mit Calciumcarbid. S, S₁ Schläuche. H Heliograph (abnehmbar). F Visirfernrohr. O₁, O₂, O₃ Optische Achsen.

*) Rüböl kommt, namentlich bei Argandbrennern, mit mehreren (bis 7) concentrischen Dochten, am meisten noch bei Leuchttürmen von kurzer Lichtweite vor.

leicht öffnen und schliessen lassen. Sie sollen einen constanten Brennpunkt haben und werden durch paraboloidische Spiegel aus Nickelblech oder versilberte Glasreflectoren oder besonders häufig durch Scheinwerfer in ihrer Leuchtkraft verstärkt, so dass sie Tausende von Metern weit reichen. Man nennt im allgemeinen eine 3 Ampèrelampe ein schwaches, eine 9 Ampèrelampe (1200 Normalkerzen) ein mittleres und eine 20 Ampèrelampe ein starkes Licht. Es werden möglichst erhöhte Punkte, besonders Thürme und hohe Gerüste sowie selbst Fesselballons zur Unterbringung der Lampen gewählt. Namentlich die schon im Alterthum seit dem Pharos von Alexandrien, einem der sieben

Weltwunder, für Erleuchtungs- wie Signalzwecke beliebten Leuchtthürme dienen zur Anbringung von festen Feuern mit und ohne Blinken, Drehfeuern, Blink- oder Blitzfeuern, Funkelfeuern, unterbrochenen und Wechselfeuern — heute meist elektrisches Licht, vielfach grosse Scheinwerfer, bei denen die verschwindenden Lichterscheinungen theils durch Bewegung der Lampen selbst, theils durch verschiedenartige, aussen sich bewegende Verdunkelungsschirme hervorgebracht werden. Zu den mächtigsten Anlagen solcher Art gehören z. B. das elektrische Leuchtfeuer des Cap de la Hève bei Havre (50 Seemeilen Leuchtweite), der auf Cap Perimarch südlich Brest errichtete Thurm mit gar 62 Seemeilen = 115 km Leuchtweite. Aber auch das Glühlicht, und zwar in der Form von Vacuumglühlampen, bei denen

von kräftigen Hohlspiegeln, Beobachtung mit Fernrohren durch ein geübtes Personal. Der Grad der Durchsichtigkeit der Luft schwankt — von Nebel abgesehen — von 3—100 km und kann durchschnittlich bei Tage auf 20—25 km angenommen werden. Für diese Entfernung besitzt man zur Signalisirung bei Tag und Nacht unbedingt geeignete Apparate, wie sie für Zwecke des Landkrieges meist ausreichen. Für die grösseren Entfernungen von 30—100 km, wie sie im Festungs- und Seekriege vorkommen, bedarf es sehr leistungsfähiger Apparate, Heliotrope und Hohlspiegel, die nur bedingungsweise, nämlich an besonders klaren Tagen und bei Verwendung von Mondlicht oder elektrischem Licht, auch Nachts auf erhöhten Punkten verwendbar sind. (Schluss folgt.)

Abb. 729.



Ansicht einer modernen Expedition zum Prospectiren in den Rocky Mountains. Zeigt die Art der Verpackung und des Transportes der Ausrüstungsgegenstände und Lebensmittel.

also das Licht durch den hohen Widerstand erzeugt wird, den ein elektrischer Strom in einem dünnen Leiter findet, der dadurch glühend und leuchtend wird, hat zu Signalzwecken Anwendung gefunden. Bruce hing z. B. an einem Fesselballon von 4—5 m Durchmesser eine oder mehrere Lampen auf, die durch eine Leitung im Haltetau zum Glühen gebracht wurden, Kaselowski hisste an einem Signalmast drei rothe und drei weisse Glühlampen, bei denen eine sinnreiche Umschaltungsvorrichtung, welche nach Art einer Schreibmaschine mittels einer Claviatur bedient wird, 14 verschiedene Zusammenstellungen mit 1—3 gleichzeitig aufleuchtenden weissen oder rothen Lichtern giebt u. s. w.

Alle vorstehenden Angaben über Trag- bzw. Leuchtweite gelten natürlich für die günstigsten Verhältnisse: gute Durchsichtigkeit der Luft, passender Hintergrund, Anwendung

Moderne Methoden des Prospectirens nach Gold und seine bergmännische Gewinnung.

Mit sechs Abbildungen.

Nordamerika — die Vereinigten Staaten, Klondyke nicht einbezogen — lieferte im Jahre 1903 ein Viertel von der Gesamtproduction der Welt an Gold und ein Drittel von der an Silber, oder rund 112000 kg Gold und 1757000 kg Silber. Für Gold bedeutet das während der letzten Decade eine Zunahme von 60 Procent.

Der hauptsächlichliche Grund für dieses rapide Ansteigen ist in der Verbesserung der Methoden zu finden, nach denen die modernen Goldsucher arbeiten. Diese wurzeln sowohl in den Fortschritten der Wissenschaft, besonders der Geologie und Chemie, als auch in der Vervollkommnung der mechanischen Hilfsmittel, die jenen weit überlegen sind, welche den

Goldsuchern der Vergangenheit zu Gebote standen.

Von der Mitte des vorigen Jahrhunderts ab, so lange die Goldseifen, namentlich in Californien, reiche Ausbeuten gaben, beschränkten sich die Untersuchungen auf die von Flüssen

lediglich auf die Seifenvorkommen, sondern schenken an den Bergflanken auch goldführenden Gängen Beachtung. Für diese Art des Prospectirens reichen die einfachen Utensilien des „Taschenjägers“ nicht mehr aus, denn es gilt grössere Proben festen Gesteins zu zerkleinern

Abb. 730.



Treiben eines Querschlagcs von einem Versuchsschacht aus, um Erzproben zur Untersuchung zu gewinnen.

Abb. 731.



Ein Versuchsstollen in den Rocky Mountains.

und Bächen durchströmten Thäler und auf die Bergflanken unter Anwendung der einfachsten Geräte. Heutzutage werden die goldführenden Gebirgsglieder systematisch untersucht. Die Erforschung dehnt sich über ganze Gangzüge aus, und die Ausrüstung mancher Gesellschaften von Prospectoren, die von geologisch und hüttenmännisch gebildeten Sachverständigen begleitet sind, können, namentlich hinsichtlich der Apparatur (Abb. 729), mit manchen wissenschaftlichen Expeditionen den Vergleich wohl aushalten.

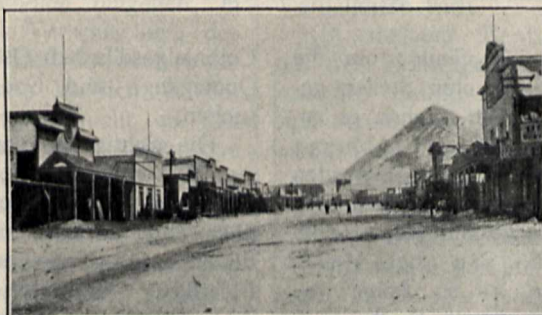
Um noch einen Blick auf die vergangenen Zeiten des Goldgräberlebens zu werfen, so war anfänglich das Bestreben der Prospectoren hauptsächlich darauf gerichtet, reiche Nester aufzufinden (pocket hunters). Diese Leute waren aufs ein-

fachste, nur mit Schaufel, Spitzhacke und Pfanne ausgerüstet. Für solche Nesterjäger ist das südliche Oregon lange Zeit der ergiebigste Strich in den Vereinigten Staaten gewesen. Nach und nach gewinnt ein gewissermassen soliderer Typus des Goldgräbers Boden: Leute, die darauf ausgehen, Gold in irgend einer Form aufzufinden. Sie richten ihre Aufmerksamkeit nicht

und zu untersuchen. Beides zugleich leistet die Mexikanische Arrastra (vergl. *Prometheus* II. Jahrg., S. 556), die hauptsächlich in Californien und Oregon lange eine Rolle gespielt hat. Das Gold wurde bei dieser Versuchs-Arrastra aufgefangen, indem man den Erzschlamm durch eine mit Quecksilber belegte Schleuse (*sluiceway*) leitete.

Die jetzt in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Methoden, nach edlen Metallen zu suchen, sind radical von den älteren verschieden. Fast überall in den Rocky Mountains sind die in Frage kommenden Formationen bis zur Höhe von 2000 Fuss nach Erzadern durchforscht. Eine grosse Zahl derselben ist, oberflächlich wenigstens, näher untersucht worden, und bei manchen hat man mit

Abb. 732.



Strasse in Tonopah, einer der Minenstädte Nevadas.

dem Grubenbetrieb dergestalt begonnen, dass der gesammte Capitalaufwand für Ankauf der Gerechtsame von den Prospectoren, gründliche Untersuchung, Aufschliessung bis zu einem gewissen Grade und Maschinerie über vier Millionen Mark (1000000 \$) beträgt. Was dabei an Schachtabteufen und Treiben von Querschlägen und Stollen erforderlich ist, kann, dank

der entwickelten modernen Sprengtechnik, mit eigens für diese Zwecke hergestellten Sprengpatronen viel leichter und billiger hergestellt werden als früher (Abb. 730 und 731).

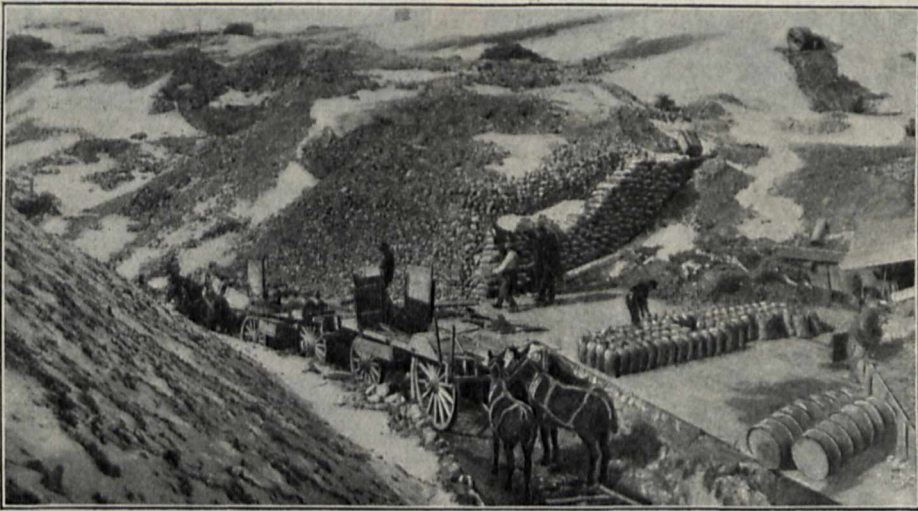
Die Lebhaftigkeit des Bergbaues in manchen Landschaften (*counties*) des Westens der Vereinigten Staaten bezeugen die wie Pilze aus der Erde emporschiessenden Minenstädte (Abb. 732), welche übrigens in allen Ländern, wo Angelsachsen angesiedelt sind, grosse Aehnlichkeiten mit einander aufweisen (vergleiche *Prometheus* VIII. Jahrg., Abb. 307, 323, 324).

Viele dieser Minen fördern complexe (Gold- und Silber-)Erze (*refractory ores*), die man nicht einfach dem Pochwerk übergeben kann, und deren Verarbeitung an Ort und Stelle aus manchen Gründen unthunlich ist. Glücklicher-

des Bohrers ist eine sehr mannigfaltige. Vor kurzem erst ist die Anwendung des Keystone-Bohrers im Schwemmlande beschrieben worden (vergl. *Prometheus* XVI. Jahrg., S. 589 u. 604); im festen Gestein werden andere Formen, wie der Diamantbohrer, gebraucht. Ist z. B. der Ausbiss eines Ganges weithin zu verfolgen, so können eine Anzahl Bohrlöcher, je nach seinem Einfallen vertical oder geneigt angesetzt, weitgehenden Aufschluss über die Goldführung und die Goldvertheilung in dem ganzen Gange bis zu einer gewissen Tiefe geben und zugleich die wichtigsten Fingerzeige, wo ein Schacht anzusetzen ist.

Mit diesem Hilfsmittel beabsichtigt auch die kürzlich in Berlin gegründete Central-Afrikanische Bergwerks-Gesellschaft — eine

Abb. 733.



Das Verladen von Säcken mit Gold- und Silbererz auf Wagen behufs Ueberführung nach der Schmelzhütte.

weise ist das Erz meist reich genug, um die Verfrachtung zu den an geeigneten Stellen gelegenen Schmelzhütten zu tragen, denen es zumeist in Säcke verpackt zugeführt wird (Abb. 733 und 734). Vom Ende des Jahres 1896 ab wurden in Westaustralien Tausende von Tonnen sehr reiches Golderz, namentlich Goldtellurerze, aus dem Hannansfelde bei Kalgoorlie 380 engl. Meilen bis zur Küste und dann — so lange die Schmelzhütte bei der Hauptstadt Perth noch nicht fertig war — zur See bis zu Hüttenwerken in Südastralien verfrachtet. Die gesammten Kosten (Versand und Verschmelzung) beliefen sich auf 5 £ pro Tonne Erz und höher.

Unter den mechanischen Hilfsmitteln steht der Bohrer oben an. Bei seiner richtigen Anwendung können Bohrungen innerhalb einer Woche eben so viele Aufschlüsse geben, als durch Abteufen eines Schachtes etwa in Jahresfrist erhalten werden könnten. Die Anwendung

Colonialgesellschaft Ostafrikas — ihre zahlreichen Quarzgänge und Conglomeratkörper zu untersuchen.

Die wichtigsten Dienste leistet der Bohrbetrieb am Witwatersrand, wo einerseits die goldführenden Flöze ihrem Verlauf nach bis weit über 1000 m Tiefe localisirt und andererseits in bereits aufgeschlossenen Gruben die ausgerichteten Flöztheile vermittelst kleinerer Bohrer auf ihre Abbauwürdigkeit untersucht werden. Dieses Verfahren ermöglicht, bis zu einem hohen Grade von Genauigkeit festzustellen, was vom Betrieb einer Grube zu erwarten sein wird.

In letzterem Sinne werden auch in Westaustralien, namentlich im Hannansfelde bei Kalgoorlie, die Erzkörper der dortigen zusammengesetzten Gänge abgebohrt.

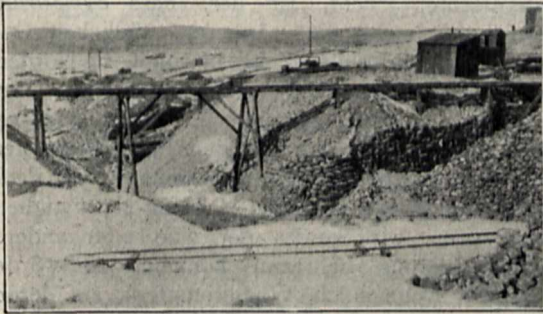
Die Colonie Victoria in Australien liefert die besten Beispiele, wie die von Laven überdeckten Goldseifen früherer geologischer Epochen

mit Hilfe des Bohrers sowohl ihrer Lage nach festgestellt, wie auf ihre Goldführung untersucht werden.

Die Ausrüstung und Thätigkeit der einzelnen Mitglieder einer im amerikanischen Westen zu Prospectirungsarbeiten ausgesandten Expedition mag noch kurz gestreift werden. Der geologische Sachverständige ist mit den geologischen Karten des Landestheiles ausgerüstet und ferner mit Grubenkarten, in denen das Streichen der Gänge, die Lage der Verleihungen und die Topographie der Gegend mit möglichster Genauigkeit vermerkt sind. Selbst ein Zeichner ist häufig vorhanden, um alle neu festgestellten Daten gleich an Ort und Stelle correct festhalten zu können.

Der Chemiker führt so zu sagen ein kleines Laboratorium mit sich, welches ihn in den Stand setzt, für alle an der Oberfläche oder in Schächten gewonnenen Proben oder für Bohrkern in kürzester Frist eine dokimastische (hüttenmännische) Untersuchung auszuführen. Ausser den Chemikalien

Abb. 734.



Eine Mine in Nevada. Man sieht Erze aufgestapelt und eingepackt, bereit zum Versand.

und anderen Geräthen wird ein tragbarer Windofen mitgeführt; der Abtreibofen hingegen, in dem auf der Capelle nach Verschlackung des Bleis der Edelmetallkönig zurückbleibt, wird *ad hoc* aus Material hergestellt, wie es sich in der Gegend findet. Es fehlt selbst nicht an den Hilfsmitteln, mit Salpetersäure die Scheideprobe zwischen Gold und Silber zu machen.

Quecksilber, schon längst ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Prospector, wird nicht mehr in Schleusen angewandt, sondern direct in den Zerkleinerungs- und Waschapparat gegeben. Nachdem es dann gesammelt ist, erfährt man durch Abtreiben den Gehalt der Probe an Feingold und aus den Rückständen durch Schmelzprobe wie oben die Menge des durch Amalgamation nicht ausbringbaren Goldes (vergl. *Bergu. Hüttenm. Ztg.* 1898, Nr. 19 ff.: „Neuerungen im Goldprobirwesen und in der Verarbeitung von Golderzen“). Dies ist eine Feststellung, die hinsichtlich der Behandlung der Abgänge durch Cyanidlaugung von Wichtigkeit ist. Dr. BR. [9724]

Wählerische Parasiten.

Von Professor KARL SAJÓ.

Eine der auffallendsten Erscheinungen im organischen Leben ist die manchmal ausserordentlich verschiedene Individuenzahl, in welcher sehr nahe unter einander verwandte Arten aufzutreten pflegen; auffallend natürlich nur für solche Naturfreunde, die die Naturerscheinungen nicht bloss wahrnehmen, sondern auch darüber nachdenken.

Allerdings ist die Thatsache, dass die eine Art irgend einer Gattung fast immer in grossen Massen erscheint, während eine andere Art derselben Gattung fast immer sehr vereinzelt auftritt, etwas so allgemein Bekanntes, dass man die Sache als ganz selbstverständlich aufzufassen versucht ist. Und die meisten Menschen, sogar Fachleute, kümmern sich auch nicht im geringsten um die Frage, was denn eigentlich die Ursache dieser so sehr grossen statistischen Verschiedenheit sein mag.

Genügt uns eine allgemeine Antwort, so ist die Frage freilich leicht und kurzweg abgethan. Man sagt eben, und das ist auch ganz richtig, dass die seltenen Arten minder geschützt und minder widerstandsfähig sind, infolgedessen sie denn auch den schädigenden Factoren in höherem Maasse zum Opfer fallen.

Wird aber nach diesen schädigenden Factoren gefragt, so kann in den wenigsten Fällen eine zufriedenstellende Antwort gegeben werden, weil so zu sagen jede Erklärung nur dazu dient, eine neue Frage entstehen zu lassen. Wir haben da eben eine *terra incognita* im buchstäblichsten Sinne vor uns.

Ich will heute eine Beobachtung mittheilen, die ein sehr charakteristisches Licht auf diese Verhältnisse wirft.

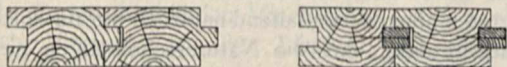
In meinem Beobachtungsgebiete kommen aus der Wasserjungfern-Gattung *Sympetrum* (von manchen Schriftstellern auch *Diplax* genannt) fünf Arten vor, nämlich: *Sympetrum flaveolum*, *sanguineum*, *meridionale*, *vulgatum* und *striolatum*. Die letztere Art wird von einem Theile der Fachkundigen als Varietät der Art *vulgatum* aufgefasst. Diese Wasserjungfern sind mittelgrosse Formen mit in der Jugend gelbem Körper; diese gelbe Farbe geht jedoch mit der Zeit theils in Braun, theils in Roth über. Sie kommen in gemischten Gesellschaften vor, und auf einem Baume oder Strauche sitzen nicht selten alle fünf Arten friedlich beisammen, in manchen Jahren 20—30 Stück auf demselben Fliederstrauch.

Sympetrum flaveolum lässt sich auch im freien Zustande leicht von den übrigen unterscheiden, weil dessen Flügel am Wurzeltheile prächtig goldgelb gefärbt sind. Die vier anderen Arten jedoch sind einander so ähnlich, dass sie sogar der geübte Libellolog nur dann sicher zu be-

stimmen vermag, wenn er sie in der Hand hat und in der Nähe genau untersuchen kann.

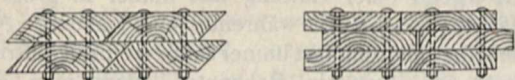
Für die Art *Symp. meridionale* habe ich jedoch hier ein besonderes Kennzeichen, welches mich

Abb. 735.



Hölzerne Spundwände (Deutschland).

Abb. 736.



Hölzerne Spundwände (Nordamerika).

in den Stand setzt, dieselbe auch von weitem ziemlich sicher zu erkennen, auch wenn sie mit den übrigen Formen zusammen auf einem Aste sitzt. Dieses Kennzeichen bezieht sich allerdings nicht auf die morphologischen Eigenschaften des Thieres selbst, sondern auf ein schmarotzendes Thier, das augenscheinlich gerade auf *Sympetrum meridionale* erpicht ist.

Insectensammler, die schon viele Wasserjungfern gefangen haben, werden sich wohl erinnern, dass die Flügel einzelner Individuen blutrothe kleine Pusteln aufweisen, etwa von der Grösse eines Punktes, wie er beim Schreiben mit einer mittelstarken Feder am Schlusse eines Satzes gemacht wird. Diese blutrothen Pusteln befinden sich immer auf den Adern, und zwar auf den stärkeren Hauptadern der Libellulidenflügel. Sie sind ebenfalls Gliederthiere, gehören jedoch nicht in die Classe der Insecten, sondern zu den Milben (Acariden) und werden für Larven von Milben gehalten. Obwohl nun die erwähnten fünf Libelluliden-Formen einander überaus ähnlich sind, und obwohl sie eine ganz gleiche Lebensweise führen, zusammen gesellig vorkommen und sich hier in einem und demselben kleinen Bache entwickeln, so haben sich jene Acariden dennoch fast ausschliesslich für die Art *meridionale* entschieden und lassen die übrigen vier Formen unbehelligt. Selten kommt es vor, dass von letzteren einmal ein Exemplar mit 1—2 solcher Parasiten behaftet ist. Die Art *meridionale* ist dagegen so stark heimgesucht, dass nicht selten ein einziges Individuum 30—40 solche gewiss lästigen Gäste auf seinen Flügeln trägt, mitunter sogar noch mehr.

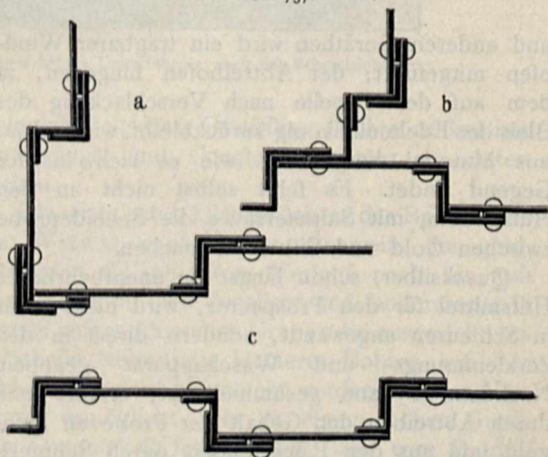
Was die Ursache dieser Vorliebe des Parasiten gerade für diese eine Form sein mag, ist vor der Hand unerklärlich. Wer kein Freund vom Kopfzerbrechen ist, könnte sich mit dem lateinischen Sprichworte beruhigen: *De gustibus non est disputandum*. Wahrscheinlich handelt es sich jedoch in diesem Falle nicht um eine Ge-

schmackslaune, sondern um einen chemischen oder physischen Schutz der übrigen vier Arten. Vielleicht haben diese einen für die Milbenlarven unangenehmen Geruch oder einen unangenehmen Geschmack des Körpersaftes, oder aber ihre Flügeladern sind zäher oder stärker, so dass sich die Milben dort schwerer einbeissen können.

Die vier geschützten Formen hätten also alle Ursache, dem geplagten *Sympetrum meridionale* dankbar zu sein (falls nämlich die Dankbarkeit im Thierreiche heimischer ist als unter den Menschen), und thun auch ganz recht, dass sie mit ihm auf friedlichem Fusse leben und es unter sich dulden, denn es scheint, dass das arme *S. meridionale* sämtliche Angriffe des korallrothen Ungeziefers von seinen Verwandten ablenkt und auf sich concentrirt. Schade, dass wir keine so bereitwilligen Lockthiere für unsere lästigen und zahlreichen Plagegeister aus der kleinen Thierwelt haben!

Ein Umstand, der diese Erscheinung noch interessanter macht, ist der, dass *Sympetrum meridionale* mehr die wärmeren, südlichen Gebiete der gemässigten Zone bewohnt, im Norden jedoch nicht eigentlich zu Hause ist. Es fragt sich nun, ob dort, wo diese Art nicht heimisch ist, die rothen Pusteln auf den Flügeladern der übrigen *Sympetrum*-Arten erscheinen? Von denjenigen unserer Leser, die sich für Naturstudien interessiren, wird gewiss der eine oder andere zur Aufklärung beitragen können. Es würde genügen, wenn solche Wasserjungfern, auf deren Flügeln die korallenrothen, punktförmigen Pusteln

Abb. 737.



Eiserne Spundwand, System Wittekind.

sich finden, in einem Weingeistfläschchen entweder mir oder einem anderen Entomologen übersandt würden.

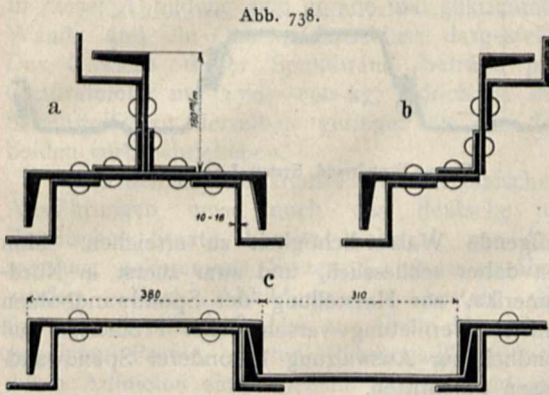
Uebrigens ist die wählerische Natur der Parasiten im ganzen Naturleben vielfach zu beobachten, und je primitiver das parasitische

Wesen ist, desto empfindlicher scheint es zu sein. Das Kleinwesen z. B., welches die menschliche Malaria verursacht, ist nicht nur Parasit des Menschen, sondern auch der Stechmücken,

das weidende Vieh geschützt. Zu diesen gehört sogar der Thymian, dessen Geruch den Wiederkäuern unangenehm ist, obwohl er den blumenbesuchenden Bienen und auch uns Menschen einen Genuss bereitet.

Die Frage nun, ob bei den erwähnten Wasserjungfern eine freie Wahl vorliegt, würde sogleich zu bejahen sein, wenn sich herausstellt, dass in Ländern, wo die Art *Sympetrum meridionale* nicht vorkommt, die rothen Milbenlarven die übrigen Arten angreifen.

Jedenfalls beweisen diese Verhältnisse, dass einander sehr nahe stehende Formen den Angriffen sogar der parasitischen Kerfe in sehr verschiedenem Maasse unterworfen sind. [9735]



Eiserne Spundwand, System Friestedt.

von welchen es jedoch nur die Gattung *Anopheles*, nicht aber die Gattung *Culex* als Substrat benutzt.

Die afrikanische Schlafkrankheit scheint sich sogar nach der Hautfarbe der Menschen zu richten, weil sie die Neger tödlich bedroht, dem Weissen jedoch nur ausnahmsweise verhängnissvoll wird. Ein Analogon wurde bei Schweinen beobachtet, indem nämlich schwarz beborstete Rassen mancher Krankheit minder unterworfen sind, als die weissborstigen.

Desgleichen sehen wir die schmarotzenden Pilze unserer Culturpflanzen auf einer Varietät der letzteren überaus stark wuchern, während andere Varietäten nur wenig oder gar nicht angegriffen werden. *Fusicladium dendriticum* macht in manchen Jahren das Laub gewisser Apfelbaumsortens schon im Frühjahr vollständig herbstlichgelb, während andere Varietäten, selbst wenn sie in unmittelbarer Nähe stehen, unversehrt bleiben.

Bekanntlich vermag sogar die Reblaus auf manchen amerikanischen Rebenarten sich nicht stark zu vermehren, wohingegen sie die europäische (oder asiatische) *Vitis vinifera* dermaassen bevölkert, dass ihre Colonien auf den Wurzeln der letzteren einen schwefelpulverartigen Ueberzug bilden.

Alle soeben erwähnten Fälle sind immerhin dem bei den hiesigen *Sympetrum*-Arten beobachteten doch nicht ganz analog, weil bei diesen Wasserjungfern die parasitischen Milben freie Wahl zu haben scheinen, aber bewussterweise dem *meridionale* den Vorzug geben. Dieser Fall wäre daher, wenn die übrigen *Sympetrum*-Arten vielleicht einen für die Milben widerlichen Geruch oder Geschmack haben, das Seitenstück zu einer anderen Erscheinung aus der Pflanzenwelt. Viele Pflanzen sind nämlich, wie allbekannt, durch starken Geruch, ferner durch bittere, herbschmeckende oder gar giftige Säfte gegen

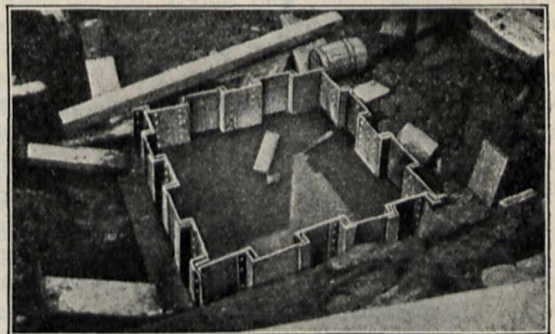
Fortschritte im Bauwesen.

I. Hölzerne und eiserne Spundwände.

Mit neun Abbildungen.

Die Spundwände bestehen aus dicht neben einander eingerammten Bohlen oder Pfählen, welche mittels Nuth und Feder — der Spundung — mit einander in Verbindung stehen. Sie finden ausgedehnte Verwendung bei Bauten im Wasser selbst und bei solchen mit starkem Grundwasserandrang, oder in schlechtem Boden, wie Triebsand, Moor u. dergl. Die Spundwände bilden seltener einen tragenden Theil des Fundaments, z. B. bei Kaimauern, bei welchen sie sowohl das Mauergewicht mittragen als auch die rückwärtige Bodenhinterfüllung abstützen, sondern dienen meist zur Sicherung des Fundamentes gegen Unterspülung oder zum Durchfahren der

Abb. 739.

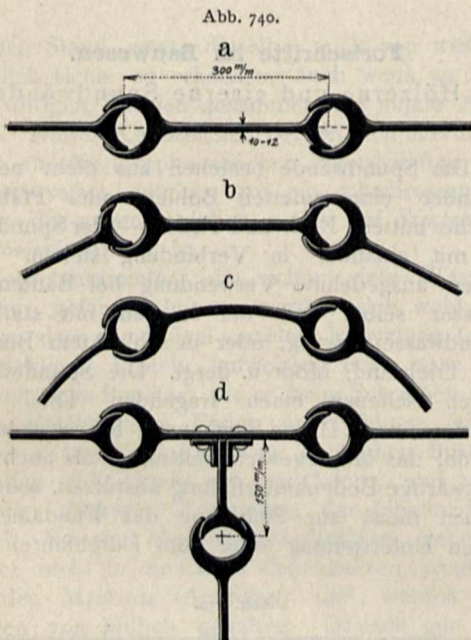


Pfeilerfundirung mittels eiserner Spundwand, System Friestedt.

vorerwähnten beweglichen Schichten, bisweilen auch nur allein zur vorläufigen Herstellung und Sicherung der Baugrube. In letzterem Falle stehen sie in keiner organischen Verbindung mit dem Bauwerk und werden nach erfolgter Fertigstellung des Fundamentes nach Möglichkeit wieder beseitigt.

Bisher wurden die Spundwände meist in Holz ausgeführt, und die gebräuchlichsten Wandstärken waren bei diesem Materiale 10—20 cm. Durch die Herstellung der Spundung in hergebrachter Weise geht jedoch viel Holz verloren (vergl. Abb. 735 links), und man hat daher bei uns schon vor längerer Zeit eine wesentliche Holzersparnis und Verbesserung durch die in Abbildung 735 rechts dargestellte Anordnung mit besonderen mittels Holzschrauben befestigten Federn erreicht, während man in den Vereinigten Staaten in neuester Zeit noch weiter gegangen ist und die Spundwandbohlen nach Abbildung 736 aus einzelnen schwächeren Bohlen zusammenschraubt.

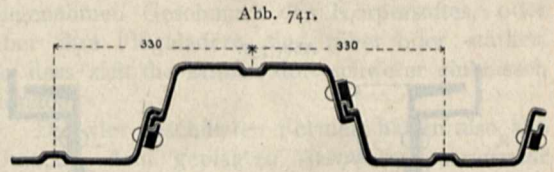
Obleich nun das Holz da, wo es ständig



Eiserne Spundwand, System Behrend.

unter Wasser bleibt, vollständig unvergänglich ist, so reichen doch die Bestrebungen, dasselbe durch ein anderes widerstandsfähigeres Material zu ersetzen, bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts zurück. Bereits um diese Zeit sind in England bei Seebauten gusseiserne Pfähle und Spundwände zur Ausführung gekommen, und zwar hauptsächlich, um den verheerenden Wirkungen des Bohrwurmes, welcher fast alle Holzarten angreift und in kürzester Zeit zerstört, vorzubeugen. Später kamen, besonders für vorübergehende Anlagen, die Wellblechspundwände in Aufnahme; dieselben besitzen jedoch nur eine geringe Widerstandsfähigkeit und können auch nur in beschränkter, von der grössten Blechbreite abhängiger Tiefe ausgeführt werden. An Versuchen, in schwerem steinigem Boden oder bei grösseren Tiefen das Holz durch die

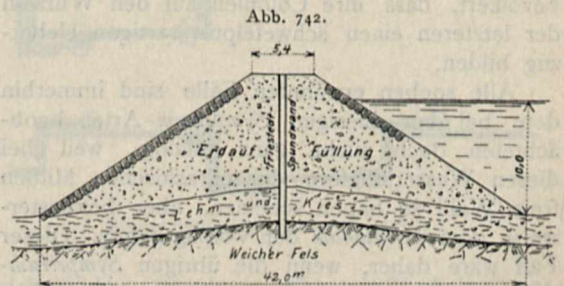
gewöhnlichen überall erhältlichen \square und I Profileisen zu ersetzen, hat es ebenfalls nicht gefehlt, jedoch ist es mit diesen sehr schwer, eine ge-



Eiserne Spundwand, System Larssen-Bremen.

nügende Wasserdichtigkeit zu erreichen. Man ist daher schliesslich, und zwar zuerst in Nordamerika, zur Herstellung der Spundwandbohlen mittels Vernietung verschiedener Profileisen und endlich zur Auswalzung besonderer Spundwand-eisen geschritten.

Ein Beispiel der ersteren Construction zeigt die Abbildung 737, welche unten die normale gerade Wand (c), oben die Ausbildung einer rechtwinkligen Ecke (a) und den Anschluss einer Querwand (b) des System Wittekind darstellt. Wie man aus dieser Abbildung ersieht, ist die einzelne Spundwandbohle aus einem breiten Flacheisen, einem Z Eisen, einem Winkeleisen und einem schmalen Flacheisenfutter zusammengenietet. Das Gewicht dieser etwas complicirten Construction beträgt je nach der Eisenstärke 200—250 kg pro Quadratmeter fertiger Spundwand. Eine bemerkenswerthe Vereinfachung, welche allerdings mit einer Gewichtsvermehrung verbunden ist (der Quadratmeter wiegt 220—270 kg), zeigt das in Abbildung 738 wiedergegebene Spundwand-system Friestedt, welches in Nordamerika bis jetzt die ausgedehnteste Anwendung gefunden hat. Auch in dieser Abbildung ist unten die normale gerade Wand (c) und oben ein Querwandanschluss (a) und eine Eckausbildung (b) dargestellt. Die normale Spundwandbohle besteht hier abwechselnd aus einem mit zwei Z Eisen armirten \square Eisen und aus einem einfachen \square Eisen. Die Abbildung 739 stellt einen für die



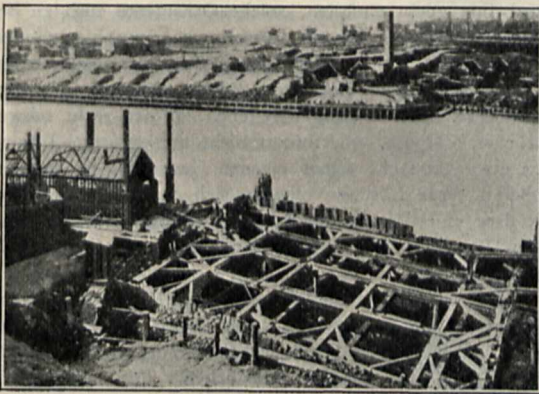
Staudamm mit eiserner Spundwanddichtung.

Gründung eines Pfeilers fertig gerammten Spundwandschacht dieses Systems vor dem Auspumpen und Ausschachten dar.

Während die beiden eben beschriebenen Constructionen aus gewöhnlichen Profileisen zusammengenietet sind, zeigt die Abbildung 740 besonders gewalzte Spundwandisen, und zwar das System Behrend der United States Piling Co. In dieser Abbildung sind gerade und gekrümmte Wände und ein Querwandanschluss dargestellt. Das Gewicht dieser Spundwand beträgt pro Quadratmeter nur 170—190 kg, jedoch ist die Seitensteifigkeit derselben geringer als die der beiden vorherbeschriebenen.

Neben den bis jetzt dargestellten amerikanischen Ausführungen muss noch das deutsche im Bremischen Staate bereits mehrfach zur Anwendung gekommene System Larssen erwähnt werden. Nach Abbildung 741 besteht die Spundwandbohle auch hier aus einem besonders gewalzten Profile, dessen Führungsrille jedoch durch Aufnieten eines kleinen entsprechend ge-

Abb. 743.



Eiserne Spundwand der Baugrube für eine Brücke am Chicagofluss.

formten Flacheisens hergestellt wird. Die Seitensteifigkeit dieser Wand ist sehr gross bei dem verhältnissmässig geringen Gewicht von 130 kg pro Quadratmeter Wandfläche.

In Vorstehendem sind die wichtigsten Constructionen der eisernen Spundwände, welche übrigens stets in Flusseisen hergestellt werden, beschrieben. Diese Wände sind im allgemeinen ebenso wasserdicht wie die hölzernen, sie sind jedoch ungefähr doppelt so theuer als gleichwerthige Holzwände und bieten trotz des bei ständigen Ausführungen stets angewendeten Asphaltüberzuges nicht dieselbe Sicherheit in Bezug auf Unvergänglichkeit, wie die ersteren, soweit sie sich ganz unter Wasser befinden. Dagegen kann man, wie schon oben bemerkt, eiserne Spundwände in schweren steinigen Boden und auf eine Tiefe eintreiben, bei welcher das Holz längst versagt, man kann ferner billige Constructionen ausführen, wie z. B. Abbildung 742 zeigt, für welche wegen der Fäulnisgefahr das

Holz überhaupt nicht in Frage kommt und man kann bei vorläufigen Anlagen wie Fangdämme und Baugrubenumschliessungen (vergl. Abb. 743) das Material durch Ausziehen mittels Flaschenzuges oder dergl. unbeschädigt wieder gewinnen, was bei Holz ebenfalls ausgeschlossen ist.

Die eisernen Spundwände haben hiernach ein grosses Anwendungsgebiet, wenn sie auch bei normalen Verhältnissen die hölzernen niemals verdrängen werden. Ebenso werden auch unter Umständen in verschiedenen Fällen die bereits im *Prometheus*, Jahrg. XV, S. 723 erwähnten Eisenbetonspundbohlen, welche immerhin noch etwas billiger sind als die ganz eisernen, mit diesen erfolgreich in Wettbewerb treten können.

B. [9758]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wer einmal begonnen hat, die Dinge, die ihn umgeben, zu beobachten, wer die Befriedigung gekostet hat, die darin liegt, die Vorgänge in der Natur zu begreifen und ihnen mit Verständniss zu folgen, den treibt es unaufhaltsam weiter auf der einmal betretenen Bahn, und er stellt sich immer neue Probleme, deren Lösung ihm Freude bereitet, selbst wenn er im Laufe der Zeit erkennt, dass dieselbe Frage, die er an die Natur richtet, auch schon von Anderen gethan und befriedigend beantwortet ist. Denn für die grosse Mehrzahl der Menschen liegt der Reiz nicht im Wissen, sondern im Erkennen.

Bei derartigen Bestrebungen aber kommt für Jeden von uns die Zeit, wo wir einsehen, dass der Naturbeobachtung je nach der Methode, die wir anwenden, ganz verschiedene Grenzen gesteckt sind. Die eigentliche Beobachtung reicht nicht gar weit, denn sie hört da auf, wo unsere Sinne versagen. Wir können sehen, dass das Pferd läuft, der Vogel fliegt, dass die Krone eines Baumes vom Winde bewegt wird, wir können riechen, dass die Rose süsse Düfte aussendet, wir können die Härte und das Gewicht eines Steines durch das Gefühl schätzen. Aber schon das Kind weiss, dass allen diesen Erscheinungen, denen es mit seinen Sinnen folgen kann, andere zur Seite stehen, die nicht so ohne Weiteres erkannt werden können. Die Rose ist scheinbar still und unveränderlich; erst wenn wir ihr Bild mit einem anderen vergleichen, welches unsere Erinnerung aus früheren Tagen aufbewahrt hat, kommen wir zu dem Bewusstsein, dass eine Veränderung stattgefunden hat, dass dort, wo heute die volle Blüthe prangt, vor wenigen Tagen eine geschlossene Knospe und vor noch längerer Zeit nur ein grüner Stengeltrieb vorhanden war. Und erst wenn wir wiederum das heute Geschehene dem Gedächtniss einprägen und Tage und Wochen zuwarten, werden wir das Verblühen der Rose und die Bildung der Hagebutte als weiteres Glied in die Folge der Erscheinungen einfügen können. In der Natur aber, das wissen wir, hat kein Ersatz eines Bildes durch ein anderes stattgefunden, sondern das Ganze war ein ununterbrochener Vorgang allmählicher Umgestaltung, der nur durch die Langsamkeit, mit der er sich abspielt, uns nicht als ein Vorgang, sondern als eine Reihe von Erscheinungen zum Bewusstsein kommt.

In mancher Hinsicht gerade umgekehrt verhält es

sich mit denjenigen Vorgängen, welche für unsere Sinneswahrnehmung zu rasch verlaufen. Vor unseren Augen wird ein Geschütz abgefeuert; wir sehen einen Blitz, hören einen Knall, und schon erscheint in weiter Ferne an dem Ziel, nach welchem geschossen wurde, die Spur der Verwüstung, welche das abgefeuerte Geschoss angerichtet hat. Was dazwischen liegt, muss der Verstand durch Schlussfolgerung überbrücken, wenn wir es nicht vorziehen, uns der modernen Hilfsmittel zu bedienen, durch welche die Wissenschaft uns den Beweis erbracht hat, dass wir uns nicht irren, als wir es für ausgemacht annehmen, dass das Geschoss, welches wir in die Kanone hatten hineinlegen sehen, schneller, als unser Auge es erfassen konnte, durch die Luft dem Ziele zuflog.

Wir sind so sehr gewohnt, bei allen Beobachtungen diejenigen Stadien des Vorganges, für deren directe Wahrnehmung uns unsere Sinne im Stiche lassen, durch inductive Schlussfolgerung zu ergänzen, dass wir zwischen beiden Arten der Beobachtung kaum mehr einen Unterschied machen. Und doch ist dies nothwendig, wenn man begreifen will, weshalb dem durch Beobachtung beschaffbaren und zur Grundlage immer weiterer Erkenntniss dienenden Material eigentlich keine Grenze gesteckt ist. Solange wir auf unsere Sinne allein angewiesen sind, können wir ganz genau sagen, wie weit dieselben reichen, sobald wir aber Schlussfolgerungen zur Hilfe nehmen können, werden dieselben immer kühner sein, immer grössere Intervalle überspringen dürfen, je mehr wir uns in der Anwendung dieser Methode geübt haben und ein je grösseres Material an analogen Fällen, die wir zum Vergleich heranziehen können, uns zur Verfügung steht.

Durch eine derartige Erweiterung der Grenzen unseres Beobachtungsvermögens kann es kommen, dass gewisse Begriffe, die sprachlich vollkommen festzustehen scheinen, sich im Laufe der Zeit verschieben. Ich will hier nicht von der oft citirten Veränderung unserer Anschauung über schnell und langsam, gross und klein sprechen, es sei mir vielmehr gestattet, das, was ich meine, an einem Beispiel zu erläutern, welches auf den ersten Blick nicht die Dehnbarkeit der oben erwähnten zu haben scheint.

Man sollte meinen, dass Bezeichnungen, bei welchen die Sprache von vornherein alles Relative hat vermeiden wollen, wie z. B. die Worte „löslich“ und „unlöslich“, irgend welchem Wechsel in ihrer Definition nicht unterworfen sein können. Wenn ich irgend eine Substanz in Berührung mit irgend einem Lösungsmittel bringe, so scheint es logisch, nur zwei Möglichkeiten ins Auge zu fassen. Entweder die fragliche Substanz wird sich ihrer Masse nach verringern, ein Theil von ihr wird in das Lösungsmittel übergehen und in demselben durch geeignete Hilfsmittel wiedergefunden werden können — in diesem Falle hat sie sich als löslich erwiesen. Oder sie wird auch nach längerer Berührung mit dem Lösungsmittel keinerlei Veränderung zeigen — dann werden wir sie als unlöslich bezeichnen können.

Aber wenn wir solche Versuche häufiger wiederholen, so werden wir nicht umhin können zu beobachten, dass auch in dem Falle, in welchem eine Löslichkeit sich zeigt, merkliche Verschiedenheiten constatirt werden können. Beschränken wir uns in unseren Betrachtungen auf nur ein Lösungsmittel, nämlich das am weitesten verbreitete Wasser, so können wir schon an diesem sehen, dass es manche Substanzen sehr rasch und in grosser Menge auflöst, während andere sehr langsam aufgenommen werden, wobei sehr häufig auch schon bald der Zeitpunkt der sogenannten „Sättigung“ erreicht wird.

Die Wissenschaft hat beim Studium der Lösungs-

erscheinungen sehr bald die Ueberzeugung gewonnen, dass sie mit den beiden bekannten Begriffen der Löslichkeit und der Unlöslichkeit allein nicht auskommt. Sie hat sich geholfen, indem sie einen dritten, relativen, Begriff, nämlich denjenigen der Schwerlöslichkeit einführt. Von diesem Momente aber hörte die enge Umgrenzung aller Beobachtungen über Löslichkeit auf, das Gebiet wurde unendlich erweitert durch das Studium der Schwerlöslichkeit und ihrer Grenzen.

Einige Beispiele werden die Bedeutung dessen, was ich hier zu entwickeln versucht habe, besser ins rechte Licht setzen.

Ein gewöhnliches Hausmädchen kennt nur die Begriffe der Löslichkeit und der Unlöslichkeit. Sie weiss, dass sie eine vom Conditor aus Zucker hergestellte Figur nicht mit Wasser abwaschen darf, weil dieselbe löslich ist. Ebenso fest aber ist sie davon überzeugt, dass sie eine Gipsfigur so viel waschen kann wie sie will, weil sie dieselbe für unlöslich hält. Aber schon ein gewöhnlicher Maurergeselle weiss, dass der Gips zwar sehr schwer löslich, aber durchaus nicht unlöslich ist. Er wird daher kein Bedenken tragen, Ornamente an den Wänden und der Decke der Innenräume eines Hauses aus Gips herzustellen und gelegentlich auch gründlich abzuwaschen. Aber es wird ihm nicht einfallen, solche Ornamente auch an der Aussenwand eines Hauses anzubringen, denn hier würden sie von dem Regen bald genug derartig ausgewaschen werden, dass man ihre Form nicht mehr zu erkennen vermöchte. Der Gips gehört eben zu den recht schwer löslichen Körpern, er erfordert nicht nur zu seiner Lösung das etwa 500fache seines eigenen Gewichtes an Wasser, sondern diese Lösung vollzieht sich auch sehr langsam, so dass eine längere Berührung zwischen dem Gips und dem Wasser nothwendig ist, damit die Lösung zu Stande kommt.

Für den Chemiker sind derartige Fragen natürlich besonders wichtig, er hat daher längst aufgehört, den Gips auch nur zu den schwerlöslichen Körpern zu rechnen, geschweige denn zu den unlöslichen. Für ihn beginnt die Unlöslichkeit viel später; sein Ideal in dieser Hinsicht sind Substanzen, wie die Natur sie in den Edelmetallen, im Chlorsilber oder im schwefelsauren Baryt hervorgebracht hat.

Aber eine sehr genaue Untersuchung zeigt uns, dass auch die Körper, welche der Chemiker als unlöslich gelten lässt, streng genommen diesen Namen nicht verdienen. Ein Platintiegel nimmt selbst beim vorsichtigsten Gebrauch im Laufe der Jahre fortwährend an Gewicht ab, woraus sich ergibt, dass das Platin in den Flüssigkeiten, mit denen der Tiegel in Berührung kommt, nicht völlig unlöslich sein kann. Chlorsilber ist löslich in dem etwa 500 000fachen seines Gewichtes an Wasser, während schwefelsaurer Baryt in etwa 400 000 Theilen Wasser sich auflöst.

Aus Vorstehendem ergibt sich, dass im streng wissenschaftlichen Sinne der Begriff der Unlöslichkeit eigentlich gar nicht existirt, sondern dass selbst diejenigen Substanzen, welche durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen den lösenden Einfluss des Wassers ganz besonders ausgezeichnet sind, in Wirklichkeit eigentlich nur als aussergewöhnlich schwer löslich, nicht aber als unlöslich bezeichnet werden können. Aber derartig geringe Löslichkeiten lassen sich nicht ohne weiteres mit dem Auge erkennen, sondern sie werden erst durch oft sehr complicirte Methoden und Schlussfolgerungen festgestellt.

Die vorstehenden Betrachtungen könnten als bloss wissenschaftliche Spitzfindigkeiten erscheinen, wenn sie

nicht auf anderen Gebieten ihre grosse und weittragende Bedeutung gewinnen.

Man denke an den gewaltigen Kreislauf des Wassers auf der Erdoberfläche, jenen Vorgang, dem allein die Möglichkeit eines Lebens auf unserem Planeten zu verdanken ist. Durch die Sonnenwärme, welche unserem Planeten unausgesetzt zuströmt, wird das Wasser fortwährend verdampft und in höhere Schichten der Atmosphäre gehoben, um von dort in Form von Regen, Schnee, Hagel und Thau wieder niederzusenken. Die durchschnittliche Regenmenge, welche im Laufe eines Jahres auf die ganze Erdoberfläche niederfällt, kann mit ziemlicher Genauigkeit zu 600 mm angenommen werden. Mit anderen Worten, jeder Quadratdecimeter der Erdoberfläche wird im Laufe eines Jahres systematisch mit 6 Litern Wasser bespült und ausgelaugt. Wie gewaltig müssen unter solchen Umständen die Mengen sein, welche selbst von den schwerstlöslichen Bestandtheilen der Erdoberfläche fortwährend aufgelöst und vom Sickerwasser umhergetragen werden!

Unter solchen Umständen kann es uns nicht Wunder nehmen, wenn wir ganze Lager von sehr schwer löslichen Substanzen finden, die doch ihrer ganzen Bildung nach nicht anders entstanden sein können, als durch Ausscheidung aus wässriger Lösung. Für den Geologen und Mineralogen giebt es eigentlich keine Unlöslichkeit, und das Widerstreben, diesen Begriff zu streichen, hat vielleicht mehr als irgend ein anderer Umstand das Verständniss der Gesteinsbildung aufgehalten.

Aber noch ein anderes Gebiet giebt es, auf dem es gefährlich ist, mit dem Begriffe der Unlöslichkeit zu operiren. Es ist dies die Agriculturchemie. Die Ernährung der Pflanzen, deren Studium durch Liebig angeregt wurde und seitdem sich zu einer besonderen Wissenschaft entwickelt hat, wird nur verständlich, wenn wir uns erinnern, dass selbst die Körper, welche für gewöhnlich als völlig unlöslich gelten, im Boden allmählich aufgelöst werden können und dann der Pflanze als Nahrung dienen. Immer und immer wieder werden in der Beurtheilung dieser Thatsache Fehler gemacht. Noch sind keine 20 Jahre verflossen, seit man die durch das Thomas-Verfahren der Stahlgewinnung erschlossene neue Quelle von Phosphaten nur dadurch der Landwirthschaft dienstbar machen zu können glaubte, dass man die in der Thomasschlacke enthaltenen Phosphate auf irgend eine Weise löslich machte. Eine spätere Zeit hat gezeigt, dass es vollständig genügt, die Thomasschlacke im Boden sehr fein zu vertheilen, denn auch sie widersteht nicht der langsam lösenden Wirkung des Sickerwassers.

Welch' wichtige Rolle endlich die allmählich lösende Wirkung des Wassers in der Veränderung des Bildes unserer Erdoberfläche und der Erscheinung unserer Kunstdenkmalen spielt, das habe ich erst vor kurzem in meinen

Aufsätzen über Patinirung dargelegt, ich brauche daher hier nicht weiter darauf einzugehen.

Die vorstehende Darlegung wird genügen, um zu zeigen, wie sehr sich das Feld unserer Beobachtung erweitert, sobald wir aufhören, uns bloss auf unsere Sinneswahrnehmungen zu stützen, und beginnen, getrennte Beobachtungen durch logische Schlussfolgerungen zu verbinden und zu interpretiren. Den Vorgang des Zerfliessens eines Stückes Zucker im Wasser können wir mit den Augen verfolgen, aber erst wenn wir inductive Methoden zur Hilfe nehmen, dehnt sich das Feld unserer Beobachtungen über Zeiträume aus, gegen die unsere

Abb. 744.



Die neue Beleuchtungsanlage auf dem Potsdamer Platz in Berlin.

eigene Existenz als ein Nichts erscheint, und liefert uns trotzdem Resultate, die ebenso sicher und einwandfrei sind, wie die mit den leiblichen Augen erschaute.

OTTO N. WITT. [9796]

* * *

Die neue Beleuchtungsanlage auf dem Potsdamer Platz in Berlin. (Mit einer Abbildung.) Der Potsdamer Platz bildet einen der wichtigsten und derart überlasteten Verkehrsknotenpunkte Berlins, dass schon seit Jahren das unablässige Bemühen der Behörden auf eine Verkehrsentlastung des Platzes gerichtet ist, ohne dass eine durchgreifende Lösung des Problems gefunden werden konnte. Die Verkehrsschwierigkeit machte sich besonders zur Abendzeit geltend, obgleich der Platz durch elf Bogenlampen erleuchtet wurde, die bei ihrer Aufstellung im Jahre 1882 als ein ausserordentlicher Fortschritt gegenüber der bisherigen Gasbeleuchtung begrüsst wurden. In-

zwischen hat der Verkehr wohl zugenommen, aber auch unsere Ansprüche an die öffentliche Beleuchtung sind gewachsen, unser Lichtbedürfniss ist grösser geworden; und dem soll die neue Lichtenanlage gerecht werden.

Auf den beiden Inselperrons des Platzes sind zwei 21 m hohe Säulen errichtet (s. Abb. 744), die jede in einem 2,5 m weiten Kranz vier Intensivflammen-Bogenlampen tragen. Diese Lampen sind mit den sogenannten „Edelweiss“-Kohlen der Gebrüder Siemens & Co. in Charlottenburg ausgerüstet, die ein weisses Licht mit einem dem Auge wohlthuenden Stich ins Röthliche ausstrahlen. Die Dochtkohlen stehen nicht senkrecht über einander, sondern in einem Winkel neben einander. Da die Spitze des Winkels nach unten gerichtet ist, so erfolgt auch die Lichtausstrahlung nach unten. Jede der Lampen hat bei 20 Ampère Stromstärke rund 4000 Normalkerzen Leuchtkraft, so dass die acht Lampen eine Lichtmenge von 32 000 Normalkerzen auf den Platz aus einer Höhe von 18 m ausstrahlen.

Es sei bemerkt, dass die künstlerische Ausstattung der Masten, welche an Auslegerarmen auch die Fahrdrähte der Strassenbahnen tragen, vom Director Högg in Bremen entworfen wurde. Die 25 m langen, konisch geschweissten Rohre sind aus dem bekannten Röhrenwerk von W. Fitzner in Oberschlesien hervorgegangen. [9752]

BÜCHERSCHAU.

Nauticus. Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen, unter theilweiser Benutzung amtlichen Materials herausgegeben. Siebenter Jahrgang: 1905. Mit 22 Tafeln, 50 Skizzen und 1 Kartenbeilage. gr. 8°. (VIII, 580 S.) Berlin, Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Preis 5,60 M., geb. 7 M.

Das Erscheinen des „Nauticus“ ist ein Ereigniss, das von allen Freunden der deutschen See- und Weltpolitik mit Freuden begrüsst wird. Die Politik ist zwar ein Gebiet, dem die Spalten des *Prometheus* verschlossen sein sollen und auch bleiben müssen, aber wir dürfen doch in diesem Falle um deswillen darauf hinweisen, weil sie das wirtschaftliche Leben des Deutschen Reiches gehoben hat und dauernd fördert, worüber zu berichten der „Nauticus“ sich zur besonderen Aufgabe gemacht hat.

Die stoffliche Eintheilung des Inhaltes in die drei Abschnitte: Politisch-Militärisches, Wirtschaftlich-Technisches und Statistik ist die der früheren Jahrgänge geblieben, aber im Hinblick auf die grossen kriegerischen Ereignisse des letzten Jahres in Ostasien ist es selbstverständlich, dass der erste Theil reichhaltiger und umfangreicher geworden ist, als es in früheren Jahrgängen der Fall war. Die grossen Erfolge der Japaner zur See haben eine Reihe von Fragen über Grösse, Schnelligkeit, Armirung und Panzerung der Kriegsschiffe, die Entwicklung und Organisation der Kriegsmarinen in den Vordergrund allseitigen Interesses gedrängt, die deshalb im „Nauticus“ auch eine eingehende Besprechung gefunden haben. Unter diesen Betrachtungen wird die über „Artillerie und Panzer in ihrer Beziehung zum Schiffstyp und die Fortentwicklung der Artillerie“ vielleicht das meiste Interesse finden. Es wird hier den grossen Linienschiffen von 16 000—19 000 t Wasserverdrängung, die mit 10—12 Stück 30,5 cm-Kanonen L/45, paarweise in Panzerthürmen stehend, armirt sind, das Wort geredet. Neben diesen Hauptgeschützen soll die bisherige Mittelartillerie von 15 bis 23,4 cm Kaliber fortfallen, statt ihrer soll für die Granat-

wirkung im Nahgefecht, sowie zur Abwehr der Hochsee-Torpedoboote (Torpedoboot-Zerstörer) die 12,5 cm-Kanone Verwendung finden. Ob das Linienschiff der nächsten Zukunft diesem Muster entsprechen wird, bleibt abzuwarten. Das Linienschiff der Gegenwart wird ohne Zweifel Aenderungen, sowohl hinsichtlich der Armirung und Panzerung, als auch der hohen, stockwerksartigen Decksaufbauten finden müssen, die wohl in freundlicher Weise auf das wohlliche Behagen der Besatzung im Frieden Bedacht nehmen, aber im Gefecht schnell der Zerstörung durch die feindlichen Artilleriegeschosse anheimfallen, und die deshalb werden verschwinden oder doch sehr zusammenschrumpfen müssen.

Auch die im japanisch-russischen Kriege neu belebte Frage der Torpedos und Seeminen findet eingehende Besprechung an Hand der Verwendung dieser Kampfmittel von beiden Kriegführenden und ihrer Erfolge. Es sind, ausser einer nicht bekannten Anzahl Torpedoboote und anderer Fahrzeuge, 24 Schiffe durch Torpedos und Seeminen theils gänzlich zerstört, theils stark beschädigt worden. Daran schliesst sich eine Erwägung der Schutzvorrichtungen gegen Minengefahren, unter denen auf die Construction eines Dreifachbodens mit Innenpanzer näher eingegangen ist.

Im zweiten Abschnitt finden zwei Fragen von allgemeiner Bedeutung: Der gegenwärtige Stand der Bekohlungsfrage der Kriegsschiffe und die Dampfturbine als Antriebsmotor für Kriegsschiffe, für die der *Prometheus* wiederholt das Interesse seiner Leser in Anspruch genommen hat, fachmännische Besprechung. Der letzte, der Statistik gewidmete Abschnitt ist gegen frühere Jahrgänge durch Uebersichten über die Flottenstützpunkte und Kohlenstationen vermehrt worden.

So bietet auch der vorliegende, der siebente Jahrgang des „Nauticus“ eine Fülle von Belehrung und Anregung und ein vortreffliches Nachschlagewerk auf dem Gesamtgebiete des Seewesens, das allen Fortschritten der Zeit berichtend und urtheilend folgt. C. STAINER. [9765]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde. (Neue Folge d. Forschungsberichte a. d. Biolog. Station z. Plön.) Herausgegeben von Dr. Otto Zacharias, Direktor der Biologischen Station zu Plön. Band I, Heft 1. Mit 12 Textfiguren. gr. 8°. (XII, 122 S.) Stuttgart, Erwin Nägele. Preis 8 M.

Brunner, Richard, Technischer Chemiker. *Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwiche und Lederschmiere.* Anleitungen zur Darstellung aller Arten von Schmiermitteln, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle für Nähmaschinen und andere Arbeitsmaschinen und der Mineral-Schmieröle, Uhrmacheröle, ferner der Schuhwiche, Lederlacke, der Lederschmiere für alle Gattungen von Leder und des Dégras. Leichtfasslich geschildert für Fabrikanten, Wagner, Mechaniker, Maschinisten, Uhrmacher, Nähmaschinen-Fabrikanten, Lederarbeiter usw. (Chemisch-technische Bibliothek. Bd. 18.) Sechste, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 10 Abbildungen. 8°. (VIII, 191 S.) Wien, A. Hartleben. Preis geb. 2,25 M., geb. 3,05 M.

Dumont, Max, Färbermeister in Leipzig. *Die Seide und ihre Veredlung.* 8°. (VII, 100 S.) Wittenberg, A. Ziemsen. Preis geb. 2 M., geb. 3 M.