



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1126. Jahrg. XXII. 34. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. Mai 1911.

Inhalt: Von der Holzkonservierung. Von O. BECHSTEIN. (Fortsetzung.) — Ein Nationalpark am Iguazú-Fall. — Periodischer Farbenwechsel bei Insekten. — Öltanks in Eisenbeton von über 1,5 Millionen Hektoliter Inhalt. Mit einer Abbildung. — Die Pest und ihre Abwehr. Von Dr. med. HANS L. HEUSNER, Giessen. (Schluss.) — Rundschau. — Notizen: Kapazitätsfreier Widerstand. Mit fünf Abbildungen. — Bevölkerungszunahme Europas in 100 Jahren.

Von der Holzkonservierung.

Von O. BECHSTEIN.

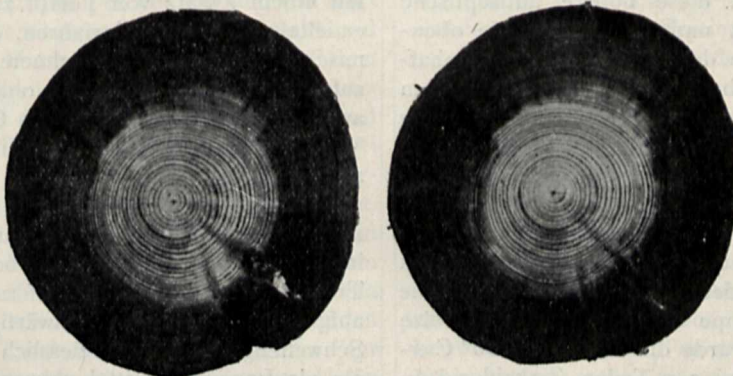
(Fortsetzung von Seite 524.)

Ehe nun näher auf die Vollimprägnierverfahren eingegangen wird, möge zunächst darauf hingewiesen werden, dass der Ausdruck Vollimprägnierung speziell bei Kiefernholz irreführend ist, denn bei diesem Verfahren werden ebensowenig wie bei allen anderen die Hölzer voll, d. h. gleichmässig in ihrer ganzen Masse von dem Imprägniermittel durchtränkt. Eine solche Volldurchtränkung ist aber auch gar nicht

möglich, denn die der Saftzuführung dienenden Hohlräume liegen bei allen Hölzern nur im Splintholze, d. h. in den äusseren, dem Bast und der Rinde zunächst gelegenen Partien des Stammes, und nur im Splintholze sind diese Hohlräume voll offen. Im Kernholze selbst sind aber die Zugänge zu diesen Hohlräumen verklebt, oder die Hohlräume sind mit Schutzstoffen mehr oder

weniger angefüllt. Daraus ergibt sich, dass nur der Splint „voll“, der Kern so gut wie gar nicht mit Imprägniermitteln durchtränkt werden kann. Auch beim sog. Vollimprägnierungsverfahren, d. h. bei Anwendung hohen Druckes, gelingt es nicht,

Abb. 503.



Nach dem Rüp ng-Verfahren mit Teeröl imprägnierte Kiefer.

das Imprägniermittel in nennenswerter Tiefe und Menge in das Kernholz hineinzubringen, wie die Abbildung 503 erkennen lässt, welche Querschnitte durch einen unter Druck imprägnierten Kiefernstamm darstellt.

Das Kernholz bedarf aber auch gar keiner Imprägnierung, da es im Gegensatz zum Splintholz keine lebenden Bestandteile, keinen Saft, keine zu Fäulnis neigenden Stoffe mehr enthält, da es zwar ein sehr gutes und festes, aber gewissermassen totes Holz ist, das aus sich heraus gar nicht mehr faulen kann. Wenn aber das Splintholz gegen Fäulnis und Pilzwucherung durch Tränkung hinreichend geschützt ist, so ist damit auch das Kernholz bewahrt, um so mehr als dieses selbst Fäulnis verhütende Stoffe enthält, wie z. B. Gerbstoffe bei der Eiche und Harze bei den Tannen, Kiefern und Fichten. Natürlich ist das Verhältnis zwischen Splint und Kern bei verschiedenen Holzarten sehr verschieden. Eichen besitzen viel Kernholz, Kiefern schon wesentlich weniger und Buchen, von rotem oder falschem Kern abgesehen, gar keins. Daraus erklärt sich denn auch die verschiedene Flüssigkeitsmenge, welche die genannten Hölzer beim Imprägnieren aufnehmen, ohne dass dabei die geringere Flüssigkeitsaufnahme auf schlechtere, weniger wirkungsvolle Imprägnierung hindeutet, und umgekehrt. Bei der Buche, die, wie gesagt, Kernholz im Sinne des Kiefernholzes nicht besitzt, findet eine Durchtränkung in der ganzen Masse statt. Bei dieser Holzart kann man daher tatsächlich von einer Vollimprägnierung sprechen.

Vorgeschlagen wurde die Vollimprägnierung bzw. die Imprägnierung in geschlossenen, zuerst luftleer gemachten und dann nach Eintritt des Imprägniermittels unter Druck gesetzten Gefässen wohl zuerst im Jahre 1831 von den Franzosen Bréant und Payen. Nach dieser Methode arbeitete denn auch, wie schon erwähnt, Burnett, indem er als Imprägniermittel Zinkchlorid benutzte. Sein Verfahren hat eine grosse Verbreitung gefunden, ist aber in neuerer Zeit durch das Imprägnieren mit Teerölen, stark zurückgedrängt worden, da diese höhere antiseptische Wirkungen besitzen und ihnen auch die oben erwähnten Nachteile des Chlorzinks nicht anhaften. Die preussische Staatsbahn, die seit dem Jahre 1905 ganz von der Chlorzinkimprägnierung zurückgekommen ist, behandelte früher ihre Schwellen in der Weise, dass sie in verschliessbaren zylindrischen Kesseln zunächst unter Dampfdruck von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Atmosphären gebracht wurden. Nach Beendigung des Dämpfens und Ablassen des gebildeten Kondenswassers wurde durch eine Luftpumpe die Luft aus dem Holze abgesaugt. Dann wurde die auf 50 bis 60° C erwärmte Lösung von 2,5 Teilen Zinkchlorid in 100 Teilen Wasser eingelassen und darauf der

Kessel mit Hilfe einer Druckpumpe je nach Art des Holzes eine bis drei Stunden unter 6 bis 7 Atmosphären Druck gesetzt. Nach der Tränkung wurden die Schwellen dann noch einige Wochen an der Luft getrocknet. Bei diesem Verfahren nehmen Eichenschwellen 5 bis 10%, Buchenschwellen 30 bis 45% ihres Gewichtes an Imprägnierflüssigkeit auf.

Der Vollimprägnierung mit Chlorzink zweifellos überlegen ist eine solche mit dem aus Steinkohlenteer gewonnenen schweren Teeröl, auch häufig Kreosotöl genannt. Dieses Imprägniermittel wurde zuerst von Bethell vorgeschlagen und kam zuerst in Frankreich stark in Aufnahme. In Deutschland aber drang das Imprägnieren mit Teeröl erst in den neunziger Jahren des verflorenen Jahrhunderts durch, da um diese Zeit erst durch die sich einführende Gewinnung der Nebenprodukte bei der Koksfabrikation grössere Mengen Steinkohlenteeröl verfügbar wurden, welches früher in ungenügender Menge nur von Gasanstalten geliefert worden war. Das Steinkohlenteeröl ist ein vorzügliches Konservierungsmittel für Holz, es wirkt nicht allein vermöge seines Gehaltes an Teersäuren (Carbolsäure) und Homologen, sondern auch wegen seines Gehaltes an neutralen Ölen und Körpern, wie Naphthalin, Anthracen, Carbazol usw., stark antiseptisch, ist nicht wasserlöslich, wird also nicht ausgelaugt und hindert auch wirksam das Eindringen von Wasser in das Holz, so dass bei mit Teeröl imprägnierten Hölzern den Pilzen die für ihr Wachstum unbedingt erforderliche Feuchtigkeit von aussen nicht mehr zugeführt werden kann. Auch mit den Bestandteilen des Erdbodens geht das Teeröl keine Verbindungen ein und greift die mit ihm in Berührung kommenden Metallteile nicht an, schützt sie vielmehr gegen Rosten.

Das Teeröl ist aber verhältnismässig teuer, und da das Holz sehr grosse Mengen dieses Imprägnierungsmittels aufzunehmen vermag (bis 100 kg auf 1 cbm Eichenholz, bis zu 325 kg auf 1 cbm Buchenholz und Kiefernholz), so versuchte man zunächst vielfach Zinkchloridlösung mit einem Zusatz von Teeröl zu verwenden und erzielte mit diesem Verfahren, das man als Gemischimprägnierung bezeichnete, im allgemeinen zufriedenstellende Resultate, ohne jedoch die unangenehme Nebenwirkung des Chlorzinks — die Wirkung der allmählich sich bildenden Säure — auszuschalten.

Diesem letzteren Umstande ist es daher auch zuzuschreiben, dass bereits vor Jahren die preussische Eisenbahnverwaltung beispielsweise diese Tränkungsmethode für die kiefernen Holzschwellen aufgegeben hat und gegenwärtig auch für diese Schwellengattung ausschliesslich Steinkohlenteeröl als Imprägniermittel verwendet.

Für die teuren Hartholzschwellen, wie Eichen-

und Buchenschwellen, hat man indes im Bereich der preussischen Eisenbahnverwaltung schon vor mehr als 30 Jahren ausschliesslich Steinkohlenteeröl als Imprägniermittel benutzt. Infolge der geringen Aufnahme der Eichenschwellen an Teeröl wurden auch bei Verwendung dieses wertvollen Imprägniermittels die Imprägnierkosten nicht übermässig verteuert. Bei Buchenschwellen musste infolge der grossen Neigung des rohen Buchenholzes zur Fäulnis ein in seiner Wirkung starkes Imprägniermittel wie das Steinkohlenteeröl angewandt werden, um das gegen mechanische Abnutzung äusserst widerstandsfähige Buchenholz zu einem erstklassigen Oberbaumaterial zu machen.

Das Verfahren, welchem Eichen- und Buchenschwellen unterworfen wurden, ist in die Imprägnier-technik unter dem Namen des Rütgerschen Ölerhitzungsverfahrens eingeführt worden. Dasselbe wird nach der Vorschrift der preussischen Eisenbahnverwaltung in der Weise vorgenommen, dass das lufttrockene Holz,

eichene und buchene Schwellen, auf kleinen Wagen in langgestreckte, mit Gleisen versehene eiserne Behälter eingefahren wird (Abb. 504). Nachdem man dann den vorderen Boden dieser Behälter, die Einfahrtstür, luftdicht verschlossen hat, wird durch Luftpumpen ein Vakuum von etwa 60 cm Quecksilbersäule im Kessel hergestellt und etwa 10 bis 15 Minuten lang unterhalten. Dann wird unter anhaltender Luftverdünnung das vorgewärmte Teeröl in den Kessel eingelassen und im Kessel innerhalb eines Zeitraumes von drei Stunden durch mittels Dampf geheizte Rohrschlangen langsam auf 105 bis 115° C erwärmt. Gleichzeitig mit Beginn des Teeröleintrittes in den Imprägnierkessel wird dieser mit einem Kondensator verbunden, welcher die aus dem durch das Öl erwärmten Holze entweichenden Wasserdämpfe kondensiert und ableitet. Zur Beobachtung der Menge des aus dem Holze entzogenen Wassers sind an dem das Kondens-

wasser aufnehmenden Gefässe Wasserstandsgläser angebracht, und erst wenn sich bei deren Beobachtung ergibt, dass die Austrocknung des Holzes genügend weit vorgeschritten ist, wird der Kessel ganz mit Teeröl gefüllt, und an Stelle der Vakuumpumpe tritt nun eine Druckpumpe in Tätigkeit, welche im Imprägnierkessel einen Druck von 5 bis 7 Atmosphären erzeugt, der das Teeröl stark in die Hohlräume des Holzes hineinpresst.

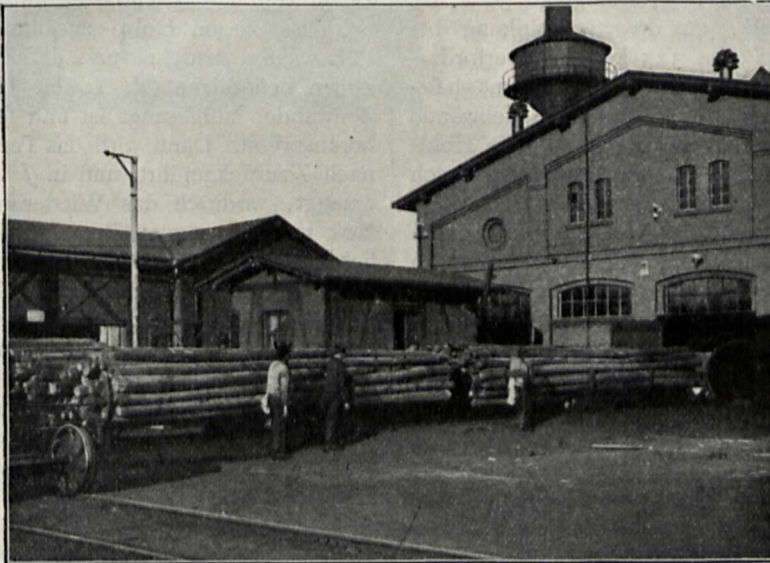
Zur Kontrolle der vom Holze aufgenommenen Ölmenge sind am Imprägnierkessel ebenfalls geeignete Schaugläser angebracht, durch welche die Abnahme des Öles im Kessel beobachtet wird. In etwa vier Stunden, von denen, wie

schon oben gesagt, drei auf das Anwärmen des Teeröles und Austrocknen des Holzes zu rechnen sind, ist der Tränkungsprozess beendet, und das Eichenholz hat 75 bis 100 kg Teeröl auf 1 cbm aufgenommen, das Buchenholz etwa 325 kg. Dann wird das Teeröl aus dem Imprägnierkessel abgelassen, der Kessel wird

geöffnet, die Wagen werden ausgefahren und die Hölzer zum Trocknen an der Luft aufgestapelt.

Die guten Erfahrungen, die man mit der Vollimprägnierung durch Teeröl bei Eisenbahnschwellen, Holzpflaster, Brückenbelagshölzern, Hölzern für Wasserbauten — auch gegen manche Holzfeinde unter den Seetieren schützt Teeröl — machte, legten naturgemäss den Gedanken nahe, dieses Konservierungsverfahren auch auf Telegraphenstangen, Leitungsmaste usw. anzuwenden. Dabei stellte sich aber neben dem hohen Preise dieser Imprägnierungsmethode als weiterer Übelstand heraus, dass bei den vollimprägnierten Stangen mit der Zeit ein Teil des Teeröles wieder herausquoll, was sich beim Transport und bei der Montage sehr unangenehm bemerkbar machte und auch das Aufstellen solcher Stangen in bewohnten Orten und an belebten Strassen verboten, um so mehr, als sich die Stangen auch nicht mit Ölfarbe streichen liessen.

Abb. 504.



Besetzen des Imprägnierzylinders mit rohen Stangen.

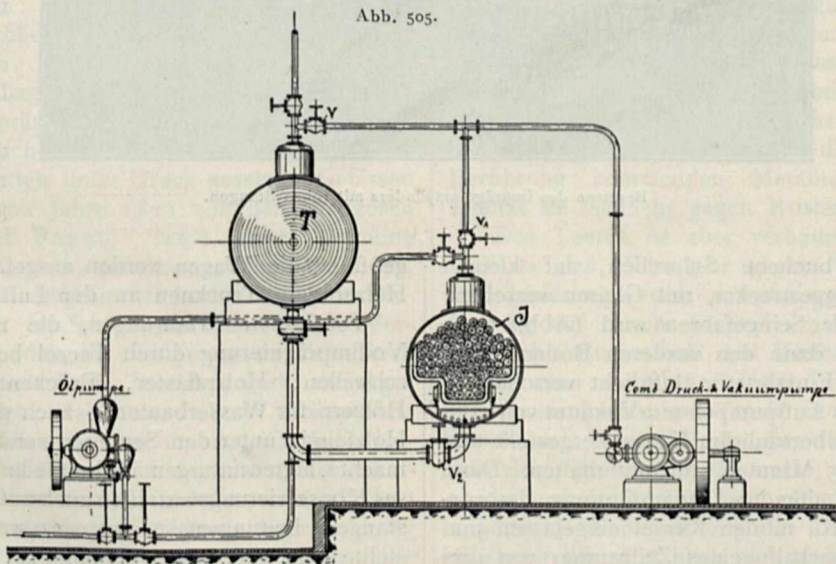
Hier wurde durch die sogenannten Teeröl-sparverfahren Wandel geschaffen, welche zur Imprägnierung nur einen Teil der bei der Vollimprägnierung vom Holze aufgenommenen Teerölmenge verwenden, dadurch die Imprägnierungskosten erheblich reduzieren, dabei aber doch, wie eingehende Versuche und jahrelange Praxis bewiesen haben, eine sehr wirksame Konservierung erzielen, und das Austreten von Öl aus den fertigen Hölzern mit Sicherheit verhindern, so dass diese, wenn nötig, auch mit einem Farbenanstriche versehen werden können, wenn geeignete Farben verwendet werden.

Das Teerölsparverfahren System Rüping, welches heute nicht allein in Europa, sondern auch in Amerika eine ausgedehnte Anwendung findet — es werden jetzt jährlich ca. 4 000 000 cbm Holz hiernach getränkt —, ermöglicht es z. B., 1 cbm Kiefernholz, zu dessen Tränkung bei Vollimprägnierung etwa 325 kg Teeröl erforderlich sind, mit 50 bis 60 kg Öl durchaus haltbar zu konservieren, derart, dass alle Zellwände mit Teeröl durchtränkt sind, während die Hohlräume der Zellen leer bleiben und daher auch später kein Öl austreten lassen können, da alles im Holze verbleibende Öl von den Zellwänden völlig aufgesaugt und festgehalten wird. Die an der Luft gut ausgetrockneten Hölzer werden, wie üblich, auf kleinen Wagen in den Imprägnierkessel *J* (Abb. 505) eingefahren, und dann wird in die-

*V*₁ und *V* nach *T* strömt. Wenn der Imprägnierkessel ganz mit Teeröl gefüllt ist, so dass die Hölzer ganz davon bedeckt sind, obwohl die in ihren Zellen befindliche Druckluft ein Eindringen des Öles ins Holz zunächst verhindert, werden die Ventile *V* und *V*₁ geschlossen, und der Druck in *J* wird je nach Bedarf bis auf sieben Atmosphären gesteigert, indem die Ölpumpe weiteres Öl nach *J* drückt. Durch diesen höheren Druck wird das Teeröl in die Hohlräume des Holzes hineingepresst, wo es die Zellwände durchtränkt und die in den Zellen eingeschlossene Druckluft noch weiter komprimiert. Wenn das Teeröl in alle durchtränkenden Teile eingedrungen ist — hierbei nimmt das Holz bedeutend mehr Öl auf, als schliesslich darin zurückbleibt —, wird der Imprägnierkessel vom Druck entlastet, und die Folge davon ist, dass die im Holze zusammengesetzte Luft sich wieder ausdehnt und dadurch das in den Zellen befindliche Öl, soweit es nicht von den Zellwänden aufgesaugt ist und festgehalten wird, herauspresst. Dann wird das Teeröl aus *J* wieder nach *T* zurückgeführt, und in *J* wird ein Vakuum erzeugt, wodurch das Wiederaustreten des ins Holz hineingepressten überschüssigen Öles wesentlich erleichtert wird.

Auf diese Weise wird erreicht, dass nur die Zellwände des imprägnierten Holzes vom Teeröl durchtränkt werden, während die Zellräume leer

bleiben. Die Abbildungen 506 und 507, Mikrophotographien eines Quer- und eines Radialschnittes durch eine von der Rütgerswerke-Aktiengesellschaft in Berlin nach dem Rüping-Verfahren bei einer Ölaufnahme von 60 kg für 1 cbm behandelte kieferne Stange, zeigen deut-

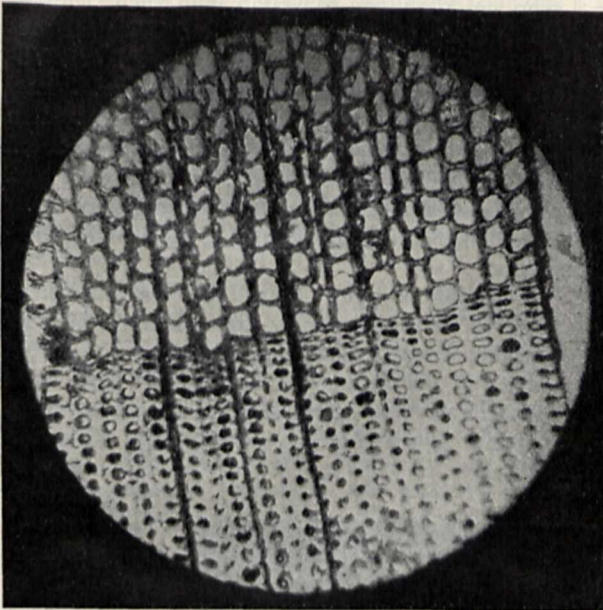


Schematische Darstellung einer Holzimprägnieranlage nach dem Teerölsparverfahren System Rüping der Rütgerswerke-A.-G. in Berlin.

wird, bis sich alle Zellen des Holzes mit dieser Druckluft gefüllt haben. Dann wird das Ventil *V*₂ geöffnet, und das auf 95° C erwärmte Teeröl tritt aus *T* in den tiefer liegenden Kessel *J*, während aus diesem die Druckluft durch

lich, dass die Zellwände und die Markstrahlen imprägniert sind (dunkle Färbung), während im Innern der Zellen sich nur hin und wieder ein wenig Öl findet. Die grössere Ölmenge in einer Längstracheide des Radialschnittes dürfte sich

Abb. 506.



Kiefer, Querschnitt, 180 f. Vergrößerung.

wohl auf Aussickern des Öls aus einem Markstrahle bei der Herstellung des Präparates zurückführen lassen.

Abbildung 508 gibt einen Blick in eine Imprägnieranlage der Rütgerswerke, in welcher die Schaugläser und Manometer an den Imprägnierkesseln zur Kontrolle der Ölaufnahme und des Druckes deutlich erkennbar sind. Alle Kontrolleinrichtungen sind mit Registriereinrichtungen verbunden, so dass der ganze Verlauf eines Tränkungsprozesses in allen Einzelheiten genau aufgezeichnet wird.

Für die, allerdings nach dem Verfahren der Vollimprägnierung, mit Teeröl imprägnierten Telegraphenstangen gibt der Geheime Oberpostrat Christiani, wie schon erwähnt, eine Lebensdauer von durchschnittlich 20,3 Jahren an. Diese Lebensdauer ist bei der anerkannten grossen antiseptischen und konservierenden Wirkung des Teeröls und seinen sonstigen Vorzügen auch wohl von nach dem Rüping-Verfahren mit Teeröl imprägnierten Hölzern zu erwarten, da hier die Holzsubstanz — die Zellwände — reichlich mit Öl durchtränkt wird.

Vor Einführung des Rüping-Verfahrens kam das Heise- oder Cüstriner Verfahren in deutschen Tränkanstalten zur Anwendung. Die lufttrockenen Schwellen wurden hierbei in den Imprägnierkessel gebracht und dieser dann möglichst schnell mit warmem Teeröl gefüllt, wobei das Luftventil des Kessels geöffnet blieb, so dass während der Füllung kein Überdruck entstand. Durch eine mittels Dampf geheizte Rohrschlange wurde das Öl

auf einer Temperatur von etwa 50 bis 100° C erhalten. Nach beendeter Füllung des Kessels wurde das Luftventil geschlossen und durch die Ölpumpe weiteres Teeröl in den Kessel langsam nachgedrückt, so dass der Flüssigkeitsdruck 2,5 Atmosphären nicht überstieg. Wenn die Schwellen die erforderliche Ölmenge aufgenommen hatten — für Kiefer etwa 60 kg für 1 cbm —, wurde das Öl aus dem Imprägnierkessel abgelassen, und dieser wurde, während man die Luft im Innern durch die Dampfschlangen auf 50° C erwärmte, mit Hilfe einer Druckpumpe unter einen Luftdruck von 1,5 Atmosphären gesetzt, welcher 15 Minuten lang erhalten blieb und das noch in den äusseren Schichten des Holzes stehende Öl weiter hineinpresste. Alsdann wurde der Luftdruck abgelassen, der Kessel durch Öffnen des Luftventils 5 Minuten lang mit der atmosphärischen Luft in Verbindung gesetzt und dann abermals 15 Minuten lang ein Luftdruck von 1,5 Atmosphären erzeugt. Wenn auch dieser wieder abgelassen war, waren die Schwellen fertig, und sie wurden ausgefahren.

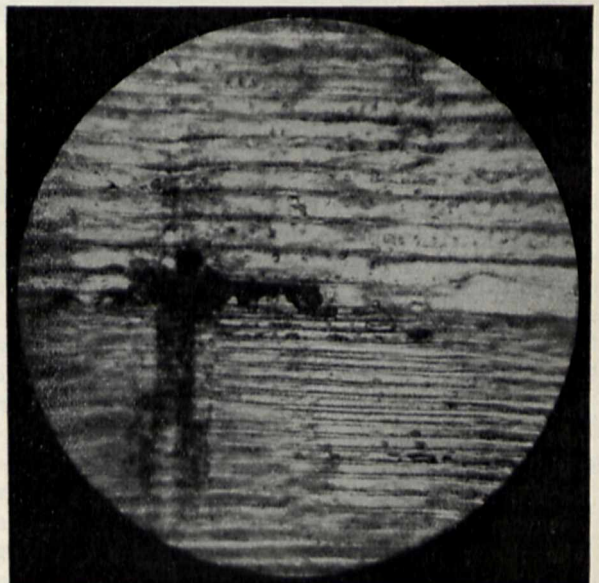
(Schluss folgt.) [12089b]

Ein Nationalpark am Iguazú-Fall.

Im *Prometheus**) war schon die Rede von dem wunderbaren, bisher noch allzu wenig bekannten und nur mühsam zu erreichenden Wasserfall, den der Iguazú, ein linker Neben-

*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 3.

Abb. 507.



Kiefer, Radialschnitt, 180 f. Vergrößerung.

fluss des Paraná, nicht weit von seiner Mündung bildet, und der dem Niagara an allgemeiner Grossartigkeit, an Höhe, Breite und Wasserfülle, bedeutend überlegen ist. Obwohl er hinter dem noch wesentlich höheren Wasserfall des Sambesi, dem Victoriafall in Rhodesia, an Höhe und Wasserkraft bedeutend zurücksteht, soll er ihn dennoch, wie Sachkenner behaupten, die beide Fälle gesehen haben, an imponierender Schönheit übertreffen, da er, im Gegensatz zu jenem, von allen Seiten leicht überblickt werden kann. Das Verhältnis dieser drei grössten Wasserfälle der Erde zueinander ist das folgende:

	Niagarafall	Iguazúfall	Victoriafall
Höhe in m	49—50	52—65	119
Breite in m	1237 (915 + 322)	ca. 3000	1808
Wasserkraft in PS	7 Mill.	14 Mill.	35 Mill.

Sonderbar ist es, dass sowohl der Niagara wie der Iguazúfall auf der Grenze zweier Staaten liegen, die beide am Fall und an seiner Wasserkraft beteiligt sind; der Niagara liegt bekanntlich zwischen Canada und den Vereinigten Staaten, der Iguazúfall zwischen

Brasilien und

Argentinien, ja, noch die Grenze eines dritten Staates, Paraguay, reicht bis nahe an den Fall heran.

Bei der seltsamen Lage des Iguazúfalls, der erst in den letzten Jahren einigermaßen zugänglich gemacht worden ist, bei der Abgeschlossenheit von allen Bahn- und Dampfverbindungen ist in absehbarer Zeit gar nicht daran zu denken, dass sich hier eine auf billige Wasserkräfte lüsterne Industrie oder auch nur Hotels und ähnliche Unternehmungen entwickeln werden. Dennoch beabsichtigen die brasilianische und argentinische Regierung schon jetzt, in weiser Voraussicht künftiger Möglichkeiten, eine dauernde Erhaltung des wundervollen Falls und seiner sehr schönen Umgebung in Gestalt eines Nationalparks, wie ihn Nordamerika bekanntlich an verschiedenen Stellen, im Yellowstone Park, im Yosemite-Tal

und anderweitig, besitzt, und wie ihn, in freilich sehr viel kleinerem Massstab, nun auch Deutschland und Österreich, dank der Tätigkeit des Stuttgarter Vereins „Naturschutzpark“, am Wilseder Berg in der Lüneburger Heide, bei Zwiesel im Bayrischen Wald, im Salzburgischen und in Kärnten erhalten werden. Der Naturpark am Iguazú würde, wie es heisst, an Schönheit und Sehenswürdigkeit sogar den berühmtesten aller bisherigen Nationalparke, den Yellowstone, übertreffen.

Als im vorigen Jahre der Amerikanistenkongress in Buenos Aires tagte, nahm einer der brasilianischen Teilnehmer, Dr. Hermann von Ihering, ein Deutscher von Geburt und Sohn des berühmten Rechtslehrers Rudolf von Ihering, in seiner Eigenschaft als Direktor des Staatsmu-

seums von São Paolo

Veranlassung, die Iguazú-Fälle zu besuchen.

Nach seiner Rückkehr erstattete er dem brasilianischen

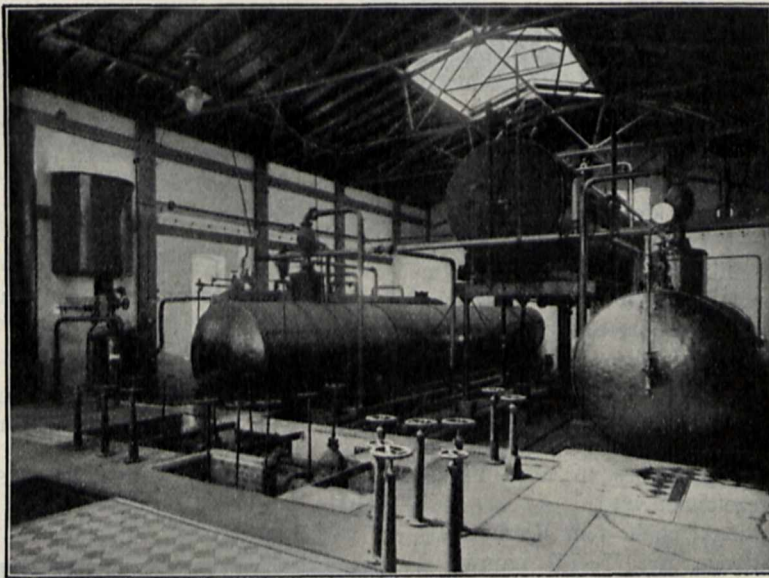
Landwirtschaftsminister Bericht und legte ihm die Notwendigkeit dar,

rechtzeitig die Fälle und die üppigen Urwälder in ihrer Umgebung künftigen Eingriffen und Zer-

störungen zu entziehen. Da in Argentinien ebenfalls eine starke Bewegung im Gange ist, die gesamte argentinische Umgebung der Iguazú-Fälle für unveräusserlich zu erklären — der Präsident selbst beabsichtigte kürzlich, zum Iguazú zu reisen, um zu sehen, wie weit der künftige Nationalpark reichen müsse —, so darf man wohl das Zustandekommen des Projekts für nahezu gesichert halten.

[12171]

Abb. 508.



Innenansicht der Imprägnieranstalt Ohlau der Rütgerswerke-A.-G. in Berlin.

Periodischer Farbenwechsel bei Insekten.

Seit einigen Jahren weiss man, dass gewisse zu der Familie der Phasmiden oder Gespenstheuschrecken gehörige Insekten die Fähigkeit besitzen, vorübergehend ihre Farbe zu ändern. Die Zahl der Insekten, bei denen man einen

Farbenwechsel kennt, ist nicht gross im Verhältnis zu der Zahl anderer farbenwechselnder Tierarten. Schon darum kommt dem Farbenwechsel der Phasmiden eine gewisse Bedeutung zu. Interessanter aber wird er noch durch die Ergebnisse einer kürzlich in den *Zoologischen Jahrbüchern* (Bd. 30) veröffentlichten Untersuchung von Waldemar Schleip, der für eine in Indien lebende Phasmide, *Dixippus morosus*, einen periodischen Farbenwechsel nachgewiesen hat.

Dixippus morosus — der ein sehr genügsamer Pflanzenfresser ist und sich infolgedessen leicht in Gefangenschaft halten lässt — kommt in einer Anzahl von Farbvarietäten vor, einer grünen, die bei weitem die häufigste ist, und mehreren verschieden gelblich oder braun gefärbten. Die grüne Form bleibt in der Farbe stets unverändert, während die anderen einen Farbenwechsel zeigen, der durch Wanderung des Pigments in den Hypodermiszellen hervorgerufen wird; jede Farbvarietät hat ihren eigenen charakteristischen Farbenwechsel. Wie andere Stabheuschrecken ist auch *Dixippus morosus* ein Nachttier. Bei Tage verharrt er unbeweglich in einer eigentümlichen „Schutzstellung“ mit lang ausgestreckten Vorderbeinen, die zwischen sich den Kopf schützend einschliessen, nachts bewegt er sich umher, frisst und nimmt dazwischen auch gelegentlich eine von der Schutzstellung verschiedene Ruhestellung ein.

Die Heuschrecken wurden nun, wie Schleip beobachtete, regelmässig abends dunkler und behielten die dunkle Färbung bis gegen Morgen, um sich dann wieder aufzuhellen. Die Ursache dieser Veränderung war offenbar der Wechsel von Licht und Dunkelheit, denn andere Faktoren, die hätten in Betracht kommen können, wie veränderte Wärme, Bewegung und sonstige mechanische Reize, Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts, blieben, wie experimentell festgestellt wurde, wirkungslos, wogegen Verlängerung der Tagesbeleuchtung durch künstliches Licht den Hellzustand in der Färbung der Tiere verlängerte und Verlängerung der Dunkelheit oder vorübergehende Verdunkelung am Tage das entgegengesetzte Ergebnis hatten, wenn auch nicht mit gleicher Sicherheit. Übrigens reizte auch Anreicherung der Luft mit Kohlensäure die Tiere zum Dunkelwerden.

Andererseits zeigte es sich aber bald, dass der Farbenwechsel nicht als direkte Reaktion auf die Einwirkung von Licht oder Dunkelheit erfolgte, sondern, obwohl er offenbar damit zusammenhing, eine gewisse Selbständigkeit bewahrte. Die Verdunkelung und Aufhellung der Farbe der Tiere trat nicht erst nach Beginn der Nacht oder des Tages ein, sondern ging ihm voraus, und dann setzte sich das abwechselnde Hell- und Dunkelwerden der Tiere auch noch

weiter fort, wenn sie dauernd in gleichmässigem hellem Licht (künstlichem Licht unter Abschluss des Tageslichts) oder in völliger Dunkelheit gehalten wurden. Allerdings nicht auf unbegrenzte Zeit! Vielmehr wurden bei den im Dunkeln gehaltenen Tieren die Perioden heller Färbung immer kürzer, bei den stets beleuchteten die Dunkelperioden, und im ersten Falle war nach etwa 60 bis 70 Tagen der rhythmische Farbenwechsel erloschen, im anderen sogar schon nach zehn. Bei den unter Lichtabschluss gehaltenen Tieren begann der Rhythmus jedoch wieder aufzuleben, nachdem sie — zum Kontrollieren — mehrere Male am Tage kurz beleuchtet worden waren.

Zu einem anderen Versuche wurden die Tiere in umgekehrte Lichtverhältnisse gebracht, tags verdunkelt, nachts künstlich beleuchtet. Der Farbenwechsel vollzog sich anfangs in der gewohnten Art, kehrte sich aber dann, im Laufe von 45 Tagen, den neuen Verhältnissen entsprechend um und blieb auch so, als die Tiere dann einige Tage in dauernder Dunkelheit gebracht wurden. — Zu erwähnen ist noch, dass Versuche mit verschiedenfarbigem Licht keine anderen Resultate lieferten als solche mit weissem.

Das Ergebnis ist also kurz: *Dixippus morosus* hat einen periodischen Farbenwechsel, der mit dem Wechsel von Tag und Nacht korrespondiert, sich aber auch einige Zeit fortsetzt, wenn der natürliche Wechsel von Licht und Dunkelheit ausgeschaltet wird. Bei dauernder Beleuchtung oder dauernder Verdunkelung verschwindet der Farbenwechsel allmählich, bei Umkehrung des natürlichen Wechsels von Licht und Dunkelheit kehrt er sich entsprechend um.

Die Frage nach der biologischen Bedeutung dieses Farbenwechsels ist schwer zu beantworten. In anderen Fällen von periodischem Farbenwechsel, wie man sie bei Fischen und Krebsen kennt, handelt es sich offenbar um Schutzanpassungen. Stabheuschrecken aber sind, wie jeder weiss, der selbst schon welche beobachtet hat, durch ihre Gestalt bereits so vorzüglich geschützt, dass sie zum Verwechseln Zweigen gleichen und auch dann nur schwer zu erkennen sind, wenn ihre Farbe nicht mit der ihrer Umgebung übereinstimmt. Der Farbenwechsel von *Dixippus morosus* ist ferner bei manchen Varietäten dieser Art so wenig auffallend, dass er den Schutz, den die Tiere durch ihre Gestalt geniessen, kaum noch erhöhen kann, auch wird er durch die Farbe der Umgebung anscheinend nicht beeinflusst.

Dr. H. REINHART [12252]

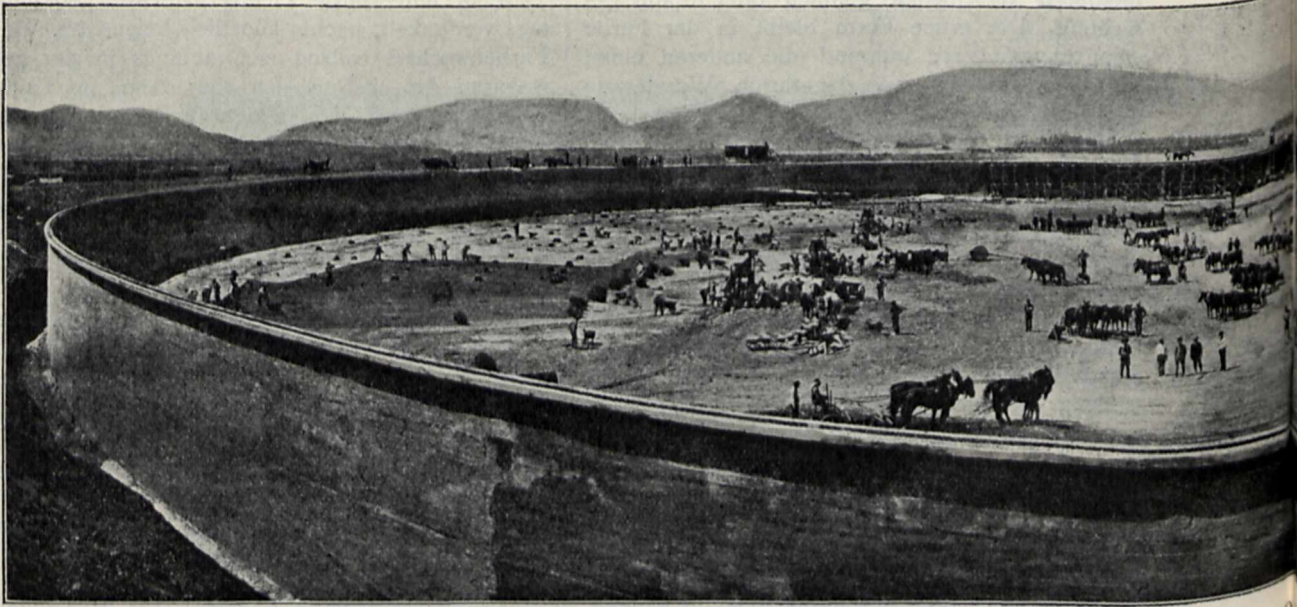
Öltanks in Eisenbeton von über 1,5 Millionen Hektoliter Inhalt.

Mit einer Abbildung.

Die amerikanische Erdölindustrie hat, mit ihrem unbestreitbaren Zuge ins Grossartige, schon des öfteren Gelegenheit zur Lösung interessanter technischer Aufgaben gegeben. Es sei nur an die sogenannten „pipe lines“, die gewaltigen, heute insgesamt über 130000 km langen Ölleitungen erinnert, durch welche das Öl von den Quellen oft Hunderte von Kilometern weit nach den Verschiffungshäfen gepumpt wird. Im vergangenen Jahre war nun das bedeutendste und interessanteste Werk der amerikanischen Öl-

Erdarbeit, die fast ausschliesslich mit Hilfe grosser, von Pferden gezogener mechanischer Erdschaufeln bewerkstelligt wurde, hat nicht weniger als 300 Gespanne zu je vier Pferden beschäftigt. Der gesamte Erdaushub wurde rings um die Mauern der Behälter, in nur wenigen Metern Entfernung von diesen, zu einem Walle von 6 m Höhe, 6 m unterer und 2,5 m oberer Breite aufgeschüttet, welcher den gewaltigen Ölvorrat gegen das Überspringen eines Feuers von aussen her und, im Falle eines Brandes im Behälter — man stelle sich solch eine Hölle vor —, die Umgebung nach Möglichkeit gegen das ausfliessende, brennende Öl schützen soll.

Die Wände der Behälter stehen 6,25 m



Ein Öltank der Union Oil

industrie die Errichtung von zwei Öltanks in Eisenbeton, die mit ihren riesigen Abmessungen alle bisher gebauten Behälter weit in den Schatten stellen, deren einer allein die Jahresproduktion der deutschen Erdölindustrie zu fassen vermag.

Jedes dieser beiden Reservoirs, welche die Union Oil Company of California in der Nähe von San Luis Obispo in Californien erbauen liess, fasst nämlich etwa 1,52 Millionen Hektoliter Öl und hat einen Durchmesser von 183 m, bei 6,25 m Höhe. Besser als diese nackten Zahlen veranschaulicht die beistehende, dem *Scientific American* entnommene Abbildung die geradezu riesigen Abmessungen dieser grössten jemals gebauten Behälter.

Zum Planieren des Baugrundes und zum Herstellen der Fundamente mussten, für den Bau eines jeden Behälters, insgesamt etwa 61000 cbm Erdreich bewegt werden, und diese

hoch völlig frei ohne Stützen oder Streben; sie sind am Boden 0,9 m stark, am oberen Rande 150 mm.*) Sie sind in aus Brettern und Balken gezimmerten Formen gestampft und durch Rundeisenstäbe verstärkt. Der Boden der Behälter, der nach der Mitte zu, wo das Abflussrohr angeschlossen ist, etwas Neigung besitzt, ist 63 mm stark und enthält Drahtgeflecht-Einlagen zur Verstärkung. Insgesamt sind 250 Tonnen Eisen und 9200 cbm Beton zum Bau der Tanks verwendet worden, während etwa 450000 m Holzbalken zur Konstruktion der hölzernen Dächer und deren Unterstützungen erforderlich waren.

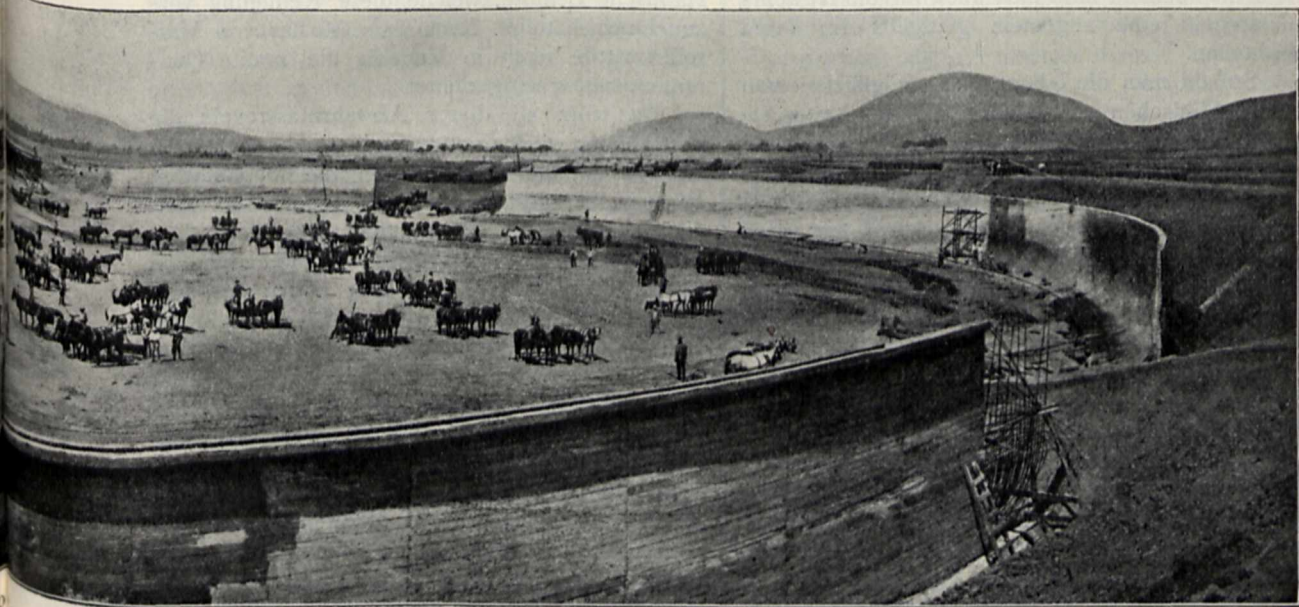
*) Bei der ersten Füllung riss der zuerst fertiggestellte Teil dieser Wand in einer Länge von 38 m auf. Das ausfliessende Öl wurde durch den Schutzwall gehalten und konnte in den zweiten Behälter geleitet werden.

Mit Hilfe der schon oben erwähnten 300 Gespanne und etwa 600 Menschen wurde der Bau beider Tanks in der ausserordentlich kurzen Zeit von 4 Monaten fertiggestellt. Dabei entfielen auf die eigentlichen Betonarbeiten — nachdem diese beim einen Tank fertiggestellt waren, wurden sie beim anderen erst in Angriff genommen — nur 40 Tage für jedes Reservoir. Für die Bereitung des Betons waren vier grosse Betonmischmaschinen in Tätigkeit, der Transport des Betons in die Formen wurde durch zwei Elevatoren besorgt.

Gespeist werden die beiden Riesentanks, deren jeder etwa 250 000 Dollar gekostet hat, durch eine 200 mm weite „pipe line“, welche

gemacht, und wie gestalten sich unsere Abwehrmassregeln nach dem Standpunkte unserer heutigen Kenntnisse von der Entstehung der Seuche und unserer hygienisch-technischen Fortschritte?

Die Bedingungen für das Auftreten der Pest wechseln je nach den besonderen zeitlichen und örtlichen Verhältnissen. Zu jeder Zeit und an jedem Orte kann eine Pestepidemie, durch Pesterreger tragende Tiere, Menschen, Gebrauchsgegenstände usw., zum Ausbruch kommen; aber nur dann, wenn entweder die Menschen selbst von den pestübertragenden Insekten besonders heimgesucht sind, oder wenn der Boden von grossen Herden der schon genannten Pestträger überschwemmt ist und deren Schmarotzer das Übel



Company of California.

von den 200 Meilen entfernten Ölfeldern herkommt und täglich etwa 38 000 Hektoliter Öl fördert. Aus den Reservoirien fliesst das Öl einer bei San Luis Obispo errichteten Pumpstation zu, welche es ebenfalls durch „pipe lines“ nach dem Hafen Harford bzw. in die dort liegenden Tankschiffe drückt.

Der gewaltige Vorrat ermöglicht ein schnelles Füllen der Tankdampfer, die nicht mehr, wie früher, tagelang auf ihre Ladung warten müssen.

O. B. [12 235]

Die Pest und ihre Abwehr.

Von Dr. med. HANS L. HEUSNER, Giessen.

(Schluss von Seite 519.)

Welche Schutzmassregeln hat man in früheren Zeiten ergriffen, welche Erfahrungen hat man damit im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende

auf den Menschen unmittelbar übertragen. Die Übertragung von Mensch zu Mensch ist die weitest- aus seltenste und findet fast nur bei der Lungenpest statt. Wurden die Erkrankten in China aus verpesteten Häusern in einigermaßen gut eingerichtete Spitäler überführt, in die ihnen oft die gesundgebliebenen Angehörigen folgten, so blieben diese trotz engsten Verkehrs von der Seuche verschont. Ja, man hat beobachtet, dass pestkranke Mütter ihren gesunden Säugling nährten, ohne dass dieser erkrankte. Dagegen erfolgten bei der Rückkehr in die Pesthäuser weitere Erkrankungen, oder schon von Anfang an erkrankten und starben alle Bewohner. Aus den einmal verseuchten Häusern vermochte auch kein Mittel den Pestkeim zu vertreiben, es blieb nur übrig, sie niederzureissen oder vielmehr sie zu verbrennen. Die Pesthäuser waren aber gerade solche, in denen die Ratten besonders günstige Schlupfwinkel fan-

den. Ebensowenig erkrankten die Ärzte und ihre Gehilfen, obgleich sie die Pestkranken berührten und auf das genaueste untersuchten oder Pestleichen seziierten. Die Ärzte der österreichischen Pestkommission, die während der Pestepidemie in Bombay 1897 unter den allernachteiligsten Verhältnissen in engster Berührung mit den Pestkranken gestanden hatten, blieben von der Seuche verschont und kehrten unversehrt in die Heimat zurück. Als sie dann daheim im Laboratorium des Wiener pathologischen Institutes mit den mitgebrachten Pestkulturen weitere Versuche anstellten, erkrankten plötzlich im Oktober 1899 der Laboratoriumsdiener und ebenso der behandelnde Arzt Dr. Müller und starben. So wechseln die Bedingungen der Übertragung andauernd, und dementsprechend lässt sich auch für die Abwehrmassregeln eine allgemein gültige Form kaum feststellen.

Sobald man die Übertragungsmöglichkeit von einem Menschen zum andern erkannt hatte, ergriff man Massregeln, um vor allen Dingen diese Art der Seuchenverbreitung zu verhindern.

Im Jahre des schwarzen Todes verwehrt Genua den Pestschiffen die Einfahrt in den Hafen durch Beschiessen mit brennenden Pfeilen; trotzdem fand die Pest ihren Weg. Mailand sperrte seine Tore und entging so eine Zeitlang wenigstens dem Verderben. In anderen Städten Italiens geschah nichts, und dennoch blieben sie von der Pest verschont. 1374 verschloss sich Venedig gegen die Einschleppung der Pest durch Abwehr aller verpesteten und verdächtigen Schiffe, Waren und Menschen, und in Reggio wurde bestimmt, dass jeder von der Pest Befallene seine Wohnung zu verlassen habe, um draussen im Felde oder Wald zu sterben oder zu genesen. Wer mit einem Pestkranken in Berührung gekommen war, musste zehn Tage abgesondert leben und dabei jeden Verkehr mit den Gesunden meiden. Die Priester hatten die Kranken zu besuchen und jeden Krankheitsfall der Behörde zu melden. Bei Todesstrafe und Verlust des Vermögens durfte niemand ausser den hierzu bestellten Leuten den Erkrankten beistehen. Am 27. Juli 1377 verordnete der Stadtrat von Ragusa, dass alle Reisenden, die aus Pestorten kämen, in Merkana oder Alt-Ragusa sich zur Reinigung und Beobachtung 30 Tage lang aufzuhalten hätten, ehe sie die Stadt betreten durften. Bald zeigte sich jedoch die „Trentina“, die Frist von 30 Tagen, als unzureichend; man verlängerte sie daher auf 40 Tage und kam so zur „Quarantina“; daher unsere heutige Quarantäne. Die erste regelrechte Quarantänestation wurde 1383 in Marseille errichtet. Hier wurden die Menschen und Waren verdächtiger Schiffe, sowie diese selbst, 40 Tage lang streng abgesondert und einer gründlichen Reinigung durch Lüftung und Sonne unterzogen. Diese Bestimmungen wurden in der Folgezeit

verschärft und erweitert: aus verpesteten Orten Kommande wurden abgewiesen, und eine strenge Bewachung der Stadttore wurde eingerichtet. Verseuchte Häuser wurden geräumt, mindestens zehn Tage lang durchlüftet und sodann noch durch Räuchern gereinigt. Kleider, Betten und sonstige Geräte durften nicht wieder in Gebrauch genommen werden, bevor sie nicht gleichfalls gründlich gereinigt worden waren. Wertlose Gegenstände wurden verbrannt.

In Mailand machte man zuerst 1402 den Versuch, verpestete Gebrauchsgegenstände durch Räucherungen gründlich zu reinigen. Diese Art der Reinigung wurde dann auch auf den Menschen übertragen, und in Frankreich gab es bereits zu Anfang des 16. Jahrhunderts besondere städtische Beamte, welche diese Reinigung vorzunehmen hatten. Nach dem Muster von Marseille wurde 1403 in Venedig die zweite Quarantänestation eingerichtet.

Da trotz all dieser Abwehrmassregeln die Pest immer wieder auftrat, so unterzog man von nun an in den Hafentädten alle eingeführten Waren einer gründlichen Untersuchung und Reinigung. Auch das führte nicht zum Ziele. Daher verlieh 1504 der Senat von Venedig dem Gesundheitsrat das Recht über Leben und Tod für jeden Fall der Übertretung der Pestordnung. Doch auch mit der Todesstrafe erreichte man nichts.

Inzwischen begann man im Verlaufe des 15. Jahrhunderts auch den Kampf gegen die Pestüberträger, die Ratten. Während der Pestepidemie in Frankfurt 1498 sass täglich in einem Wärterhäuschen auf der Brücke eine Person, die für jede abgelieferte Ratte dem Überbringer einen Pfennig zu zahlen hatte. Während des 15. Jahrhunderts gab es sogar in Frankfurt eine Judensteuer, die in der alljährlichen Ablieferung von fünftausend Rattenschwänzen bestand. Die Not nahm indessen trotz aller Schutzmassregeln immer mehr zu. Schliesslich suchte man die Ursache der Weiterverbreitung der Pest in allen denen, welche berufsmässig mit Pestkranken in Berührung kamen: den Ärzten, Wärtern und Totengräbern. Man sonderte sie ab, ihre Häuser wurden gezeichnet und ihnen selbst Wämser von rotem Leder und Schellenschuhe vorgeschrieben. Mit einem roten Stabe mussten sie die ihnen Begegnenden abwehren. Auch die Pesthäuser wurden gezeichnet; von den Türmen und Stadttoren wehten schwarze Fahnen, schon von weitem die Verseuchung einer Stadt verkündend. Mit der Zeit fanden diese Einrichtungen in allen europäischen Staaten Aufnahme. Späterhin wurden die Ärzte und ihre Gehilfen noch weiter maskiert: man gab ihnen Masken mit grossen Schnäbeln, in denen sich Desinfektionsmittel befanden, Glasbrillen und hohe Stelzen. Aber einen Schutz gewährte dieses alles nicht. Um der allgemeinen

Unsicherheit zu steuern, ging man dazu über, alle seither gemachten Erfahrungen zusammenzufassen und diese sogenannten Pestordnungen durch Ausrufer auf den öffentlichen Plätzen und von den Kanzeln herab den Leuten wieder und wieder einzuprägen. 1524 erschien zu Bologna die erste Pestordnung, um von nun an bei jedem Pestausbuch fast Jahr für Jahr einer neuen Platz zu machen.

Bereits 1540 beschloss der Senat von Venedig, dem sich die übrigen Städte Italiens anschlossen, alle Massnahmen gegen die Pest in den Händen eines staatlichen Gesundheitsrates, in dem auch die Vertreter der Medizin beratende Stimme haben sollten, zu vereinigen. Dieser Gesundheitsrat hatte Feststellungen über den Gesundheitszustand in anderen Ländern zu erheben, besonders in den angrenzenden. Alle verdächtigen Schiffe mussten auf sein Geheiss abgewiesen oder einer gründlichen Reinigung unterzogen werden.

Pestkranke und Pestverdächtige sollten angemeldet, Todesfälle in die öffentlichen Sterbelisten eingetragen werden. Letzteres war der Anfang der allgemeinen gesetzlichen Totenschau. Ausserdem sollten wenigstens zwei Krankenhäuser vorhanden sein, eins für Verdächtige und eins für Kranke.

Die seit dem 15. Jahrhundert bestehenden Seequarantänen wurden allmählich durch Landquarantänen im Osten weiter ausgebaut. Dadurch wurde die völlige Absperrung des Kontinents gegen die Pest vorbereitet, eine Massregel, die dann später, je mehr sich die Seuche selbst aus Europa zurückzog, langsam einen politischen Charakter annahm.

Im Verlaufe des 16. Jahrhunderts begann man sodann, von jedem Schiffe, welches in einen europäischen Hafen einlief, einen beglaubigten Gesundheitspass zu verlangen; ohne diesen wurde ihnen die Landung verwehrt, oder sie mussten sich im Hafenzazarett den entsprechenden Quarantänemassregeln unterziehen. England konnte zunächst, da die dort landenden Schiffe meist schon eine der zwischenliegenden Quarantänestationen des Festlandes passiert hatten, auf eigene Massregeln verzichten. Erst 1720, im Anschluss an die grosse Pest in Marseille, erhielten die Küsten Schiffsquarantänen. Ausserdem konnte der Handel mit einem verdächtigen oder verseuchten Lande durch die Regierung für den Zeitraum eines Jahres verboten werden. Durch dieses Gesetz wurde der Handel aber in solchem Masse benachteiligt, dass es 1723 bereits wieder aufgehoben und, wenn auch 1753 noch einmal erneuert, kaum noch beachtet wurde.

Auch auf dem Festlande machte man immer wieder die Erfahrung, dass es ausgeschlossen war, die Quarantänegesetze in aller Strenge durchzuführen. Abgesehen davon, dass es stets

Mittel und Wege gab, sie in irgendeiner Weise zu umgehen, lähmten sie Handel und Verkehr und führten zur Ausbeutung und Belästigung der Reisenden, zumal da man sich zuletzt fast darauf beschränkte, die wohlhabenden festzuhalten, welche die Unkosten selbst zu tragen vermochten, und die sicherlich viel gefährlicheren mittellosen Landstreicher laufen liess. Blieb die Pest wirklich auch einmal den Häfen fern, so war das sicher nicht auf die Vorsichtsmassregeln zurückzuführen, denn ebensooft kam sie in zahlreichen anderen Fällen früher oder später doch zu ungeschwächtem Ausbruch.

Eine Quarantänestation bestand zumeist in einem unmittelbar am Meere oder auf einer nahen Insel gelegenen, ringsum mit Mauern abgeschlossenen und militärisch bewachten Platze. Die Schiffe fuhren in einen zu beiden Seiten mit Wassertoren abgeschlossenen Kanal ein. Am Ufer wurden dann zunächst die Waren ausgeladen. Die unverdächtigen Personen durften den Platz durch ein Landtor verlassen, die verdächtigen Reisenden erhielten jeder einen besonderen Wärter und wurden in die für diese Zwecke vorhandenen Aufnahmehäuser eingewiesen; ebenso geschah es mit den Pestkranken. Die verdächtigen oder verseuchten Waren wurden entladen und die Ladung 20 bis 40 Tage gründlich durchlüftet, geräuchert und gewaschen; in gleicher Weise verfuhr man bei der Reinigung der Schiffe. Seit 1822 wurden Waren und Menschen einer mehrfachen Räucherung mit Chlorgas unterzogen, welche dem Staat selbst 15 Centimes, den Reisenden 4 Franken kostete und somit eine erhebliche Einnahmequelle darstellte. An die Räucherung schloss sich ein Bad. Der Verkehr war auf bestimmte Stunden beschränkt, jedoch nur durch das Sprachgatter gestattet, welches aus zwei durch einen Graben getrennten Gittern bestand. Erkrankte der Reisende nicht, so durfte er das Lazarett nach 10 bis 20 Tagen verlassen. Erkrankte und Wiedergenesene wurden 20 bis 40 Tage zurückgehalten; Verstorbene begrub man in ungelöschtem Kalk, ihre Habe wurde verbrannt. Auf einem abgesonderten Platze lagen die Wohnungen der Ärzte und des Personals; hier befanden sich auch eine Quelle, das Speise- und Waschhaus.

Für die Abwehr der Pest hatten freilich alle diese Massnahmen nicht den erwarteten Erfolg.

Bis zum Jahre 1830 hatte sich dann eine europäische Grenzsperre, reichend vom Schwarzen bis zum Adriatischen Meer, gegen die Türkei entwickelt. Diese bestand aus Landquarantänestationen, in denen Verfahren und Einrichtung den Küstenstationen entsprachen. Ausserdem lagen in Abständen von etwa drei Kilometer militärisch besetzte Wachthäuser. 1872 wurde dieses ganze System als unnütz und schädlich wieder abgeschafft, denn der Einbruch der Pest

war auf diese Weise nie verhindert worden; diese selbst hatte sich auch inzwischen vom Festlande zurückgezogen. Nur den Vorteil hatten die Quarantäneanstalten, dass sie zahlreichen Menschen eine gute Einnahmequelle boten, so dass man, selbst wenn kein Pesteinfall drohte, doch immer von Zeit zu Zeit Pestgerüchte verbreitete, um mit gutem Gewissen die Sperre verhängen zu können.

Schon 1527 sagte Fioravanti: Die Pest zu Bologna hörte auf, als die Quarantänemassregeln aufhörten, die nur dazu geeignet sind, Unruhe und Verwirrung zu stiften.

Vom 23. Juli 1851 bis zum 29. Januar 1852 tagte in Paris die erste Konferenz, die das „internationale“ Quarantänereglement ausarbeitete und die Einsetzung eines internationalen Sanitätsrates in Alexandrien zu besonderer Überwachung der Levante beschloss. Nur Frankreich, Sardinien und Portugal schlossen sich dieser Konvention an. Bis 1903 folgten dieser ersten in Abständen noch weitere zehn Konventionen, die alle nur einen geringen Erfolg aufzuweisen hatten. Was vorher anerkannt war, wurde langsam gänzlich abgeschafft, und die Massregeln wurden immer mehr gemildert. Wie alle Gesetze hinkten auch die Quarantänegesetze den Forderungen des Tages erheblich nach und hatten mehr einen politischen Wert als erhebliche Vorteile für die Gesundheit. Auch die Entdeckung des Pesterregers hatte für die Pestabwehr vorläufig nur einen zweifelhaften Erfolg. Die inzwischen entdeckten Heilsera erwiesen sich als machtlos, teilweise sogar als direkt gefährlich. Ihre Schutzkraft reicht nur kurze Zeit und vermag den Ausbruch einer Erkrankung nicht aufzuhalten. Im übrigen begründeten sich unsere Abwehrmassregeln auf das „Reichsseuchengesetz betreffend die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten vom 30. Juni 1900.“

Die jetzige Pest in Ostasien hat wieder die Veranlassung zu ausgedehnten Sicherheitsmassregeln gegeben. Die ersten Erkrankungen zeigten sich unter den in armseligen Fansen dicht zusammen wohnenden Chinesen. Die Arbeit der Ärzte wurde dadurch erschwert, dass ihnen die Bewohner keinen Zutritt zu ihren Hütten gewährten und die Erkrankungen verheimlichten. Stets fand sich eine grosse Zahl Pestleichen auf den Strassen, da die Chinesen ihre Erkrankten aus den Häusern hinauszutreiben pflegen oder die Leichen einfach dort niederlegen, ohne für ihre Bestattung Sorge zu tragen; alles Umstände, welche der schnellen Ausbreitung der Seuche Vorschub leisteten. Die Kranken wurden in Eisenbahnwagen verbracht, teilweise wurden auch Pestlazarette von seiten der Chinesen in den Tempeln eingerichtet, zu denen die europäischen Ärzte jedoch keinen Zutritt erhielten. Die weiteren Abwehrmassregeln bestanden in der Einrichtung von Quarantänestationen an allen Hafenge-

plätzen. Nach den neuen Verfahren wurden die Schiffe mit Kohlensäure, Kohlenoxyd oder Schwefeldioxyd ausgegast und somit vor allem die Ratten getötet. Auch am Lande wurden die Ratten angegriffen, in Tokio allein 5 Millionen Ratten getötet; ein allerdings sehr zweifelhaftes Verfahren, wenn man bedenkt, dass sich ein einziges Rattenpaar im Verlaufe von drei Jahren zu einem Heere von 20 Millionen vermehrt und im vierten Jahre bereits 100 Millionen Nachkommen hat. Durch Abtöten so grosser Mengen von Ratten werden die Lebensbedingungen für die Überlebenden so viel günstiger gestaltet, dass sich diese ganz besonders stark zu vermehren pflegen. Sehen sich ausserdem die Ratten verfolgt, so werden sie zur Auswanderung veranlasst und verbreiten die Seuche dann auch in bisher gesunden Gebieten.

Auf den abgeschlossenen Schiffen ist das Verfahren eher zu empfehlen. Jedoch ist auch hier zu berücksichtigen, dass durch die Gase zwar die Ratten, nicht aber die Zwischenträger der Seuche, die Flöhe, abgetötet werden. Diese verlassen vielmehr ihre bisherigen Wirte und wandern auf die Menschen über, so die Pest auf diese übertragend. Man konnte mehrfach beobachten, dass die Menschen auf den Schiffen erst erkrankten, nachdem die Ratten abgetötet waren, was nunmehr leicht erklärlich erscheint.

Die Flöhe zu vernichten, ist wohl noch unmöglicher, abgesehen davon, dass sie sich in Pestzeiten besonders stark vermehren. Dieser Floh-Ratten-Krieg ist also mehr ein Sport, den die grossen Städte des Festlandes schon viele Jahre mit gewaltigen Mitteln vergeblich betreiben, auch ohne dass gerade die Pest droht. Von der vor kurzem nach Mukden berufenen zwölften internationalen Antipestkonferenz durfte kaum ein erheblicher Einfluss auf den Verlauf der jetzigen Seuche erwartet werden. Die Konferenz ist ja auch inzwischen resultatlos zu Ende gegangen.

Ein wirksamer Kampf gegen die Pest ist nur dadurch zu führen, dass man in der Weise wie gegen die Verbreiter der Malaria, die Mücken, auch gegen die Verbreiter der Pest vorgeht und ihnen in den bewohnten Gebieten ihre ausgedehnten Niststätten entzieht. Denn nur wo der Boden verseucht ist, kann die Pest festen Fuss fassen, und ein Zeichen der Verseuchung ist stets das Ungeziefer. Wir können nicht daran denken, den menschenscheuen Pestträgern, den Nagern, die Steppengebiete in den ausgedehnten Pestherden zu entziehen; es gibt aber einfachere Mittel, die sicherer und schneller zum Ziele führen. Das europäische Festland ist durch seine günstigeren klimatischen Verhältnisse und den besseren Gesundheitszustand seiner Bevölkerung heute wohl ziemlich sicher vor der Pest. Aber nicht der Gesundheitspolizei verdanken wir, dass unsere gesundheitlichen Verhältnisse besser sind als die

anderer Völker, sondern der Erziehung zur Sauberkeit, unseren besseren Wohnungs- und Lebensverhältnissen, kurz, den Fortschritten der Kultur. Nicht Bevormundung durch die Behörde, sondern Gesundheits- und Körperpflege aus eigenem Bedürfnis, nicht das gleichgültige Verlassen auf die Ärzte und ihre Massnahmen, sondern die dauernde und allgemeine Kräftigung des Körpers, das soll und wird die Parole sein nicht nur für die Bekämpfung der Pest allein, sondern für die Bekämpfung aller Volkskrankheiten insgesamt, denn schon 1835 schrieb Aubert: Die Zivilisation hat die Pest aus Europa verdrängt, die Zivilisation wird sie auch im Orient vernichten. [12253b]

RUNDSCHAU.

Was ist Null, und was Unendlich? Dumme Frage, sagt Lehrer X. Wir haben's doch gehabt: Alles, was nicht Null ist oder Endlich, ist eben Unendlich, und umgekehrt. Und Rechenlehrer Y definiert den Begriff der Unendlichkeit in wissenschaftlicher Weise als den Ort, wo zwei parallele Geraden sich schneiden und die Hyperbeläste von den Asymptoten berührt werden.

Nun wäre es eigentlich am einfachsten, sich mit diesem Wissen zu begnügen. Man kommt damit durch die Welt; was braucht es mehr? So habe auch ich zuerst gedacht und dann doch angefangen darüber nachzusinnen, ob ich nicht auch schon anderweitig mit Null und Unendlich zu tun gehabt habe.

Wir alle haben im Leben das Stadium durchlaufen, wo wir zählen lernten: Eins, Zwei, Drei . . ., und uns wohl auch nicht wenig darauf eingebildet, als die ersten Zehn glücklich beisammen waren und wir, bei Eins anfangend, ohne Nachhilfe flott bis dahin gelangten. Merkwürdigerweise liess uns die Hundert — obschon so viel höher — bereits kühler; ja, ich erinnere mich, dass ich, einmal bei der Tausend angelangt, alle Scheu verlierend, schon wissen wollte, welches die grösste überhaupt vorkommende Zahl sei. „Gibt es gar nicht“, war die bündige Antwort der grossen, erfahrenen Leute, die es doch wissen mussten. Ich begriff jedoch nicht und fragte wiederholt: „Keine grösste? Aber wenn man zählt: Eins, Zwei, Drei . . . und so fortfährt, so muss doch irgendwo ein Ende kommen.“ „Gibt es aber nicht“, wurde mir abermals, nachdrücklicher, wiederholt. „Eine Null, am rechten Ende hinzugefügt, vergrössert die Zahl jedesmal um das Zehnfache.“ Damit hatten meine Lehrmeister ihrer Pflicht genügt; ich aber konnte mich nicht beruhigen. Das Geheimnisvolle der Unendlichkeit hatte mich unbewusst ergriffen, und es hat mich, wie so viele Menschen, nie wieder losgelassen. — Von „Null“ wollte ich damals noch nichts wissen. Klugerweise fängt

man ja beim Lernen mit der Eins an. Das ist doch etwas. Ein Finger, eine Kugel auf dem Zählrahmen, ein Strich auf der Schiefertafel oder sonst irgend ein Etwas. Heute dagegen taucht bei jeder Berührung mit Null der Père La Chaise vor meinem geistigen Auge aus dem Unterbewusstsein auf. Die herrliche Ruhestätte, wo die vielen Geistesheroen und grossen Künstler ihren ewigen Schlaf halten, und wo ich einmal im Frühling als einsamer Besucher, beim lachenden Sonnenschein, zwischen all den Blüten und dem jungen Grün des Blätterwerkes dahingewandert bin. Warum drängt sich mir beim Gedanken an Null gerade dieses Bild auf? —

Lange nach der Zählperiode haben wir eine weitere Stufe durchlaufen, die zum Leben jedes Gebildeten gehört. Wir haben die Planeten zu benennen und die Sternbilder zu unterscheiden gelernt. Man hat uns gesagt, welche gewaltige Abstände uns von ihnen trennen, und wieviel Zeit das Licht braucht, bis es von der Sonne oder gar von einem der Fixsterne bis zu uns gelangt. Da ist dann wohl der Blick scheuer und ehrfürchtiger als sonst hinaufgewandert zum gestirnten Himmel. Wir mussten glauben, da wir nicht selber nachmessen konnten; aber eigentümlich berührte uns doch die Tatsache, dass die Sonne in Wirklichkeit schon untergegangen ist, wenn wir die runde Scheibe noch glutrot über dem Horizonte sehen und ihre Wärme noch fühlen können. Aber noch etwas ist dem einen und andern von uns begegnet, was mit all diesem Schulwissen, mit diesen Namen und Zahlen nichts zu tun hat. Er hat vielleicht im Dämmerchein einer milden, klaren Sommernacht droben im Gebirge gestanden, inmitten einer feenhaften, zu den gigantisch sich türmenden Bergriesen hinaufsteigenden Gletscherwelt. Wo kein Laut menschlichen noch tierischen Daseins erscholl, nur das leise nächtliche Rauschen murmelnder Gletscherbäche den Choral in der grotesken Natursymphonie spielte und das Sternenneuchten in lautloser Sprache das Dasein ferner Welten verkündete. Und dabei ist etwas in ihm lebendig geworden, das sein Fühlen und Denken hinauszog in die Unermesslichkeit des Alls, dass er glaubte, die Nähe dessen zu verspüren, was der religiöse Mensch Gott, der Künstler Genius und der Philosoph Wahrheit nennt. Wo ihm selbst die Sterne nah und irdisch erschienen und die Worte sich in Musik verwandelten.

Nicht lange. — Einige Augenblicke nur. — Aber sie hatten genügt, ihm zu zeigen, dass das Geheimnisvolle des Unendlichen noch etwas anderes ist als nur der Ort, wo zwei parallele Geraden sich schneiden. Er wird vielleicht glücklich sein über diese Erkenntnis und sie in sich herumtragen als ein Heiligtum. Hüte er es wohl; denn nicht jeder ist würdig, es zu betreten. Selbst die, welche berufspflichtig von

der Unendlichkeit sprechen, Lehrer X und Rechenlehrer Y, könnten sich vielleicht nicht darin zu rechtfinden.

Als wir im Leben weiterschritten, trennten sich unsere Wege. Was alle als Grundlage wissen müssen, hatten wir, ein jeder auf seine Art, eingeheimst; nun trat der Konkurrenzkampf des Lebens mit seinen unerbittlichen Konsequenzen an uns heran. Der Kampf ums Brot, in dem man sich heute nur noch durch Spezialisierung schwimmend zu erhalten vermag. Man müsste sich eigentlich freuen darüber. Jedes spezialisierte Gebiet gewinnt an Tiefe, und vor den gelegentlichen Tüfteleien, die dabei zutage treten, braucht man nicht zu erschrecken, denn die Zeit wird die Schlacken sondern vom kostbaren Kern. Wen jedoch die Spezialisierung statt nur zur Vertiefung zur völligen Einseitigkeit führt, der ist zu bedauern. Denn abgesehen von der dabei auftretenden Verknöcherung dessen, was in uns am lebendigsten sein soll, führen einseitige Betrachtungen oft zu Trugschlüssen. Ich erinnere mich eines drastischen Beispiels aus der Studentenzeit, als man uns im Gebirge eine Stelle wies, von der aus ein berühmter Geologe seine falsch aufgebaute Theorie begründet hatte. Der Betreffende war nur gewohnt, in der Ebene zu arbeiten, wo die Schichten alle mehr oder weniger horizontal verlaufen, und fiel nun hier einer Täuschung zum Opfer, indem er einen vorgelagerten Felsgrat mit dem dahinterliegenden Berg in eine Ebene verlegte und ein ganz unrichtiges Profil zeichnete. „Also hinter die Kulissen blicken“, war die Lehre unseres Professors. Hätte der Geologe nicht nur von einer Stelle aus geurteilt, sondern sich auf verschiedene Standpunkte gestellt, so wäre ihm der Fehlschluss kaum begegnet. Die Anwendung dieses Beispiels auf die übrigen Seiten des Lebens ist nicht schwer, aber das Durcharbeiten auf verschiedene Standpunkte ist nicht immer leicht, geschweige denn angenehm. Es raubt einem oft liebgewordene Illusionen. Davon erzählt jenes bekannte Bild von Gleyre, das im Louvre hängt und die Unterschrift trägt: Die entschwindenden Illusionen. Ruhig liegt das Meer im Abendsonnenglanze. Ein Segler, in dem sich allegorische Gestalten befinden, treibt, vom Abendwinde bewegt, langsam in die Unermesslichkeit hinaus. Am Ufer sitzt ein alternder Mann. Müde hat er sich auf einen Felsblock niedergelassen; Wanderstab und Harfe liegen neben ihm am Boden.

Ja, so ist es bisweilen. So sieht man lieb- und vertrautgewordene Illusionen davonziehen, hinaus in die Unendlichkeit. Sieht sicher glaubte Meinungen und Unternehmungen in nichts zerrinnen. Aber es macht nichts, so lange einem Wanderstab und Harfe geblieben sind. Es ist genug, um sich wieder aufzuraffen,

froh zu bleiben, weiter wandern und weiter forschen zu können. Die wahre, ernste, tiefe Forschung aber wird nie zur Illusion werden, sondern Licht bringen dahin, wo heute noch dunkle Mächte ihr Wesen treiben und Irrtümer gleich gaukelnden Irrlichtern tanzen. Sie wird nicht von dannen ziehen, sondern dauern, solange es Menschen gibt, die mit ihrer unerklärlichen Leidenschaft, alles ergründen zu wollen, was zwischen dem Nichts und der Unendlichkeit liegt, ihre Fernrohre hinausrichten in die Tiefen des Alls, wo Welten entstehen und vergehen, und mit den Mikroskopen eindringen in immer grössere Feinheiten der Materie. Vorläufig ist noch nicht abzusehen, wo die Natur unserm Weiterkommen einmal Halt gebieten wird. Wir ahnen nur, dass wir niemals vordringen werden, weder bis Null noch bis zu Unendlich. Wenn wir Umschau halten, so gewahren wir sogar mit Staunen, wie weit wir noch davon entfernt sind, und erkennen auch das Naturgesetz, dass jedes Vordringen mit zunehmender Tiefe schwerer wird und langsamer vor sich geht. Soll ich den Stand unseres Könnens durch Beispiele illustrieren? — Wie hoch erscheinen uns doch im gewöhnlichen Leben die Könige der eisgekrönten Schneeberge, von denen der Himalaja fast 9000 m über den Meeresspiegel emporragt, wie immens die von Menschen im Luftballon bisher erreichte grösste Höhe von nahezu 12000 m oder gar die von einem Pilotenballon erstiegene von beinahe 30000 m. Aber wie tief unten im Luftmeere bewegt sich doch all dies, wenn es wahr ist, dass die Dicke der unsern Erdball umgebenden Atmosphäre mindestens 200000 m beträgt, eine Zahl, welche die Astronomen aus dem Aufleuchten der Meteoriten bei ihrem Fall berechnet haben.

Und dann! Wenn wir bis an die Oberfläche des Luftmeeres gelangten, befänden wir uns erst wieder auf dem Grunde eines noch viel mächtigeren, des Äthermeeres, vor dem wir heute noch stehen wie vor einem Märchenlande, in welches hinaus nur der forschende Blick fragend dringt und der Gedanken leichter Flug sich wagt.

Wie gering unsere vollbrachten Leistungen doch sind, wie weit entfernt von der Unendlichkeit! Auch wenn wir nach unten schauen, kommen wir zu ähnlichen Erfahrungen. Wie merkwürdig erscheint es uns, wenn die Führer der heimgekehrten wissenschaftlichen Forschungsschiffe ihre Resultate veröffentlichen und berichten, dass im Stillen Ozean das Lot bis in eine Tiefe von rund 10000 m gesunken ist. Und wie gewaltig erscheint uns das Eindringen des Menschen ins Innere der festen Erde! Horizontal — mit den Tunnels, da die höchste Erhebung über dem fast 20 km langen Simplontunnel ca. 2500 m beträgt; vertikal — mit den Bergwerksschächten und gar mit den

Bohrlöchern, wenn wir hören, dass dasjenige bei Czuchow eine Tiefe von 2240 m erreicht hat. Aber wie winzig sind auch diese Zahlen wieder, wenn wir bedenken, dass der Äquator 6356000 m vom Erdmittelpunkte entfernt ist! Blicken wir wo anders hin, fast überall dasselbe Bild. Man vergleiche die von uns erreichten Geschwindigkeiten mit derjenigen des Lichtes von 300000 km in der Sekunde im leeren Raum; man höre, was die Astronomen von den Fortbewegungsgeschwindigkeiten der Himmelskörper, überhaupt den kosmischen Geschwindigkeiten zu erzählen wissen, und — wer beweist uns, dass diese noch messbaren wirklich schon zu den grössten im Universum vorkommenden gehören?

Und dasselbe finden wir im praktischen Leben. Man werfe einen Blick auf die Technik und prüfe nach, was bisher erreicht worden ist im Vergleich zur Vollkommenheit. Etwa, wieviel die Wärmekraftmaschinen von der ihnen zugeführten Wärme in gewinnbare Arbeit umsetzen. Beim Dieselmotor, der in dieser Beziehung das Maximum leistet, sind es noch nicht einmal 35%. Wohl sind gegen früher bedeutende Fortschritte zu verzeichnen, wenn man bedenkt, dass nach Kammerer (*Die Ursachen des technischen Fortschrittes*, Leipzig 1910) die Dampfmaschinen zufolge ihrer Unvollkommenheit im Jahre 1860 einen Verlust von rund 9000 WE gegenüber 2000 WE im Jahre 1908 pro PS aufwiesen. Wohl freuen wir uns, dass dem Raubbau, wie auf so vielen andern Gebieten, auch in bezug auf Gewinnung und Verwertung des von der Natur gebotenen Wärmeschatzes Einhalt getan worden ist, dass beispielsweise die Gesamtdampfanlagen zufolge vieler technischer Fortschritte: besserer Kesselkonstruktionen, vervollkommener Isoliermethoden, aufs grossartigste ausgebildeter Abdampfverwertung u. a. m., ganz ungleich viel günstiger arbeiten als früher. Dass — der eisernen Notwendigkeit des Konkurrenzkampfes gehorchend — weggeworfene Abfälle eine immer seltener werdende Erscheinung bilden, vielmehr alles nach bester Möglichkeit ausgenutzt wird. Aber trotz alledem; ich wiederhole: wie gering ist heute diese Möglichkeit in den meisten Fällen noch im Vergleich zu der vielleicht erreichbaren Vollkommenheit.

Kehren wir zum Schluss nochmals kurz zurück ins Reich der wissenschaftlichen Forschung, und betrachten wir die Temperaturen. Es kommt uns bedeutend vor, wenn wir den Dampf in unsern Kesseln auf 350° C erhitzen. Wir sprechen von hohen Temperaturen, wenn wir Eisen auf Dunkelrotglut, also auf etwa 700° C, oder gar auf Weissglut von 1200° C und mehr bringen. Wie bald nennen wir auch hier hoch, was in der Natur noch tief unten ist. Weiss doch W. Meyer zu berichten, dass die Oberflächentemperatur der Sonne 6000 bis 8000° C be-

trägt und diejenige der Gesamtsonnenmasse zwischen 4 und 200 Millionen Grad liegen müsse. —

Nun gibt es anderseits aber auch Bestrebungen, die uns fast bis an die Grenze des uns möglich Erscheinenden gebracht haben. So ist es mit der Erreichung tiefer Temperaturen. Als absoluter Nullpunkt wird aus bekannten Gründen eine Temperatur von -273° C angegeben. Wenn auch dieselbe in der freien Natur noch nicht annähernd festgestellt werden konnte — in Werchojansk beobachtete man als Minimum -68° C, und die tiefsten Aufzeichnungen der Ballonsonde werden zu etwa -84° C in einer Höhe um 19000 m herum angegeben —, so ist es doch auf künstlichem Wege gelungen, Temperaturen herzustellen, die jenem Nullpunkte sehr nahe kommen. Ob es ein wirklicher, unüberschreitbarer Nullpunkt ist, oder ob es noch tiefere, negative absolute Temperaturen geben wird?

Wer getraut sich eine Antwort auf solche Fragen zu geben? Wer von uns ahnt die Überraschungen, welche dem Menschengeschlechte noch vorbehalten sind? Selbst dann noch, wenn all das erreicht sein sollte, was wir heute als äusserste Grenze zu erkennen vermögen. Ob es der Menschheit mit vielem nicht ebenso ergehen wird, wie es dem Kinde ergangen ist, das erst lernen musste zu begreifen, dass es keine grösste Zahl gibt?

Ich glaube, im Gedanken daran werden wir bescheidener sein als Fausts Famulus und im Gegensatz zu seinem Glauben: „es herrlich weit gebracht zu haben“, ein Gefühl der Freude darüber empfinden, dass der Weihnachtstisch der Forschung noch so reich mit geheimnisvollen Dingen gedeckt ist. MAX HOTTINGER. [12201]

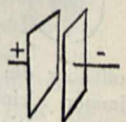
NOTIZEN.

Kapazitätsfreier Widerstand. Bei der Herstellung von Normalien ist es nicht immer ganz einfach, die betreffende Normalie ohne gewisse störende Nebeneigenschaften zu erhalten.

Eine Kapazitätsnormalie kann man z. B. verhältnismässig gut realisieren. Man kann einen Kondensator (Abb. 510) konstruieren, der praktisch keine Selbstinduktion und keinen Ohmschen Widerstand besitzt, also durchaus den Wert eines ganz bestimmten Kapazitätsbetrages repräsentiert und beim Einschalten in eine Leitung nur dessen Wirkung zeigt.

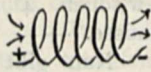
Viel schwieriger liegen die Verhältnisse, wenn man eine Selbstinduktionsnormalie herstellen will. Eine Drahtspule (Abb. 511), der wegen ihrer Konfiguration ein gewisser Selbstinduktionskoeffizient zukommt, muss bei

Abb. 510.



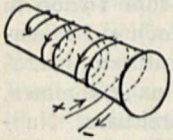
grösseren Drahtlängen gleichzeitig einen erheblichen Ohmschen Widerstand haben. Da die Wirkungen von Ohmschem Widerstand und Selbstinduktion in vielen Fällen ganz gleich sind, so erfordert die Bestimmung von Selbstinduktionskoeffizienten wegen der Berücksichtigung der Ohmschen Widerstände meist eine erheblich kompliziertere Messanordnung als die Bestimmung von Kapazitätswerten.

Abb. 511.



Bekannt pflegt des weiteren die Tatsache zu sein, dass man Widerstandsnormalein gewöhnlich, „selbstinduktionsfrei“ herstellt. Das heisst, man wickelt die Drahtlänge, die den gewünschten Ohmschen Widerstand besitzt, nicht nach Abbildung 511, nach Art eines Elektromagneten, auf, sondern so, wie es Abbildung 512 zeigt. Bei derartigen bifilarer Wicklung heben sich die Magnetfelder der Windungen gegenseitig auf.

Abb. 512.



Einen Übelstand muss man aber bei dieser Art der Wicklung in Kauf nehmen. Namentlich bei sehr langen Drähten liegen jetzt Leiterteile eng nebeneinander, zwischen denen eine Potentialdifferenz besteht. Diese benachbarten Leiter wirken wie die Belegungen eines Kondensators, und die bifilar gewickelte Spule stellt gleichzeitig, in vielen Fällen störend, einen um so grösseren Kapazitätswert vor, je grösser die verwendeten Drahtlängen und je geringer die Abstände der Drähte sind.

Zum Teil lässt sich diese Nebenwirkung einschränken durch ein Wicklungsverfahren nach dem in Abbildung 513 gegebenen Schema. Man wickelt die Spulen abwechselnd in entgegengesetzter Richtung in genau gleich dicken Schichten. Diese Methode rührt von Chaperon her. Sie wird übertroffen durch ein anderes Wicklungsverfahren, das Orlich in den *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, Jahrg. 12, Heft 22, beschreibt. Allerdings besitzen die Spulen nach dem Orlich'schen Verfahren eine gewisse, wenn auch unbedeutende Selbstinduktion. Die Widerstände werden hiernach (vgl. Abb. 514) auf Schieferplatten von 5×12 cm Grösse und 3 bis 4 mm Dicke gewickelt. Die Kanten sind schwach verrundet, damit der feine Widerstandsdraht elastisch möglichst wenig beansprucht wird. Etwa die Hälfte des Widerstandes, den man herzustellen beabsichtigt, wird unifilar aufgewickelt; dann werden über die bewickelten Kanten zwei Kappen *K* aus Isoliermaterial gelegt; danach wird über die Kappen weg dieselbe Windungszahl mit entgegengesetzter Richtung aufgebracht. Der Abstand *d* zwischen der inneren und äusseren Drahtlage muss möglichst überall gleich gross sein. Bei einer Vergrösserung dieses Abstandes wird offenbar die Kapazität verringert. (Die Kapazität ist immer kleiner, je grösseren Abstand die Belegungen haben.) Die folgende Tabelle zeigt, inwieweit durch das Orlich'sche Verfahren eine Verbesserung herbeigeführt wird:

Abb. 513.

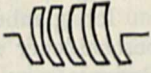
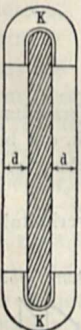


Abb. 514.



offenbar die Kapazität verringert. (Die Kapazität ist immer kleiner, je grösseren Abstand die Belegungen haben.) Die folgende Tabelle zeigt, inwieweit durch das Orlich'sche Verfahren eine Verbesserung herbeigeführt wird:

Widerstandswert Ohm	Herstellungsart	Kapazität Farad
20 000	2 Bifillarrollen zu je 10 000 Ohm	450×10^{-12}
20 000	{ 2 Rollen zu je 10 000 Ohm nach Chaperon }	40×10^{-12}
24 000	{ 2 Rollen zu je 10 000 Ohm 4 " " " 1 000 " nach Chaperon }	38×10^{-12}
25 000	Orlich'sche Kompensationswicklung	18×10^{-12}

Es zeigt sich in der Tat eine Verbesserung von mehr als dem doppelten Betrag. [12 179]

* * *

Bevölkerungszunahme Europas in 100 Jahren. Von etwa 188 Millionen im Jahre 1800 ist die Einwohnerzahl Europas auf ungefähr 425 Millionen im Jahre 1909 gestiegen, in etwas mehr als 100 Jahren hat sich also die Bevölkerung viel mehr als verdoppelt, sie beträgt heute das 2,26fache. Nach einer Zusammenstellung von Dr. Bertillon im *Journal* sind an dieser Zunahme die einzelnen Länder — soweit darüber einigermaßen zuverlässige Statistiken überhaupt vorliegen — wie folgt beteiligt:

Land	Einwohnerzahl in Millionen	
	1800	1909
Frankreich	26,900	39,282
Deutschland	25,500	64,000
Österreich	25,500	51,160
Italien	18,300	34,417
England	17,926	45,006
Spanien	10,600	19,945
Belgien	3,250	7,452
Portugal	3,000	5,900
Schweden	2,378	5,453
Holland	2,250	5,826
Schweiz	1,800	3,584
Dänemark	1,050	2,726
Norwegen	0,898	2,341

Russland, das heute allein weit über 120 Millionen Einwohner zählen dürfte, und die Balkanstaaten fehlen, da über deren Bevölkerungsziffer am Anfange des vergangenen Jahrhunderts nichts Sicheres feststeht; eine amtliche russische Schätzung nennt für 1815 etwa 45 Millionen. Im allgemeinen zeigt die vorstehende Tabelle, dass die Bevölkerungszunahme der germanischen Länder durchweg den Durchschnitt der Zunahme Europas übersteigt, während die Zunahme der romanischen Länder teilweise ganz erheblich hinter dem Durchschnitt zurückbleibt. Am stärksten ist die Bevölkerungsziffer in England gestiegen, dessen Einwohnerzahl heute etwa 2,6 mal so gross ist wie vor 100 Jahren; in fast genau gleichem Verhältnis hat sich das Volkswachstum in Holland, Dänemark und Norwegen bewegt. Für Deutschland ist das Verhältnis etwa 2,4, für Schweden und Belgien, mit seinem sehr grossen germanischen Volksanteil, ungefähr 2,3. Die ungünstigste Ziffer weist von den in der Tabelle genannten Ländern Frankreich mit noch nicht ganz 1,2 auf; das einzige Land Europas, dessen Bevölkerung in den letzten hundert Jahren abgenommen hat, und zwar in sehr bedenklichem Masse, ist Irland, dessen Einwohnerzahl im Jahre 1810 noch 5 956 000 betrug, während die Zählung für 1909 nur 4 371 000 Einwohner ergab. [12 239]

BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörrbergstrasse 7.

Nr. 1126. Jahrg. XXII. 34. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. Mai 1911.

Technische Mitteilungen.

Maschinenwesen.

Dämpfung von Maschinengeräuschen und Erschütterungen. Die Gesellschaft für Isolierung gegen Erschütterungen und Geräusche m. b. H. in Berlin stellt einen Sockel für Maschinenfüsse her, der in äusserst hohem Grade die Übertragung von periodischen Maschinenbewegungen, das Summen von Elektromotoren und Transformatoren, auf die Unterlage verhütet. Das Prinzip des Sockels zeigt Abbildung 1. Der Maschinenfuss F ist mit der Schwingungsplatte S des Stossdämpfers fest verschraubt. Die Schwingungsplatte hängt an drei Zugstangen, von denen zwei, Z_1 und Z_2 , in der Skizze

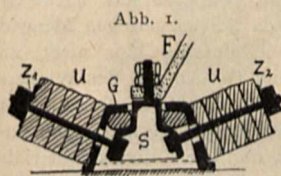


Abb. 1.

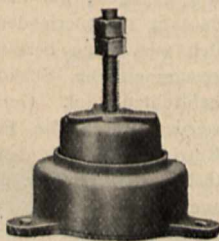


Abb. 2.

gezeichnet sind. Diese Zugstangen sind mit dem Gehäuse G nicht starr verbunden, sondern durch elastische, regulierbare Unterlagscheiben U , die das ganze Gewicht der Maschine aufnehmen. Zwischen der Stossdämpferplatte S und dem Gehäuse G ist ein gleichfalls elastischer Stützkörper (in der Skizze schraffiert gezeichnet) eingelegt.

Durch einen derartigen Fuss werden nicht nur vertikale, sondern beliebig gerichtete Schwingungen aufgenommen.

Abbildung 2 zeigt einen Schwingungsdämpfer für Kleinmotoren, der nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift* vom 27. April 1911 der Anregung der Siemens-Schuckert-Werke zu verdanken ist.

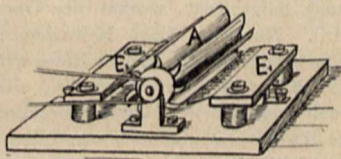
Elektrotechnik.

Unterirdische Hochspannungskabel. Während man bei elektrischen Kraftübertragungsanlagen mit Hilfe von Luftleitungen Ströme von 10000 Volt und mehr heute schon ohne Bedenken, auch in Deutschland, überträgt, ist man bei unterirdischen Kabeln bisher durchweg nicht über 10000 Volt hinausgegangen, und Kabel mit Betriebsspannungen von 20000 und 30000 Volt gelten als verhältnismässig seltene Ausnahmen. Darüber hinaus ist man in der Praxis wohl überhaupt noch nicht gegangen. Die Luftleitungen mit hoher Spannung sind aber unstreitig viel zu gefährlich, um sie in stark bevölkerten Gegenden anwenden zu können, und man

muss, da man aus ökonomischen Gründen auf die hohen Spannungen nicht verzichten kann, daran denken, auch unterirdische Kabel für höhere Spannungen als bisher zu konstruieren. Nach Ansicht der Kabelfachleute bietet die Herstellung solcher Hochspannungskabel keine besonderen Schwierigkeiten, da wir über genügend widerstandsfähige Isoliermaterialien verfügen. Versuche, die in neuerer Zeit mit Hochspannungskabeln deutscher und französischer Herkunft unternommen worden sind, bestätigen diese Ansicht, denn es gelang, einzelne Kabel bis zu 22000 Volt zu belasten, ohne dass sich Beschädigungen an der Isolation zeigten. Für kurze Zeit konnte man die Kabel sogar Spannungen bis zu 27000 Volt aussetzen.

Drahtlose Telegraphie.

Rotierende Funkenstrecke nach Balsillie. Bekanntlich arbeiten die neueren drahtlos-telegraphischen Systeme gern mit kräftig „gelöschten“ Funken. Eine interessante Funkenstrecke dieser Art hat Balsillie in *Electrician* beschrieben. Wir geben ihre Konstruktion in unserer Skizze wieder. Der Funke geht über ein



Aluminiumschaufelrad A zwischen den Messingelektroden E_1 und E_2 über. Das Rad läuft etwa 30mal pro Sekunde um, so dass bei acht Schaufeln der Funkenübergang etwa 240mal pro Sekunde unterbrochen ist. Die gewölbten Schaufelräder erzeugen dabei einen so kräftigen Luftstrom, dass die Funkenlöschung äusserst präzise eintritt. Balsillie lässt die Funkenstrecke mit 15000 Volt arbeiten.

Beleuchtungswesen.

Eine neue Quecksilberlampe mit weissem Licht. In den gewöhnlichen Quecksilberdampflampen mit Eisenanode ist der Abstand zwischen den Elektroden ziemlich gross. Die Röhre strahlt daher in ihrer ganzen Länge Energie aus, der Quecksilberdampf wird leuchtend, und die Anode bleibt kalt. Nähert man die Eisenanode dem Quecksilber um einige Millimeter, so erhält man zwar einen richtigen Bogen, aber das auf zu hohe Temperatur erhitze Eisen schmilzt. Von Urbain, Scal und Feige ist in der Sitzung der Pariser Académie des Sciences vom 30. Januar d. J. über eine Lampe berichtet

worden, die ohne die oben angedeuteten Nachteile der gewöhnlichen Quecksilberlampen ist. Das Neue an dieser Lampe ist die Verwendung von Wolfram als Elektrode an Stelle von Eisen. Diese Elektrode wird zum Leuchten gebracht unter den günstigsten Bedingungen, die man heute erzielen kann. Der Transport des Metalls von der positiven Elektrode zur negativen ist sehr unbedeutend, was für die Haltbarkeit der Lampe sehr wichtig ist. Die Lichtleistung ist sehr hoch (0,45 Watt pro Kerze). Die Lampe bedarf einer Potentialdifferenz von 12 Volt; man kann aber, indem man den Druck durch ein inertes Gas steigert, die Voltzahl erhöhen. Untersucht man das Spektrum dieser neuen Lichtquelle, so sieht man, dass es aus einem kontinuierlichen Spektrum besteht, über welches sich die Linien des Quecksilbers lagern. In dem kontinuierlichen Spektrum wird das intensive Blau noch verstärkt durch die Quecksilberlinie, was den Ton des Lichtes sehr dem der Sonne nähert. Man hat also in der Lampe eine Quelle von sehr weissem Licht, die sich vorzüglich zu Beleuchtungszwecken eignet. In einer Quarzhülle stellt die neue Lampe eine sehr intensive und ökonomische Quelle für ultraviolette Strahlen dar. Dr. G. B.

Reproduktionstechnik.

Ein neuer deutscher Farbenraster geht der Vollendung entgegen. Im Gegensatz zu den schon im Handel befindlichen „Deutschen Farbenfilms“ der Neuen Photographischen Gesellschaft, welche einen regelmässigen Raster besitzen*), handelt es sich in der Erfindung Rudolf Ruths um einen unregelmässigen Raster, welcher viel Ähnlichkeit mit demjenigen der Autochromplatte besitzt. Die einzelnen Rasterelemente bestehen aus erstarrten Tröpfchen flüssiger Farbmassen, welche fein zerstäubt werden und dabei eine solche Fallhöhe besitzen, dass sie trocken am Boden ankommen. Es können Gelatine-, Harz- oder dergleichen Lösungen verwendet werden. Drei solcher Art entstandene Farbpulver werden gemischt und auf eine Glasplatte mit klebrigem Überzug aufgestreut, worauf der Überschuss abgeblasen wird. Nur eine Lage Körnchen mit kleinen Zwischenräumen bedeckt die Platte; diese wird erwärmt, wodurch die Körnchen weich werden, sich abplatteln und die noch vorhandenen Zwischenräume ausfüllen. Da derartige Rasterschichten noch wenig lichtdurchlässig sind, werden sie einem Schleif- und Polierprozess unterworfen. Es resultiert ein Raster, welcher durchsichtiger und fast ebenso fein ist wie derjenige der Autochromplatte.

Waffentechnik.

Die Graphitierung der Läufe von Feuerwaffen wird von der Acheson Graphite Company in Niagara-falls, der bekannten Fabrikantin von künstlichem Graphit, empfohlen. Der feinpulverige künstliche Graphit — natürlich kann für diesen Zweck nicht verwendet werden — soll als Schmiermittel zwischen der Innenfläche des Laufes und dem Geschoss wirken, wodurch einmal die Reibung zwischen beiden vermindert, ferner aber ein Entweichen der Pulvergase zwischen Laufwand und Geschoss verhindert wird. Aus beiden Wirkungen würde sich bei gleicher Kraftwirkung der Pulvergase natürlich eine erhöhte Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses ergeben. Da aber durch die nach vorne entweichenden Pulvergase auch die Streuung einer Feuer-

waffe ungünstig beeinflusst wird, so müsste die Graphit-schmierung des Laufes auch einen günstigen Einfluss auf die Präzision der Waffe haben. Schliesslich soll der Graphit aber auch der frühzeitigen Zerstörung des Laufes bzw. dessen Innenwand entgegenwirken, da er die auf die hohe Temperatur der Pulvergase und auf ihre chemischen Wirkungen zurückzuführenden sogenannten Ausbrennungen des Laufes zwar nicht gänzlich verhütet, aber doch stark vermindert. Nach einer Arbeit von Becker in den *Artilleristischen Monatsheften* hat man in den Vereinigten Staaten mit der Graphitierung der Läufe schon recht gute Erfahrungen gemacht; eingehende Versuche sollen demnächst auch in Deutschland angestellt werden.

Wasserversorgung.

Chlorkalk zur Sterilisierung von Trinkwasser. Die möglichst einfache und billige Sterilisierung grosser Trinkwassermengen ist eine der wichtigsten Aufgaben der modernen Hygiene, die aber, obwohl man sich besonders im letzten Jahrzehnt sehr viel mit ihr beschäftigt hat, bisher noch keine einwandfreie Lösung gefunden hat. Zu den bekanntesten Sterilisierungsverfahren, die mit Ozon, mit Zusätzen von Kupfervitriol oder Citronensäure, mit Bestrahlung durch die Sonne oder ultraviolette Strahlen arbeiten, ist, nach dem *Gesundheits-Ingenieur*, neuerdings in Amerika noch ein weiteres Verfahren hinzugekommen, nach dem, anscheinend mit gutem Erfolge, dem Wasser Chlorkalk in geringen Mengen zugesetzt wird. Ein Zusatz von etwa $0,003 \frac{9}{100}$ soll dabei durchweg genügen, um das Wasser keimfrei zu machen, so dass es nicht erforderlich ist, den Chlorkalk nachträglich wieder zu beseitigen, da bei so geringen Mengen gesundheitliche Schädigungen durch Chlor nicht zu befürchten sind. Geruch und Geschmack des Wassers werden durch die Behandlung nicht beeinflusst. Die Einrichtungen für den Zusatz des Chlorkalkes sind natürlich sehr einfach, und da der Preis dieses Materials auch sehr niedrig ist und nur äusserst geringe Mengen davon gebraucht werden, so muss sich das Verfahren im ganzen recht billig durchführen lassen. Über seine Wirksamkeit sollen demnächst auch in Deutschland Versuche in grösserem Massstabe näheren Aufschluss geben.

Schiffbau.

Der Wettbewerb im Bau grosser Ozeandampfer geht weiter. Noch sind die grössten zurzeit schwimmenden Schiffe, die bei Harland & Wolff in Belfast in der Vollendung begriffenen *Olympic* und *Titanic* der White Star Line, die eine Wasserverdrängung von 45000 t besitzen, nicht in Dienst gestellt, noch ist der Bau der grösseren *Europa* der Hamburg-Amerika-Linie mit 50000 t und 268 m Länge und 29 m Breite beim Stettiner Vulcan nicht über das Anfangsstadium hinausgekommen, und schon ist in Glasgow ein neuer Riesendampfer für die Cunard Line auf Stapel gelegt worden, der den Namen *Aquitania* erhalten und auch die Abmessungen der *Europa* wieder übertreffen wird, da er 269,75 m Länge und 29,11 m Breite erhalten soll. Die Wasserverdrängung dieses Schiffes wird ebenfalls mit 50000 t, seine Geschwindigkeit mit 23 Knoten angegeben. An der Ausrüstung der *Aquitania* — nicht nur in der Grösse, auch in der Ausrüstung suchen sich konkurrierenden Schiffahrtsgesellschaften zu übertrumpfen — dürften besonders ein grosses Schwimmbad und ein Theater bemerkenswert sein.

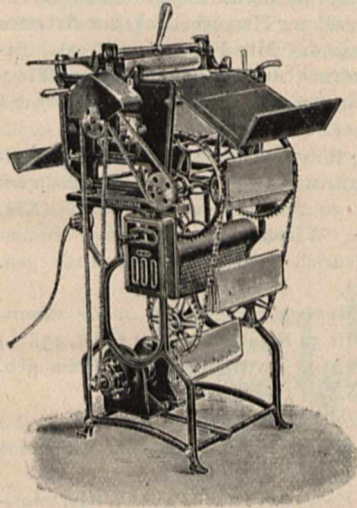
*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 187.

Automobilwesen.

Alte, noch heute im Betriebe befindliche Motorwagen. Die Sportzeitung *L'Auto* hat eine interessante Umfrage veranstaltet, um die Besitzer der ältesten Automobile in ihrem Leserkreise festzustellen. Die Antworten der Leser mussten von offiziellen Belegen begleitet sein. Als ältester Wagen hat sich einer von Panhard & Levassor herausgestellt, der einen vierpferdigen Daimler-Motor besitzt. Er läuft seit dem 3. Dezember 1891 und gehört einem Pfarrer, dem er noch heute gute Dienste leistet. Unter den ersten zwanzig Wagen, die nach dem Alter geordnet sind, befinden sich zwölf von Panhard & Levassor. An zweiter Stelle steht die Fabrik von Peugeot. Die ältesten Wagen aller Fabriken sind mit Daimler-Motoren ausgestattet. (Der Motorwagen.)

Praktische Erfindungen.

Selbsttätige elektrische Kopiermaschine mit automatischer Trockenvorrichtung. Die Kopiermaschine,



die — besonders in grösseren Betrieben — die alte Presse rasch verdrängt hat, wird neuerdings vielfach auch schon elektrisch angetrieben. Die hier abgebildete Maschine z. B., die von der Fabrik Stolzenberg, Bureau-Einrichtungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin geliefert wird, besorgt das Anlegen der Briefe und das Abschneiden der Kopien

selbsttätig, ferner aber auch das Aufhängen der letzteren zum Trocknen. Auf einer Art Transportkette werden dann die noch feuchten Kopien an einer Ventilation — einem durch einen kleinen Elektromotor erzeugten Luftstrom — vorbeigeführt und so sehr schnell getrocknet, was für die oft erforderliche sofortige Weiterverwendung der Kopien von grossem Vorteil ist.

Strassenbau.

Neues Pflastermaterial. Auf der Suche nach billigem, gutem Pflastermaterial, das allen Ansprüchen eines äusserst lebhaften Grossstadt-Strassenverkehrs gewachsen

ist, ist man bereits auf manche eigenartige Methoden gekommen. In Frankreich werden augenblicklich Versuche mit einem Material angestellt, das in der Hauptsache aus Eisenspänen und Zement besteht. Die Späne werden in bestimmter, zweckentsprechender Lagerhöhe auf dem Pflastergrund ausgebreitet und dann mit Zement vergossen. Das auf diese Weise erzeugte Material weist eine Druckfestigkeit von 12000 kg/qcm auf; seine Zugfestigkeit ist etwa viermal grösser als die des reinen Zements. Der Hauptvorteil besteht in dem Wegfall von Fugen, die ja gewöhnlich die Hauptursache der raschen Zerstörung des Pflasters sind.

Verschiedenes.

Einen Kunstgriff beim Flaschenspülen, durch den man sich dieses zeitraubende Geschäft nicht unerheblich verkürzen kann, empfiehlt H. E. Schaumburg in der *Chemiker-Zeitung*. Den grössten Aufenthalt bereitet das Ausfliessen des Spülwassers, besonders wenn es sich um enghalsige Flaschen handelt. Um dieses zu beschleunigen, verfähre man in der folgenden Weise: Man fasse die Flasche am Boden und schwenke sie, mit dem Hals nach unten, einige Male kräftig in einem kleinen Kreis, so dass die Achse der Flasche immer parallel zu sich selbst bleibt. Hierdurch gerät das Wasser in eine stark drehende Bewegung und legt sich an die Wandungen der Flasche an, während in der Mitte ein Kanal frei wird, durch den die Luft eintreten kann. Steht das Spülwasser nur noch wenig über der Krümmung der Flaschenwände, so neige man die Flasche etwas, worauf auch der letzte Rest des Wassers schnell ausfliessen wird.

* * *

Vom Wiederaufbau der Quebec-Brücke. Die von der canadischen Regierung eingesetzte Kommission hat nach jahrelangen Vorarbeiten und Beratungen vor kurzer Zeit über die Vergebung des Baues Beschluss gefasst. Es ist von ganz besonderem Interesse, dass nicht der von dieser Kommission ausgearbeitete Entwurf, sondern ein anderer ausgeführt werden wird. Der Bau wird von der St. Lawrence Bridge Company errichtet werden, einer Gesellschaft, welche von zwei anderen grossen canadischen Brückenbauunternehmen, nämlich der Dominion Bridge Company in Montreal und der Canadian Bridge Company in Walkerville, Canada, besonders hierfür ins Leben gerufen worden ist. Der Auftrag bezieht sich aber nur auf die insgesamt 43 500 000 kg schwere Eisenkonstruktion der 865 m langen Brücke; die Bausumme beträgt etwa 36 400 000 M. An dem Wettbewerb um diesen Riesenbau hatte sich auch eine deutsche Firmenvereinigung beteiligt.

Neues vom Büchermarkt.

Guenther, Dr. Konrad. *Tiergarten fürs Haus in Bild und Wort*. (V, 100 Tafeln mit Erläuterungen.) 35×25 cm. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis geb. 6 M., Prachtausgabe geb. 12 M.

Wie soll man unsere Mitgeschöpfe, die Tierwelt der Erde, kennen lernen? Sind wirklich die Menagerien und zoologischen Gärten, in denen oft Gewalt und Unvernunft über das wehrlos gemachte Tier triumphieren, die beste Stelle dazu? Der Referent kann von sich aus versichern, dass er nie beim Besuche eines der meist in hohem Grade

gesellschaftlichen und geschäftlichen Interessen dienenden zoologischen Gärten den reinen Genuss und die Fühlung mit den Geschöpfen anderer Erdteile gewonnen hat wie bei Betrachtung dieser 100 wunderbaren Abbildungen. Die zu jedem Bild gehörige Textseite zeugt von der Liebe, die der Verfasser zu seiner Tierwelt hat. D.

* * *

Monasch, Dr.-Ing. Berthold, Ober-Ingenieur. *Elektrische Beleuchtung*. Zweite, ergänzte Auflage. Mit

112 Abbildungen. (XVI, 102 S.) 8°. Hannover 1910
Dr. Max Jänecke. Preis geh. 9,20 M., geb. 10 M.

Das bekannte Werk von Monasch über elektrische Beleuchtung ist neu aufgelegt und mit einem die Verbesserungen der Jahre 1906 bis 1910 behandelnden Anhang versehen worden. Bei aller Anerkennung für die Vorzüge dieses nunmehrigen „zweiten Teiles“ glauben wir doch, dass es die Freunde des Buches gern gesehen hätten, wenn dieser zweite Teil in den ersten hineingearbeitet worden wäre. Auch wäre vielleicht eine klarere physikalische Darstellung der Temperaturstrahlungsgesetze am Platze gewesen.

Im ganzen stellt das Buch aber eine so ausgezeichnete Zusammenfassung aller für die Beleuchtungspraxis wichtigen Arbeiten, Messmethoden, Konstruktionen usw. vor, dass seine Anschaffung allen Interessenten durchaus empfohlen werden kann. D.

* * *

Deutsche Industrie — Deutsche Kultur. Sonderausgabe: *Telefunken.* (79 S. mit Abbildungen) 4°. Berlin 1911, Ecksteins biographischer Verlag. Preis 0,75 M.

Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. Hrsg. von Prof. Dr. E. Abderhalden, Berlin. Zweiter Band. Mit 72 Textabbildungen und 4 Tafeln. (III, 364 S.) gr. 8°. Wien 1911, Urban & Schwarzenberg. Preis geh. 12 M., geb. 14 M.

Gehlhoff, Dr. Georg, Berlin. *Die Strahlungsgesetze und ihre Anwendungen für die Beleuchtungstechnik.* Mit 66 Abbildungen. (34 S.) 4°. (Sonderabdruck aus „Helios“, Fach- und Exportzeitschrift für Elektrotechnik.) Leipzig 1910, Hachmeister & Thal. Preis 1,50 M.

Haeckel, Ernst. *Sandalion.* Eine offene Antwort auf die Fälschungssanklagen der Jesuiten. (55 S. mit 2 Tafeln) 8°. Frankfurt a. M. 1910, Neuer Frankfurter Verlag. Preis 1 M.

Heegaard, Poul. *Im Reiche der Sterne.* Nach dem dänischen Original neu bearbeitet und erweitert von Felix Erber. Mit 168 Illustrationen, (X, 335 S.) 8°. Berlin 1911, W. Vobach & Co. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,60 M.

Körting, Johannes, Ingenieur in Düsseldorf. *Heizung und Lüftung I.* Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 31 Figuren. (159 S.) kl. 8°. (Sammlung Götschen 342. Bdchn.) Leipzig 1910, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
— — — II. Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 197 Figuren. Zweite, verbesserte Auflage. (143 S.) kl. 8°. (Sammlung Götschen 343. Bdchn.) Leipzig 1910, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.

Kraepelin, Dr. Karl. *Naturstudien in fernen Zonen.* Plaudereien in der Dämmerstunde. Ein Buch für die Jugend. Mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim. (VI, 188 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, B. G. Teubner. Preis geb. 3,60 M.

Lommel, Dr. E. von, weil. o. Professor der Physik an der Universität München. *Lehrbuch der Experimentalphysik.* 17. bis 19., neubearbeitete Auflage. Herausgegeben von Dr. Walter König, o. Professor der Physik an der Universität Giessen. Mit 441 Figuren im Text und einer Spektraltafel. (X, 644 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth. Preis geh. 6 M., geb. 7,50 M.

Mecklenburg, Werner. *Die experimentelle Grundlegung der Atomistik.* Ein Bericht. Erweiterter und ergänzter Sonderabdruck aus der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift, Neue Folge, VIII. und IX. Band, 1909 und 1910. (VIII, 143 S. mit einer Tafel.) 8°. Jena 1910, Gustav Fischer. Preis 2,50 M.

Meldola, Raphael, F. R. S. *Evolution, Darwinian and Spencerian.* The Herbert Spencer Lecture, delivered at the museum, 8. Dec. 1910. (44 S.) 8°. Oxford 1910, Clarendon Press. Preis 1,50 M.

Michelis, Dr. Heinrich, Königsberg i. Pr. *Unsere ältesten Vorfahren, ihre Abstammung und Kultur.* Mit 14 Textfiguren. (35 S.) gr. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis 0,80 M.

Michelson, A. A. *Lichtwellen und ihre Anwendungen.* Übersetzt und durch Zusätze erweitert von Max Iklé. Mit 108 Abbildungen im Text und 3 farbigen Tafeln. (IV, 236 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Johann Ambrosius Barth. Preis geh. 7,60 M., geb. 8,60 M.

Popper-Lynkeus, Josef. *Der Maschinen- und Vogelflug.* Eine historisch-kritische flugtechnische Untersuchung. Mit besonderer Hervorhebung der Arbeiten von Alphonse Pénaud. Mit Figuren im Text. Erweiterter Sonderabdruck aus der Automobil- und Flugtechnischen Zeitschrift „Der Motorwagen“. (103 S.) gr. 8°. Berlin 1911, M. Krayn. Preis 3 M.

Scheel, Prof. Dr. Karl, Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. *Grundlagen der praktischen Metronomie.* Mit 39 Abbildungen im Text. (XII, 168 S.) 8°. (Die Wissenschaft Heft 36.) Braunschweig 1911, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geh. 5,20 M., geb. 6 M.

Sturm, Rudolf. *Maxima und Minima in der elementaren Geometrie.* Mit 32 Figuren im Text. (VI, 138 S.) gr. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis geh. 4 M., geb. 4,40 M.

Vailati, G. *Scritti.* (XXXIII, XXIX u. 973 S.) Lex.-8°. Firenze 1911. (Leipzig, Johann Ambrosius Barth.) Preis 13,50 M.

Verhandlungen des Vorstandes des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees E. V. 1910, Nr. 2. (98 S. mit 6 Tafeln.) gr. 8°. Berlin N. W. 1910.

Verhandlungen der Kolonial-Technischen Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees E. V. 1910, Nr. 1. (102 S. mit 13 Tafeln.) gr. 8°. Berlin N. W. 1910.

Verhandlungen der Baumwollbau-Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees E. V. 1910, Nr. 2. (64 S. mit 1 Tafel.) gr. 8°. Berlin N. W. 1910.

Wegner von Dallwitz, Dr., Physiker und Diplomingenieur. *Der Treibschrauben-Konstrukteur.* Eine neue elementare und erschöpfende Theorie der Treibschrauben (Schraubenpropeller für Luft- und Wasserfahrzeuge) und Tragschrauben und Anleitung zur Ausführung von günstig wirkenden Treib- und Tragschrauben für Luftfahrzeuge, Schiffe und Schlitten. Mit 87 Abbildungen, 4 Konstruktionstafeln und vielen Tabellen. (XII, 183 S.) gr. 8°. (Konstruktionsblätter für Flugtechniker Bd. I.) Rostock i. M. 1911, C. J. E. Volckmann Nflg. (E. Wette). Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

Werth, Hugo, Mitglied der astronomischen Vereinigung zu Moskau. *Das Licht.* Ausführliche und allgemein verständliche Darstellung. Mit 482 Abbildungen und einer Spektraltafel in Farben. (XVI, 398 S.) gr. 8°. Wien 1910, A. Hartlebens Verlag. Preis geh. 8 M., geb. 9,50 M.