



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 560.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XI. 40. 1900.

**Pariser Weltausstellungsbriefe.**

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

**I.**

Mit vier Abbildungen.

Die Welt ist ausstellungsmüde — diese Behauptung haben wir in den letzten Jahren so oft gehört, ihre Richtigkeit ist uns durch so viele Argumente bewiesen worden, dass sie nachgerade zum Dogma geworden ist. Wer aber in diesem Sommer nach Paris kommt, der fühlt sich doch stark versucht, auch an diesem Dogma zu zweifeln. Die diesjährige Ausstellung übertrifft an Umfang sowohl wie an innerem Werth zweifellos alle früheren; nur in Chicago mag das Ausstellungsterrain grösser gewesen sein, nicht aber die bebaut Fläche. Und auf dem ungeheuren Gebiete dieser Riesenausstellung wogt eine unabsehbare Menschenmenge vom frühen Morgen bis in die späte Nacht — die Pariser Ausstellung von 1900 ist unzweifelhaft ein grosser Erfolg.

Alle Pariser Ausstellungen sind Erfolge gewesen. Man darf sich nicht verhehlen, dass Paris selbst einen ungeheuren Reiz auf die Menschen ausübt, welche aus allen Theilen der Welt hier zusammenströmen. Diese wunderbare Stadt, der alle Wechselfälle einer mehr als fünfhundertjährigen Geschichte immer nur zum Besten

gereichen mussten, in der jede Epoche von Heinrich IV. bis zu den Napoleoniden und den Republiken ihre grossen und unvergänglichen Denkmäler hinterliess, ist an sich das schönste Ausstellungsobject, mit dessen Betrachtung man nie fertig wird. Wer sich ermüdet fühlt von dem tollen Treiben der eigentlichen Ausstellung, den bringt eine kurze Fahrt ins Bois de Boulogne, wo er sich landschaftlichen, oder in den Louvre, wo er sich künstlerischen Genüssen vollkommener Art hingeben mag. Ein Gang durch die alte Stadt weckt tausend Erinnerungen an eine grosse und gewaltige Geschichte, während die Boulevards mit ihren Bauwerken, die Place Vendôme und die Elysäischen Felder beredte Zeugen der glanzvollen Zeit der beiden Kaiserreiche sind.

Welch' ein Gegensatz zu der letzten grossen Weltausstellung in Chicago, deren weisse Stadt als ein flüchtiger Traum aus dem Sumpf und der Prärie emporgestiegen war in einem Lande, das keine Vergangenheit, sondern nur eine Zukunft besitzt. Ein Traum von vergangener hellenischer Pracht und Herrlichkeit, aber ein Traum, so schön und gross, dass Niemand ihn vergessen wird, der ihn schauen durfte. Die Pariser Weltausstellung von 1889 hat die Gipspaläste in die Welt gesetzt, Chicago führte sie 1893 zur höchsten Vollendung, Berlin schuf 1896 Hervorragendes nach bewährtem Recept.

Paris hat 1900 gezeigt, dass man auch im Gips zu weit gehen kann. In der That haben die Architekten der diesjährigen Gipspaläste vielfach über das Ziel hinausgeschossen. Die Leichtigkeit in der Behandlung des Materials hat sie zur Anwendung so überreicher Formen verführt, dass dem Beschauer die Illusion verloren geht — er bleibt sich bei allem Staunen über den Reichtum dieser Architektur des Umstandes bewusst, dass man so nicht für alle Zeiten bauen dürfte und dass alle diese Kuppeln, Thürme und Ornamente ebensosehr dazu bestimmt sind, einer

schädigt, als versöhnendes Bild vor dem Auge des Lesers emporsteigen lassen. Den letzteren Weg habe ich in den Briefen eingeschlagen, welche ich hiermit beginne; und ich habe das aus dem Grunde gethan, weil sich in gleicher Reihenfolge auch die Eindrücke demjenigen aufdrängen, der als vorurtheilsloser und feinfühler Besucher der Ausstellung in diesem Jahre nach Paris kommt. Er beginnt damit, nach dem ruhenden Punkt in der bunten Flucht der glänzenden Erscheinungen zu suchen, die plötzlich vor seinem geblendeten Auge emporsteigen; nur ganz

Abb. 388.



Die Weltausstellung in Paris. Die Brücke Alexandre III. mit dem Kleinen Kunstpalast im Hintergrunde.

baldigen Zerstörung anheimzufallen, wie das zierliche Machwerk, welches ein geschickter Conditior zum Ergötzen seiner Kunden aus Schneemus und Traganth hergestellt hat. Weniger wäre auch in diesem Falle mehr gewesen.

Kein Menschenwerk ist je vollkommen. Aber wenn man es unternimmt, ein solches Werk zu beschreiben, so kann man zwei Wege einschlagen. Man kann damit beginnen, die Schönheiten eines solchen Werkes zu preisen, und kann dann die Fehler und Nachtheile als hinkende Boten nachfolgen lassen. Oder man kann von vornherein sagen, was einem nicht gefällt, dann aber die siegreiche Schönheit, die für die Fehler ent-

allmählich und im Verlaufe vieler Tage wird es ihm klar, wie viel Grosses und Wunderbares auch in diesem Wettstreit der Nationen wieder geschaffen worden ist.

Bei jeder einzelnen der Pariser Weltausstellungen, welche sich in Zeiträumen von je 11 Jahren gegenseitig gefolgt sind, hat man das Princip verfolgt, etwas zu schaffen, was als dauerndes Wahrzeichen und Andenken bestehen blieb. Der grosse Palast aus Glas und Eisen, den die Ausstellung von 1855 hinterlassen hatte, ist der diesjährigen zum Opfer gefallen. Der Trocadero, der weithin sichtbar die Ausstellung von 1878 krönte, steht heute noch als kühnes und origi-

nelles Bauwerk. 1889 brachte den Eiffelthurm, der wohl auf Jahrhunderte hinaus das Wahrzeichen von Paris bleiben wird und an dessen zierlichem und kraftvollen Bau man sich nicht sattsehen kann; die Ausstellung von 1900 endlich schuf, ganz im Sinne unserer Zeit, welche weniger das Wunderbare, als das in grossen Abmessungen ersonnene Zweckdienliche sucht, die beiden Kunst-

paläste an den Champs Elysées und den Pont Alexandre III, zu dem die breite, zwischen den Palästen hin-führende

Strasse uns gelangen lässt. Jedes einzelne dieser drei grossartigen Bauwerke ist in sich ein wunderbares Meisterwerk der Architektur und der Ingenieurkunst. Ihre Grossartigkeit wird erst dann voll hervortreten, wenn die Gipspracht, welche sie heute umgibt, vergangen und verschwunden sein wird.

Die gesammte Ausstellung bedeckt über 30 ha. So gross diese Fläche auch ist, so reicht sie doch für all das, was auf ihr erbaut wurde, kaum aus. Die zahllosen Paläste, Häuser und Pavillons drängen sich allzusehr zusammen und eine einheitliche Wirkung jedes einzelnen derselben auf den Beschauer ist fast überall ausgeschlossen. Trotzdem aber sind die Wege, welche der Besucher der Ausstellung täglich durchmessen muss, in Folge der eigenthümlichen Form des Ausstellungsgeländes unverhältnissmässig lang. Diese Form war durch die Verhältnisse gegeben. Ganze Stadttheile von Paris schieben sich tief in

die Ausstellung hinein, und wenn man dadurch häufig gezwungen wird, auf weitem Umwege von einem Punkte der Ausstellung zu einem anderen, in der Luftlinie gar nicht sehr weit entfernten, zu pilgern, so muss man sich mit dem Gedanken trösten, dass die Lage der Ausstellung, mitten in der Stadt, den Hin- und Rückweg zum Gelände (der z. B. in Chicago je über eine Stunde in

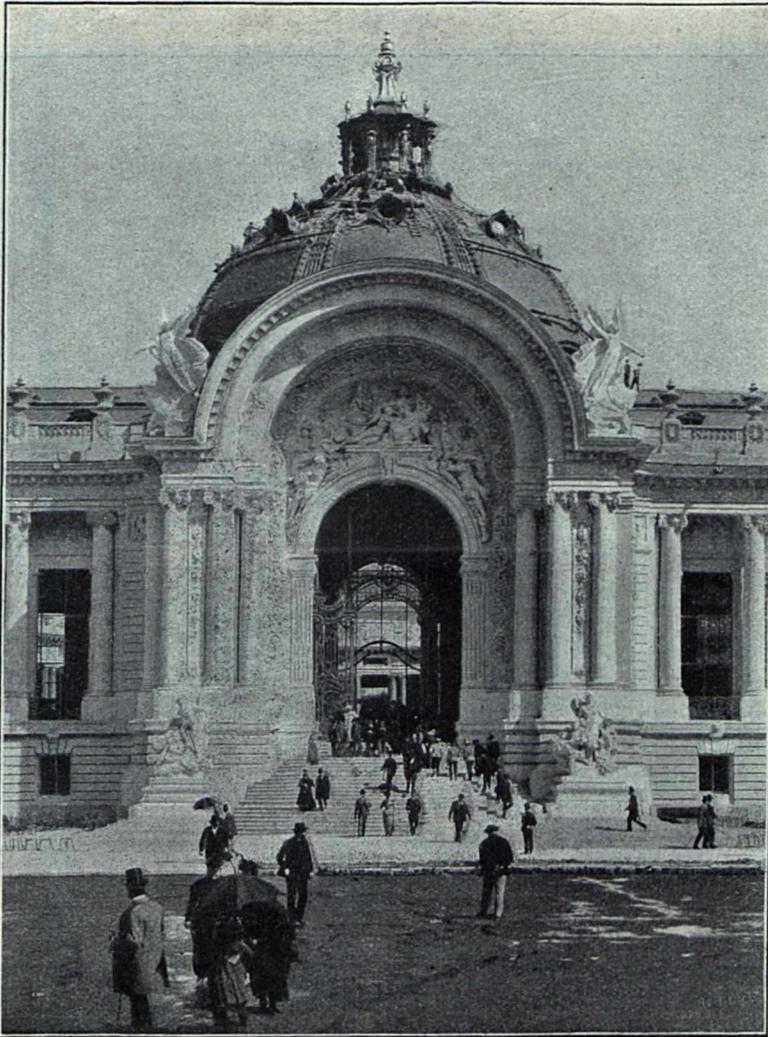
Anspruch-nahm) sehr erleichtert.

Die Form der Ausstellung ist die zweier gewaltigen, in einem Winkel zu einander gestellten Rechtecke, welche beide ihrer Breite nach von dem Seineflusse durchströmt werden. Beide Ufer der Seine, sowie die Brücken, welche über dieselbe hinwegführen, sind mit in die Ausstellung hineingezogen und bilden die verhältnissmässig schmale Verbindung zwischen den beiden grossen Rechtecken.

Auf diesem sonderbar geformten Terrain baut sich nun die Ausstellung auf, welche eine Weltausstellung ist nicht

nur deshalb, weil sich alle Welt an ihr beteiligt, sondern auch deshalb, weil sie eine Art von Welt in sich darstellt, der nichts Menschliches fremd ist. Mannigfaltiger als alle ihre Vorgängerinnen, verlangt diese Ausstellung ein eingehenderes Studium, als jede andere, ehe man endlich weiss, was alles auf ihr zu sehen ist. Bis zu einem gewissen Grade wird der Ueberblick erleichtert durch die Zertheilung, welche gerade durch die gegebene Form des Geländes

Abb. 389.



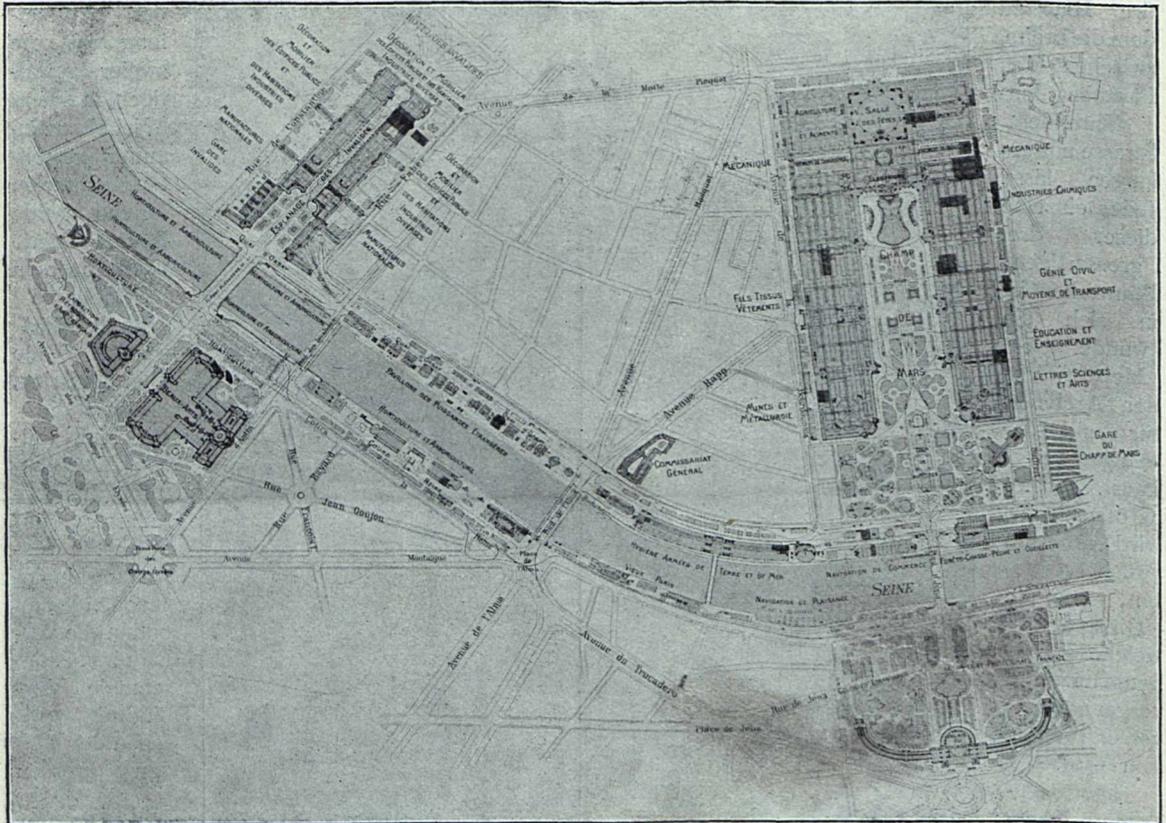
Die Weltausstellung in Paris. Das Hauptportal des Kleinen Kunstpalastes.

ermöglicht und erleichtert wurde: Von den beiden grossen Rechtecken wird das eine, der inneren Stadt näher liegende zerlegt in einen Theil, der der Kunst und einen anderen, der dem Kunstgewerbe gewidmet ist; das andere Rechteck enthält das der Industrie geweihte Champs de Mars, auf dem auch der Eiffelthurm steht und das Trocaderoterrain, welches hauptsächlich dem Colonialwesen zugewiesen wurde. Von den verbindenden Seineufeln trägt das eine die Re-

Sprungweise und oft planlos, wie es in Wirklichkeit geschieht, werden mich die Leser durch die Pariser Ausstellung begleiten müssen. Wer eine methodisch-trockene Aufzählung der Ausstellungsobjecte wünscht, wird sich den Officiellen Ausstellungscatalog anschaffen müssen, welcher 27 Bände umfassen soll, aber wohl erst nach Schluss der Ausstellung fertig werden wird.

[7147]

Abb. 390.

Lageplan des Geländes der Weltausstellung in Paris.<sup>5</sup>

präsentationshäuser der an der Ausstellung beteiligten Nationen, das andere ist dem Gartenbau, dem Ausstellungsbau der Stadt Paris und zu einem grossen Theil allerlei mehr vergnüglichen als instructiven Anlagen gewidmet, welche in ihrer Gesamtheit den Namen der „Rue de Paris“ tragen. Endlich liegt noch, weit draussen vor der Stadt und am besten mit der Bahn erreichbar, in Vincennes, ein zur Ausstellung gehöriges Gelände, welches in erster Linie dem Eisenbahn- und Transportwesen, sowie der Vorführung von allerlei Wohlfahrtseinrichtungen zugewiesen ist.

Was es nun in diesen sieben Theilen der diesjährigen Ausstellung für den Besucher zu sehen giebt, das, wenigstens theilweise, zu schildern soll die Aufgabe meiner späteren Briefe sein.

### Der Stern 1830 Groombridge und sein Verhältniss zu dem bekannten Weltsystem.

Von Dr. F. STOLZE in Westend.

In der zweiten Auflage der von Dr. H. C. Vogel herausgegebenen deutschen Bearbeitung von Newcomb-Engelmann's *Populärer Astronomie* wird unter der Capitelüberschrift „Stabilität und Bewegungen im Sternensystem“ (S. 586—592) im Anschluss an die grosse Eigenbewegung des Sterns 1830 Groombridge der Versuch gemacht, der Frage näher zu treten, ob die Gestirne sich um bestimmte Attractionscentren bewegen oder nicht. Der genannte Stern wird dabei nur als hervorragendstes Beispiel der Sterne mit grosser Eigen-

bewegung specieller behandelt, von denen es auf S. 588 heisst, „sie eilten mit solcher Geschwindigkeit dahin, dass die Anziehung aller bekannten Sterne sie nicht aufhalten könnte, bis sie durch das sichtbare Universum und darüber hinaus gekommen wären“. In Bezug auf den Stern 1830 Groombridge insbesondere wird ausgeführt, dass, wenn man statt der mit den mächtigsten Teleskopen zu entdeckenden, auf 80 Millionen geschätzten Sterne 100 Millionen annähme, von denen jeder die

unseres Sternensystems ihn nicht aufzuhalten vermag.“

Allerdings heisst es dann weiter:

„Welche von beiden Möglichkeiten die glaubwürdigere ist, wagen wir nicht zu entscheiden. So viel ist gewiss, dass der Stern weder aufgehalten noch von seinem Lauf erheblich abgelenkt werden kann, so lange er nicht die äusserste Grenze, welche das Teleskop je erreichte, überschritten hat. Dazu bedarf er zwei

Abb. 391.



Die Weltausstellung in Paris. Das Marsfeld vom Fusse des Eiffelthurmes aus gesehen.

fünffache Masse des Sonnenkörpers habe, und wenn sie auf einen Raum vertheilt wären, zu dessen Durchlaufung das Licht 30000 Jahre brauchen würde, die Geschwindigkeit dieses merkwürdigen Sternes achtmal grösser sei, als sie sein dürfte, wenn die Gesamtmasse der Gestirne ihn sollte zurückhalten können, und dass hierzu demnach eine 64 mal grössere Masse erforderlich sein würde. Wörtlich wird dann gesagt:

„Entweder sind die Körper, die unser Universum ausmachen, viel schwerer und zahlreicher, als teleskopische Untersuchungen zu zeigen scheinen, oder 1830 Groombridge ist ein irrender Stern, der mit solcher Schnelligkeit seinen endlosen Lauf durch den Raum vollbringt, dass die Anziehungskraft aller Körper

bis drei Millionen Jahre. Ob er dann durch Kräfte beeinflusst werden, von denen die Wissenschaft keine Kenntniss hat, und wieder zu seinem Ausgangspunkte zurückgetrieben werden kann, oder ob er immerzu geradeaus fortfliegen werde, kann man unmöglich sagen.“

Zuletzt wird noch die Frage, ob man nicht die Hypothese Lamberts wieder aufnehmen und einen oder mehrere ungeheure dunkle Körper annehmen könne, die die erforderliche Masse lieferten, entschieden zurückgewiesen, da dann den Schwerpunkten gleich nahe Gestirne dieselbe Geschwindigkeit haben müssten und überhaupt das ganze jetzt bestehende System zerstört werden würde.

Das Schlussresultat wird dahin formulirt,

„das das Weltall, soweit es Sterne umfasst, nicht die Form unveränderlicher Stabilität zu besitzen scheint, welche das Sonnensystem aufweist, und dass sich die Sterne in unregelmäßigen Bahnen bewegen, die von ihrer Stellung zu den umgebenden Sternen abhängen und wahrscheinlich sich verändern, sobald jene Stellung sich ändert.“

Es mag nun ganz dahingestellt bleiben, ob diese letztere Schlussfolgerung sich logisch wirklich aus dem Vorhandensein von Sternen, die dem uns bekannten Sternensystem durch die Schwerkraft nicht angegliedert wären, ergeben würde, und ob nicht andere Schlüsse näher lägen. Viel wichtiger und interessanter ist es jedenfalls, zu untersuchen, ob denn die That- sache, dass die Masse der uns bekannten Himmelskörper unzureichend zum Festhalten der Sterne mit grosser Eigenbewegung ist, so über allen Zweifel erhaben dasteht, und ob nicht gewisse, uns sehr wohl bekannte Facta bei der dafür gegebenen Begründung völlig ausser Acht gelassen worden sind.

Nun sind bei der Berechnung nur in Betracht gezogen worden die im Teleskop sichtbaren Sterne, d. h. nur Körper, die, abgesehen von den uns bekannten Planeten und Trabanten unseres Sonnensystems, die gewaltigsten Temperaturen haben. Von dunklen Körpern sind aber nur erwähnt die hypothetischen dunklen Lambertschen Körper, die mit Recht zurückgewiesen werden. Wo bleiben da die sich jeder Schätzung entziehenden kleineren Weltkörper, die zahllosen, die anderen Sonnen umkreisenden Planeten und Trabanten, die den Weltraum durchwandernden Meteoriten und vor allem die Weltatmosphäre selbst? Rechnet man mit jenem gewaltigen Raum, den zu durchwandern das Licht 30000 Jahre brauchen würde, und einer Masse, die gross genug wäre, den Stern 1830 Groombridge zurückzuhalten, selbst wenn alle uns sichtbaren Sonnen fehlten, so findet man, dass die Durchschnittserfüllung des Raumes, verglichen mit der Dichtigkeit der Luft auf der Erdoberfläche, durch einen Decimalbruch mit 19 Nullen ausgedrückt werden würde. Aehnliche Werthe fand Kummer in den fünfziger Jahren, von der Erdoberfläche ausgehend, als Grenzwerte für die Weltatmosphäre im Abstand Unendlich, wenn er annahm, dass die Gestirne ihre Atmosphäre aus der Weltatmosphäre heraussonderten und für die Rechnung nur die Erde in Betracht zog.

Man muss sich klar machen, welchen Einfluss eine solche Raumerfüllung auf unsere Erdoberfläche auszuüben vermöchte. Zunächst ist einleuchtend, dass sie innerhalb unseres Sonnensystems im wesentlichen gleichfalls, entsprechend den Abständen vom Centralkörper, den den einzelnen Planeten eigenthümlichen Umlauf mitmachen wird, und dass nur die verhältnissmässig geringen Abweichungen in Schnelligkeit und Richtung zur Folge haben werden, dass Theile der Raum-

erfüllung in die Atmosphäre der Erde übertreten und eventuell bis zur Erdoberfläche gelangen. Aber selbst wenn alle Materie, die nach der hier vorgeführten Hypothese den ringförmigen Raum erfüllt, den die Erde während eines Jahresumlaufes passirt, auf der Erdoberfläche sich als feste Masse — nicht gasförmig — abgelagerte, würde dies nach Ablauf eines Jahres nur eine Erhöhung von rund 1 mm betragen. Da eine wirkliche Ablagerung aber nur bei festen und flüssigen Körpern stattfinden kann, während gasförmige sich mit der Atmosphäre mischen und entsprechende Mengen der letzteren wieder als Schweif zurückbleiben müssen, da ferner auch feste und flüssige, aufs feinste in der Atmosphäre vertheilte Stoffe sich diesem Schweife anschliessen werden, so würde, selbst wenn die Erfüllung jenes Ringes sich nicht ähnlich wie die Erde bewegte, die Aufhöhung der Erdoberfläche vielmal geringer sein als die oben angegebene. Da aber im Gegensatz hierzu die Ringerfüllung sich mit der Erde im wesentlichen mitbewegt, so können meteorische Ablagerungen auf der Erde nur in den seltenen Fällen beobachtet werden, wo Abweichungen von der allgemeinen Regel vorkommen.

Aus alle dem geht hervor, dass nichts im Wege steht, eine noch viel stärkere Raumerfüllung anzunehmen, als die für die Festhaltung des Sternes von 1830 Groombridge eben erforderliche, ja, dass alle uns bekannten That- sachen vielmehr dafür sprechen. Zugleich ist auch klar, dass die gegen das Vorhandensein gewaltiger dunkler Centralkörper erhobenen Einwendungen hiergegen nicht geltend gemacht werden können. Denn diese beiden Arten der Raumerfüllung sind total verschieden: die Lambertsche nimmt einzelne, gewaltige Massencentren an, denen gegenüber die übrige Welt eine äussere ist. Die hier geschilderte trägt den Charakter der Umhüllung für die teleskopisch sichtbaren Gestirne. Die Wirkung der Schwerkraft ist daher in beiden Fällen eine ganz verschiedene, und alle gegen die Lambertsche Hypothese stichhaltigen Einwendungen sind gegen die hier gegebene Erklärung unanwendbar.

Bemerkenswerth erscheint es übrigens noch, dass ein so gewaltiges Ueberwiegen der an sich dunklen Raumerfüllung auch die beste Erklärung dafür giebt, dass, trotz der doch wohl nothwendig anzunehmenden räumlichen Unendlichkeit des Universums nach allen Richtungen hin, das Himmelsgewölbe nicht eine einzige leuchtende Fläche bildet, sondern von jedem Punkte im allgemeinen ein mildes Licht strahlt, von dem nur die einzelnen Lichtpunkte der näheren Fixsterne als gewaltige Leuchten sich abheben. Selbst die Kohlen säcke sind, auch abgesehen von dem in der Atmosphäre zerstreuten Licht, gewiss nicht ganz dunkel. [7101]

### Blitzableitungs-Reform.

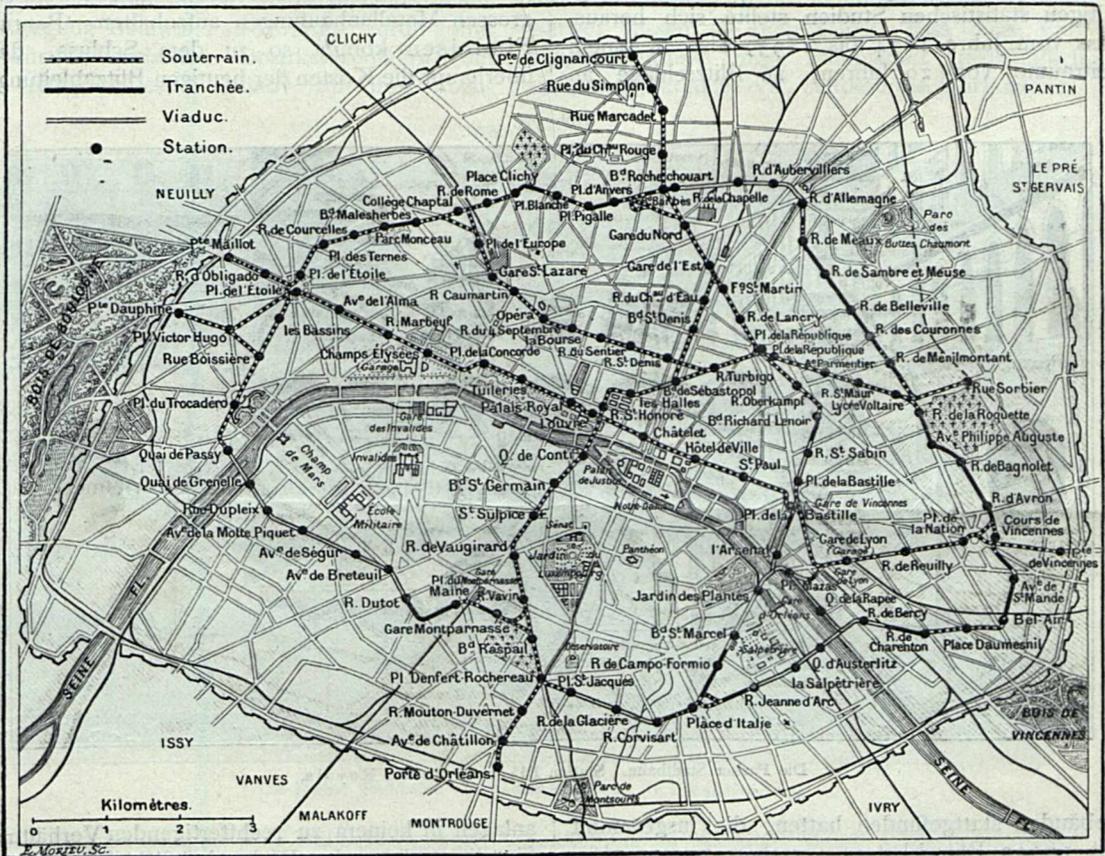
Von Professor K. F. ZECHNER.

Mit sechs Abbildungen.

Seit Benjamin Franklin seinen berühmten Drachen steigen liess, und das sind über 150 Jahre her, ist es keinem Fachmann und keinem Laien eingefallen, ein Gebäude vor dem Blitzschlag anders zu schützen, als dadurch, dass der zündende Funke durch eine möglichst hohe Auffangstange

drähten und Erdplatten das theure Kupfer verwendet, viel Geist und Mühe zur Berechnung des Wirkungsgebietes der Schutzstange angewendet, die raffiniertesten Isolatoren für den Leitungsweg wurden ausgedacht, aber das Grundprincip des von Gay Lussac in der Theorie aufgestellten Systems einmal auf seine Verlässlichkeit in der Anwendung mit anderen längst bekannten und schon in den Anfangsgründen der Elektrizitätslehre gegebenen Er-

Abb. 392.



Plan der Stadtbahn für Paris.

und eine anschliessende Metalleitung auf kürzestem Wege zur Erde geführt wird.

Trotz der bitteren Erfahrungen, die in unzählbaren Fällen gemacht wurden, dass der Entladungsfunke der atmosphärischen Elektrizität den ihm vorgezeichneten Weg nicht ging, sondern entweder die Auffangstange selbst unberührt liess oder von dem Leitungswege keck gerade nach dem zu schützenden Objecte übersprang, immer bestand alles Bemühen und Verbessern nur darin, Auffangstange, Leitungsdraht und Erdplatte in der sorgfältigsten und oft sehr kostspieligen Weise von allen möglichen Leitungsstörungen frei zu halten. Gold und Platin wurden auf die Spitzen der Auffangstangen gesetzt, zu den Leitungs-

fahrungssätzen zu prüfen, hatte bisher Niemand unternommen.

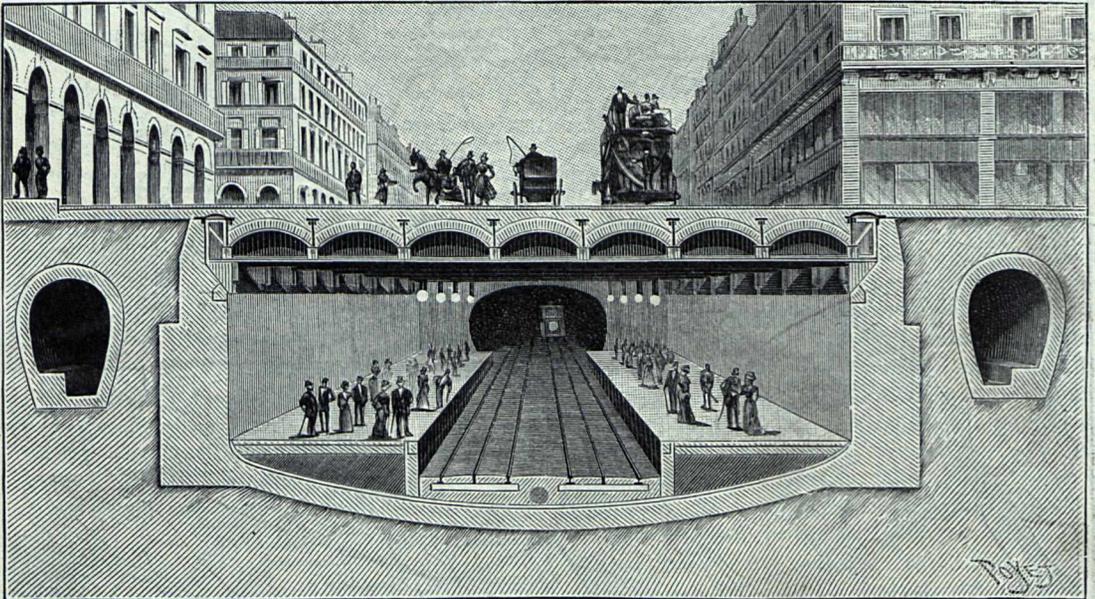
Es ist nunmehr vor ungefähr Jahresfrist F. Findeisen mit Reformvorschlägen für unsere gegenwärtige Blitzableitungsart an die Oeffentlichkeit getreten, welche auf eingehenden Studien beruhen und Anspruch auf eine allgemeine Beachtung und Würdigung machen können. Bereits vorher waren dieselben im Elektrotechnischen Verein zum Vortrag gekommen und hatten sowohl dort als in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* volle Zustimmung gefunden, ohne dass sie jedoch eine weitere Verbreitung gefunden hätten und zur allgemeinen Kenntniss gelangt wären.

F. Findeisen, Baurath im königl. württembergischen Ministerium des Innern, erhielt von seiner Regierung vor mehreren Jahren den Auftrag, sich über die Durchführbarkeit einer von berufenen amtlichen Organen vorzunehmenden periodischen Untersuchung jener Gebäude mit Blitzableitungen zu äussern, welche an der staatlichen Gebäudebrandversicherung theilnehmen. Sofort legte Baurath Findeisen sich die Frage vor, ob der durch mangelhafte Blitzableiter an Gebäuden hervorgerufene Schaden die Kosten einer durch Fachmänner vorgenommenen periodischen Prüfung der Leitungen überwiegt. Nach sorgfältigen statistischen Studien stellte sich heraus, dass vom Jahre 1874 bis 1893, also in einem Zeitraume von 20 Jahren, 26 Blitzschläge an

Allein es ergaben sich durch die dabei sorgfältig aufgestellte Statistik andere wichtige Erfahrungen.

Man stellte fest, dass unter 10000 Wohngebäuden kaum eines jährlich durch Blitzschlag Schaden leidet und von den in Wohngebäuden mit harter Dachung weilenden Menschen auf 1½ Millionen kaum ein durch Blitzschlag Verletzter kommt, und dass sich die Gefahr auf Null reducirt, wenn man die Vorsicht gebraucht, sich während eines Gewitters in sitzender oder liegender Stellung in einem trockenen, dem Dache nicht zu nahe liegenden Raum und möglichst weit von grossen Metallanhäufungen aufzuhalten. Baurath Findeisen kommt so zu dem Schluss, dass überhaupt die Kosten der heutigen Blitzableitungs-

Abb 393.



Die Pariser Stadtbahn. Station Place du Palais Royale.

Gebäuden stattgefunden hatten, die insgesamt mit 15000 Blitzableitern versehen waren, dass aber die Kosten für die Schadenvergütung mehr auf Rechnung der durch die Wiederherstellung verursachten Gerüstbauten u. dergl. zu stellen kam, als auf die durch den Blitzschlag selbst angerichtete Beschädigung des Objectes. Ferner rechnete sich heraus, dass die ganze Schadenssumme der in diesen 20 Jahren zur Vergütung gekommenen Blitzschäden nur 4200 Mark betrug, so dass sich für ein Jahr eine Durchschnittschädigung von 210 Mark ergab, welcher im Falle der einzuführenden regelmässigen Prüfung aller Blitzableiter an vom Staate Württemberg versicherten Gebäuden ein jährlicher Kostenaufwand von mindestens 10000 Mark gegenübergestellt werden müsste. Durch dieses einfache Rechenexempel war somit die Angelegenheit für die Behörde erledigt.

anlagen in keinem zu rechtfertigenden Verhältniss für die Grösse der Wahrscheinlichkeit — oder hier besser Unwahrscheinlichkeit — der eventuellen Blitzschädigung stehen.

Allein es ist nicht unsere Absicht, auf diese praktische Erörterung der Blitzableiterreform hier näher einzugehen, obwohl die an der Hand von ähnlichen einfachen Rechenexemplen bewiesenen Thatsachen für Jedermann, selbst den Unbetheiligten, von oft verblüffendem Interesse sind. Wir verweisen denjenigen, welcher sich des Näheren über das Verhältniss der Kosten der bisherigen Blitzableiter und die Höhe des dadurch zu verhütenden Schadens unterrichten will, auf Findeisens Buch\*). Hier soll nur der theo-

\*) *Rathschläge über den Blitzschutz der Gebäude unter besonderer Berücksichtigung der landwirthschaftlichen Gebäude.* Von F. Findeisen, Baurath im königl. württembergischen Ministerium des Innern.

retische Entwicklungsgang in Kürze wiedergegeben werden, der Baurath Findeisen zu seinen reformgebenden Schlussfolgerungen führte.

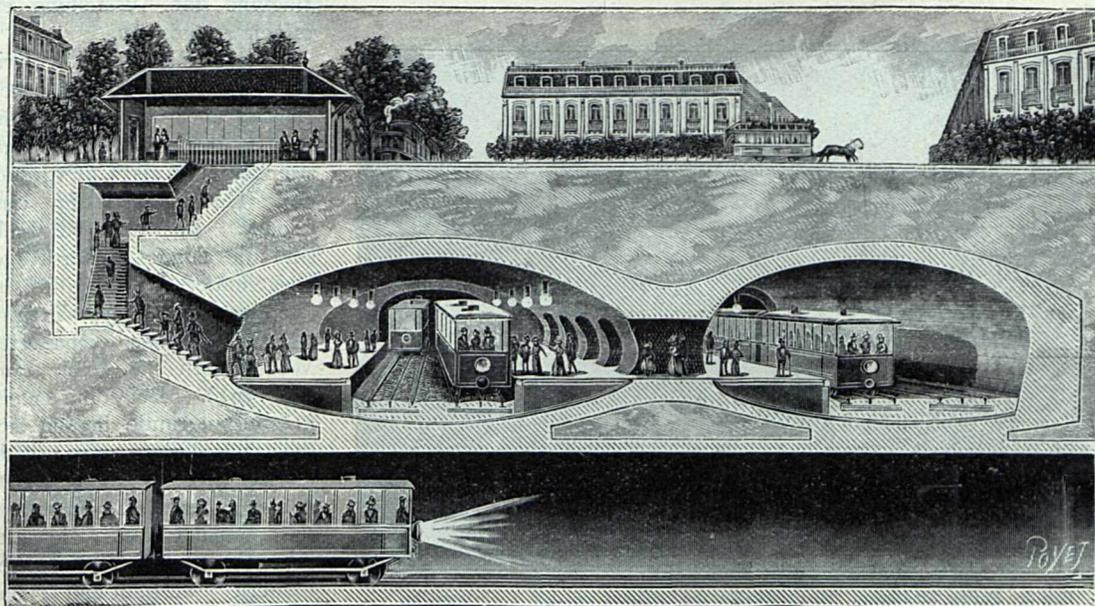
Hatte schon das Zuhülfenehmen der Statistik bedeutende Lücken in letzterer nachgewiesen, so war eine Unvollständigkeit der bisherigen Beschreibungen über den thatsächlichen Verlauf der Blitzschläge an Wohngebäuden, von der Einschlagstelle bis zur Stelle der Zündung oder des Versagens der Leitung, noch mehr empfindlich für die endliche Gewinnung von Thatsachen, die zu einer gründlichen Verbesserung unserer bisherigen Blitzableitungsart hätte dienen können. Auf Anregung Baurath Findeisens wurde somit den württembergischen Bezirkstechnikern ein genau festgestelltes Regulativ für ihre abzu-

### Die Pariser Stadtbahn.

Mit elf Abbildungen.

Für die Besucher der Weltausstellung spielen die Verkehrsverhältnisse in Paris naturgemäss eine wichtige Rolle, zumal „das Herz der Welt“ bisher in dem Rufe stand, dass seine Verkehrsmittel für den Innenverkehr recht mangelhaft seien. Das Strassenbahnwesen ist keineswegs so entwickelt, wie man es für den lebhaften Pulsschlag der Ausstellungsstadt par excellence erwarten sollte; ein grosser Theil des Verkehrs wird durch die mit drei Pferden bespannten Omnibusse vermittelt. Die Pariser wissen es auch selbst, dass diese Verkehrsverhältnisse ihrer Hauptstadt unzulänglich sind, und zwar nicht erst, seitdem die Jahrhunderts-

Abb. 394.



Die Pariser Stadtbahn. Doppelstation Place de l'Étoile.

gebenden Beschreibungen von Blitzschädigungen gegeben, in welchem auf eine graphische Darstellung des Weges, den der Blitz an den beschädigten Gebäuden genommen hatte, besonderes Gewicht gelegt wurde. Allerdings konnte sich der letzte und hervorragend wichtige Punkt nur in jenen Fällen ausführen lassen, wo der Blitz nicht gezündet hatte, denn im Falle eines Ausbrechens von Feuer werden mit dem Object auch die Wegspuren des Blitzes vernichtet. Immerhin aber haben die zur Anzeige gekommenen 273 Blitzschläge in den zwei Jahren 1896 und 1897 ein äusserst werthvolles Material geboten, aus dem wir einige besonders instructive Fälle herausheben wollen.

(Schluss folgt.)

bergischen Ministerium des Innern, Abtheilung für Hochbauwesen in Stuttgart. Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1899. Verlag von Julius Springer.

ausstellung in Aussicht stand. Aber wer weiss, ob man so schnell zum Entschluss gekommen wäre, mit der Abhülfe zu beginnen, hätte man sich nicht auf die Ausstellung zu rüsten gehabt; denn schon seit Mitte der fünfziger Jahre beschäftigt man sich in Paris mit der Erbauung einer Stadtbahn, wie der Eisenbahn-Bauinspector Frahm in einem Vortrage über „Neuere Eisenbahnbauten in und um Paris“\*) und wie *La Nature* in einer Reihe von Artikeln mittheilt. Aber die zwischen der Regierung, den französischen Eisenbahngesellschaften und der Stadtverwaltung von Paris schwebende Streitfrage, wer die Stadtbahn bauen und im Betriebe zu halten habe, wer ihr Eigenthümer sein solle, hinderte die Ausführung, bis durch das Stadtbahngesetz vom 30. März 1898

\*) Glasers *Annalen* vom 1. Mai 1900.

das Bau- und Eigenthumsrecht der Stadtverwaltung zuerkannt wurde. Dass diese Streitfrage so lang ausgesponnen wurde, mag wohl in den in Frankreich bestehenden Verhältnissen seinen Grund haben, die zu den bei uns geltenden genau die Umkehr bilden. Von den mehr als 34000 km Eisenbahnen im europäischen Frankreich sind nur 2700 km Staatsbahnen, alle übrigen Bahnen gehören sechs Privatgesellschaften, deren Linien alle, mit Ausnahme derjenigen der Südbahn-Gesellschaft, deren Verkehrsgebiet, im Süden Frankreichs liegend, die Küste des Atlantischen Oceans mit der des Mittelmeeres verbindet, strahlenförmig von Bahnhöfen in Paris auslaufen.

Die Pariser Stadtverwaltung lässt nun die Stadtbahn bauen und wird deren Betrieb an einen Unternehmer vergeben. Wie aus dem

Stadtbahnnetz bildet im allgemeinen sechs Betriebslinien, von denen die Ost-Westlinie von der Porte de Vincennes nach der Porte Maillot wohl die Hauptlinie ist, die an beiden Enden an die Gürtelbahn anschliesst. Sie geht zum Theil unfern der Seine entlang und folgt damit dem Hauptstrom des Pariser Verkehrslebens. Sie wird auch für die Ausstellung von besonderer Wichtigkeit sein, weil der das Verkehrs- und Beförderungswesen, die Eisen- und Strassenbahnen, Locomotiven, Selbstfahrer und Fahrräder umfassende Theil der Ausstellung (Gruppe VI) in Vincennes sich befindet. Man glaubt, dass diese interessante Ausstellungsgruppe viele Besucher anziehen wird, weshalb man den Ausbau dieser Linie zunächst und mit der Absicht begonnen hat, ihren Betrieb auf der ganzen Strecke zum Beginne der Ausstellung eröffnen zu können.

Diese Bahnlinie ist (wie die ganze Stadtbahn) zweigleisig und mit Ausnahme einer kurzen Ueberführungsstrecke ganz als Untergrund- oder Unterpflasterbahn ausgebaut. Im ersteren Falle sind die Tunnel in der Regel ausgemauert und gewölbt, im letzteren Falle liegen Trägerdecken auf den gemauerten Widerlagern (s. Abb. 393 und 394). Bei dem meist guten Baugrunde liessen sich die Tunnel da, wo sie nicht in zu grosser Tiefe lagen, häufig in der Weise herstellen, dass zunächst nur die Einschnitte für die Widerlagsmauern ausgehoben und letztere bis zur Wölbung

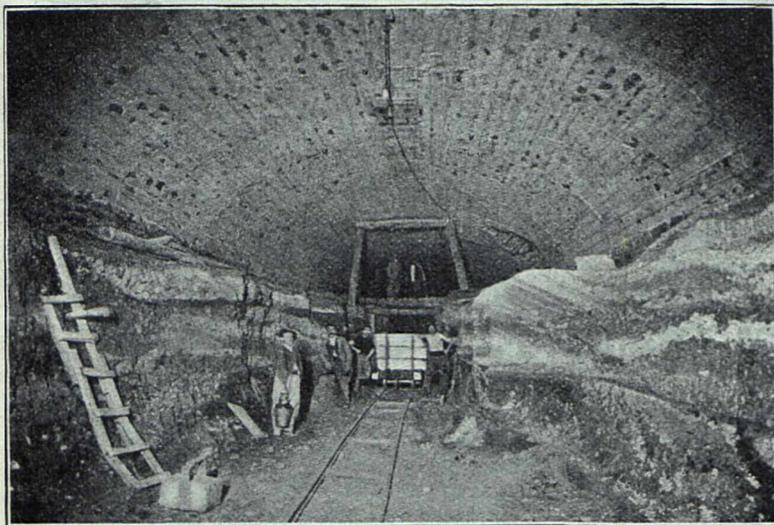


Abb. 395. Bau der Pariser Stadtbahn. Herausschaffen des Erdkerns aus dem Tunnelgewölbe.

Plan (Abb. 392) ersichtlich ist, bleiben die Linien der Stadtbahn innerhalb des Hauptwalles der Stadtbefestigung, auch innerhalb der Gürtelbahn, die der Umwallungslinie im allgemeinen folgt. Obgleich nun die Stadtbahn im Normalgleise erbaut wird und auch alle Fernbahnen berührt, ist doch ein Uebergang der Betriebsmittel von den Hauptbahnen auf die Stadtbahn durch das zu enge Profil der letzteren absichtlich unmöglich gemacht, damit, nach dem weisen Rathe der Stadtväter, der hauptstädtischen Bevölkerung das Hinausziehen in die Vororte nach Möglichkeit erschwert werde; denn solches Abströmen der Einwohner aus der Stadt würde diese geschäftlich schädigen!

Es muss hier erläuternd bemerkt werden, dass die Stadtbahn zu etwa drei Viertel ihrer Länge als Untergrund- oder Unterpflasterbahn gebaut wird, wie auch aus dem Plane (Abb. 392) ersichtlich ist. Das in diesem Plane dargestellte

aufgeführt wurden. Der Boden zwischen ihnen wurde dann nur so weit abgehoben, dass er als Lehrbogen für den Gewölbebau dienen konnte. Der stehengebliebene Erdkern wurde dann später herausgeschafft, wie es Abbildung 395 veranschaulicht. Bei Trägerdecken erhielten die Eisenträger ihren Platz auf den Widerlagsmauern; Abbildungen 396 und 397 zeigen die Bauausführungen in gewölbten und Trägerdecken.

(Schluss folgt)

### Ein Meeres-Chamäleon.

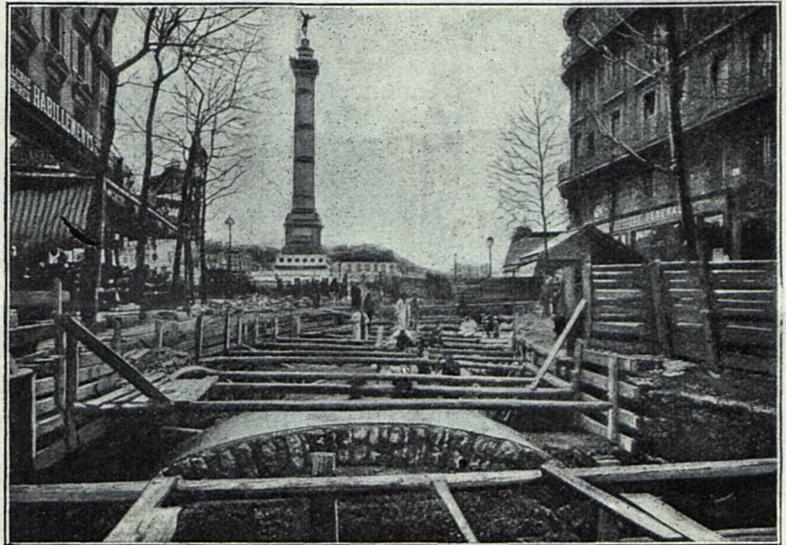
Es ist bekannt, dass viele Wasserthiere, namentlich Fische und Krebse, einen sehr starken Farbenwechsel zeigen und täuschend die Farben der Umgebung annehmen, in der sie sich zur Zeit aufhalten. An farbigen Klippen oder in grünen, gelben, braunen oder rothen Seetangen nehmen sie Farben und Zeichnungen an, welche

diesen gleichen und sie dort unkenntlich machen. Ein kleiner Krebs der europäischen Meere, der zu der Familie der Garneelen gehört und den Granatkrebschen (Krabben der Ostseefischer) nahe steht, die Seeheuschrecke oder der Prawn der Engländer (*Hippolyte varians*) scheint die meisten anderen, selbst die Chamäleon-Garneele (*Mysis Chamaleo*) zu übertreffen und über seine Metamorphosen gingen die wunderbarsten Gerüchte um. Man hatte ihn lebhaft roth, grün, azurblau, schwarz und farblos durchsichtig, wie Glas, gesehen, und Naturforscher, die ein schön blaues Krebschen mitnahmen, fanden zu Haus in ihrem Glase ein rothes oder farbloses. F. W. Keeble vom Cajus-College in Cambridge und F. W. Gamble vom Owens-College in Manchester beschlossen, der Sache auf den Grund zu gehen, und legten, nachdem sie zwei Jahre an den Küsten der Normandie und von Lancashire herumgeklaubt hatten, der Royal Society Ende 1899 eine Arbeit über diesen Farbenwechsel vor, die nun gedruckt vorliegt und aus der Folgendes mitgetheilt werden mag.

Sie fanden drei verschiedene Classen von Farbenwechsel bei dieser Garneele: 1. eine periodische und rhythmische, eine Tag- und Nachtphase der Farbe. Gegen Abend erscheint ein entschieden rother Ton, ein Abendrothglühen als Vorbereitung für die Nachtumfärbung. Dann folgt ein grüner Ton, der sich von der Mitte des Körpers nach vorn und hinten ausbreitet. Er macht einer azurblauen Färbung Platz, welche die charakteristische Nachtfärbung darstellt und von einer ausserordentlich vermehrten Durchsichtigkeit der Körpergewebe begleitet wird. Gewöhnlich dauert diese Farbenphase bis Tagesanbruch und macht dann der Tagesfärbung Platz. Noch merkwürdiger als dieser Farbenwechsel an sich ist seine strenge Periodicität. Selbst wenn man eine solche Garneele in ihrer Nachtfärbung am Tage in völliger Dunkelheit bewahrt, nimmt sie zur rechten Zeit ihre Tagesfärbung wieder an, und diese geht, in beständiger Beleuchtung erhalten, Abends wieder zur Nachtfärbung über. Obgleich Licht oft mit merkwürdiger Schnelligkeit die Nachtfarbe in die des vorigen Tages zurückverwandelt, ist es doch oft machtlos, die Periode des Farbenwechsels zu unterbrechen. Erst nach zwei bis drei Tagen kann durch contraire Beleuchtung diese regelmässige Tageszeit-Periode in der Färbung, die bei allen weiteren Untersuchungen

in Betracht kam, gestört werden. 2. Als zweite Art von Farbenwechsel dieser Garneele ist ihre Empfänglichkeit gegen Lichtintensität zu bezeichnen, mag es sich nun um direct einfallendes oder von der Umgebung zurückgestrahltes Licht handeln. Eine fast schwarze Garneele verwandelt sich, wenn man sie in ein weisses Porcellan-gefäss setzt, innerhalb weniger Minuten in einen transparenten und farblosen Krebs. Ein schnelles und fast untrügliches Mittel, grüne Garneelen zu erzeugen, besteht darin, sie gleich nach dem Fang in einen weissen Krug zu setzen und die Mündung dieses Gefässes mit Mousselingewebe zu bedecken. Unter diesen Umständen erfolgt der Wechsel beispielsweise von braun zu grün innerhalb 30 bis 60 Secunden. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass am Tage Abschwächung

Abb. 396.



Die Pariser Stadtbahn. Bau der Untergrundbahn Station Place de la Bastille.

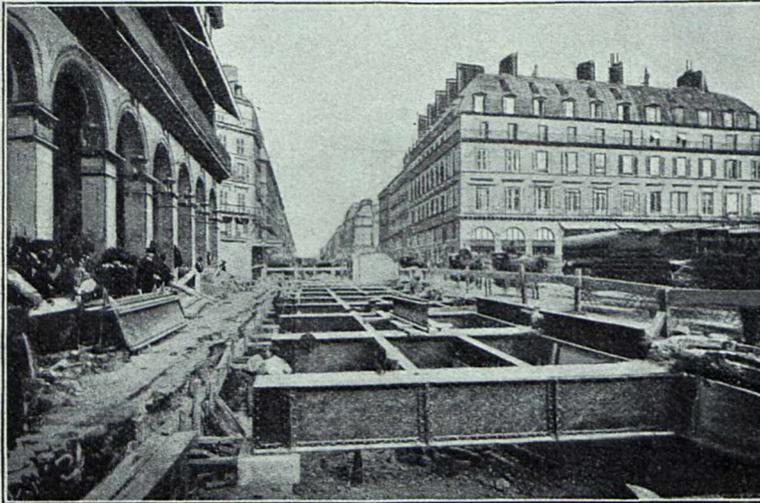
des Lichtes die Ausdehnung des rothen Pigments begünstigt, woher die rothe Färbung der Garneele bei Sonnenuntergang stammt, und dass sich bei Zunahme des Lichtes, namentlich wenn es von glatten weissen Flächen ausgeht, durch Ausbreitung des blauen und gelben Pigments grüne Tönungen einstellen und die rothen sich zusammenziehen. 3. Die dritte Classe der Farbenwechsel geht viel langsamer vor sich und erzeugt die sogenannten sympathischen Färbungen, wenn z. B. die grüne Garneele mit braunen Tangen in dauernde Berührung gebracht wird. Sie wird dann allmählich auch braun, aber manchmal erst nach Wochen, während sie, auf grüne Tange zurückgebracht, schneller wieder grün wird. Inzwischen wechselten aber bei naturgemässer Haltung die Tages- und Nachtfarben ganz regelmässig.

Aus dem Ineinanderwirken dieser drei verschiedenen Ursachen des Farbenwechsels erklären

sich die bisherigen schwankenden Angaben über die Färbungen dieser Garneele. Um diese verschiedenen Ursachen zu eliminieren und reine Reactionen auf bestimmte äussere Farbenreize zu erhalten, setzten Keeble und Gamble die Thiere unter Gläser von rother, grüner und blauer Farbe. Das Ergebniss entsprach den Erwartungen nicht. Auch bei starker Beleuchtung durch Glühlicht und Spiegel nahmen die Thiere sowohl unter dem rothen wie unter dem blauen und grünen Glase mehr oder weniger schnell ihr nächtliches Aussehen an und die Körpergewebe gewannen die charakteristische Transparenz. Auch kehrten die Tagesfarben langsamer zurück.

Andere Versuche zeigten, dass die Garneelen, wenn ihnen verschiedenfarbige Algen dargeboten wurden, vorwiegend diejenigen aufsuchten, die

Abb. 397.



Die Pariser Stadtbahn. Bau der Station Rue de Rivoli.

ihrer jeweiligen Färbung entsprachen, wobei indessen Unsicherheiten nicht ausgeschlossen waren.

Der Farbenwechsel bei *Hippolytus* wird grösstentheils, wenn nicht gänzlich, durch das Nervensystem controlirt. Dass die Augen für den täglichen rhythmischen Farbencyclus nicht wesentlich sind, ergab sich daraus, dass geblendete Garneelen die Nacht- und Tagesfärbungen ebensowohl annehmen wie sehende, wenn auch etwas langsamer und nicht ganz so sicher. Die Periodicität beruht also nicht auf Sehen und optische Ganglien; sie erscheint als eine Function des übrigen Nervensystems. Dass das Auge ein sehr wichtiges Hülfsmittel für die Controle der in Betracht kommenden Nervenreize ist, braucht darum nicht bezweifelt zu werden.

Schon die *Zoëa*-Larve von *Hippolytus* zeigte eine Andeutung der Hautfarbensäcke (Chromatophoren), welche durch Zusammenziehung und Ausdehnung diesen Farbenwechsel zu Stande bringen.

Sie erscheinen sogar schon vor dem Ausschlüpfen des Embryos aus den Eiern, und wenn man die Larven abwechselnd in schwarz- und weisswandige Gefässe bringt, breiten sich rasch die gelbgrünen oder die rothen Pigmente bei ihnen aus. Dagegen trat die blaue Nachtfarbe bei ihnen noch nicht auf, und weitere Untersuchungen müssen zeigen, auf welcher Entwicklungsstufe diese Färbung zuerst auftritt.

E. K. [7072]

### Ueber den Indigo.

Wie H. Molisch in den *Sitzungsberichten der Wiener Akademie* mittheilt, hat die Indigobereitung auf Java ihren Hauptsitz im mittleren Theile der Insel. Hier befinden sich grosse Plantagen der *Indigofera*-Pflanze. Bereits 100 bis 120 Tage nach der Bestellung der Felder sind die Gewächse so weit entwickelt, dass die  $\frac{1}{2}$  bis 1 m langen Sprosse geschnitten werden können. Dieser ersten meist im November stattfindenden Ernte folgt gewöhnlich noch eine zweite und dritte, deren Ertrag jedoch hinter dem der ersten meist zurückbleibt. Die geschnittenen Laubsprosse werden sodann so schnell als möglich nach der Fabrik transportirt, wo sie in grossen, auscementirten Steinbassins über einander geschichtet und mit kaltem oder warmem Wasser bedeckt werden. Bei Anwendung von warmem Wasser wird der Indigo liefernde Stoff, das sogenannte Indican,

bereits nach drei bis fünf, bei kaltem Wasser hingegen erst nach sechs bis neun Stunden annähernd vollständig extrahirt, wodurch die Flüssigkeit, namentlich in ihren tieferen Schichten, eine eigenthümlich schmutziggrüne oder bleigraue Farbe und eine blaugrüne Fluorescenz erhält.

Es ist einigermaassen auffällig, dass das Indican so ausserordentlich rasch aus den *Indigofera*-Blättern in das Wasser übertritt. Molisch ist dieser Frage experimentell näher getreten und hat gefunden, dass der Austritt des Indicans um so rascher eintrat, je mehr Blätter im Verhältniss zum Wasser vorhanden waren. So kam er auf die Vermuthung, die Pflanzentheile gäben das Indican immer von dem Augenblicke ab frei, in dem sie nach der Verathmung des wenigen, im Wasser vorhandenen Sauerstoffes abgestorben sind. Diese Vermuthung fand auch vollkommen ihre Bestätigung: denn untergetauchte Blätter, denen durch einen continuirlichen Luftstrom reich-

licher Sauerstoff stets zur Verfügung stand, liessen auch nicht eine Spur von Indican austreten.

Die Umwandlung des Indicans zu Indigo hat man bisher für die Wirkung von Bakterien gehalten. Alvarez war es, der die Beobachtung gemacht hatte, dass sterilisiertes Indican monatelang unveränderlich bleibe, während sich bei Zutritt von Luftkeimen rasch ein blaues Indigohäutchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit bilde. Als spezifisches Bakterium der Indigogärung wurde ein Kapselbacillus bezeichnet. Ausser diesem besitzen nach Molisch noch eine Reihe anderer Mikroorganismen die Fähigkeit, Indican zu Indigblau umzuwandeln; unter ihnen befindet sich der *Bacillus prodigiosus*, jener bekannte Erreger des Hostienblut-Phänomens, sowie einige Schimmelpilze. Trotz alledem aber hat es sich gezeigt, dass bei der fabrikmässigen Herstellung des Indigos die Mikroben in keiner Weise eine Rolle spielen.

Die bakteriologische Untersuchung des in der oben geschilderten Weise gewonnenen indicanhaltigen Extractes hat nämlich ergeben, dass diese Flüssigkeit im höchsten Maasse arm ist an Bakterien. Dieser Befund kann auch gar nicht Wunder nehmen, da die Bassins sofort nach dem Gebrauche mit Carbolsäure gründlich gereinigt werden. Demnach kann bei der Herstellung im grossen von einer „Indigogärung“ nicht die Rede sein. In gewisser Weise ist es aber der Sauerstoff der Luft, der für die Bereitung unseres Farbstoffes von der grössten Bedeutung wird. Das indicanhaltige Extract wird nämlich nach Zusatz von Kalkwasser in ein zweites Bassin übergeführt und hier durch stetiges Umrühren mit der Luft reichlich in Berührung gebracht. Hierbei entsteht der Indigo und setzt sich als sogenannte „Rohpappe“ am Boden ab. Nach einer gründlichen chemischen Reinigung wird er dann noch in die Form kleiner Ziegel gepresst.

Die Abspaltung des Indigos aus dem Indican wird offenbar durch ein den Pflanzenzellen inwohnendes Ferment oder Enzym bewirkt. Da eine Bakterienwirkung ausgeschlossen ist, so kämen nur noch die Säuren oder Alkalien der Indigopflanzen als muthmaassliche Erreger in Betracht. Wären sie aber wirklich die wirksamen Substanzen, so müssten sie auch noch in einem sterilisierten Extract der *Indigofera*-Blätter die Bildung des blauen Farbstoffes veranlassen können. Dies ist aber, wie aus den oben citirten Beobachtungen von Alvarez hervorgeht, nicht der Fall, und so bleibt in der That nichts anderes übrig, als in gewissen Fermenten die Indigobildner zu suchen. Dafür spricht auch die Thatsache, dass abgebrühte Blätter, in denen also alle Fermente durch Hitze abgetödtet sind, niemals Indigobildung zeigen.

Die Bildung des Indicans scheint übrigens in der Pflanze im Lichte stärker als in der

Dunkelheit vor sich zu gehen. Die bisher als sichere Indigopflanzen bekannten Gewächse gehören den Gattungen *Indigofera*, *Isatis*, *Polygonium*, *Phajus*, *Calanthe* und *Marsdenia* an. Neu zu diesen hinzugefügt hat Molisch *Echites religiosa*, *Wrightia antidysenterica* sowie einige *Crotalaria*-Arten.

Dr. W. SCH. [1900]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Photographie in natürlichen Farben ist ein Gegenstand, dem heutigen Tages nicht nur die Physiker und die photographischen Forscher ihr Augenmerk immer wieder zuwenden, sondern auch das Publicum sieht der Lösung dieses Problems mit mehr Spannung entgegen, als es sonst der Entwicklung wissenschaftlicher Forschungen zu Theil werden lässt. Es ist dies auch zu natürlich; der Photographie fehlt ja wenigstens bei oberflächlicher Betrachtung eigentlich weiter nichts mehr als die Farbe.

Man kann wohl sagen, dass das Problem der farbigen Photographie auf vielen Wegen in Angriff genommen ist, und dass es bereits theilweise Lösungen in einiger Anzahl giebt, die nach einer oder mehreren Richtungen hin schon befriedigen, aber der Schlussstein des Gebäudes fehlt noch. Dieser Schlussstein würde erst dann das Gebäude krönen, wenn es gelänge, farbige Photographien so leicht und so echt und so richtig herzustellen, wie wir jetzt schwarze Photographien machen. Ehe dies aber geschieht, dürfte noch manches Jahr vergehen, und diese Erkenntniss drängt sich um so mehr auf, je complicirter und geschickter die verschiedenen Wege bisher gewählt wurden, welche zum Ziel führen sollen. Wir haben auf diese verschiedenen Wege oft hingewiesen. Von praktischer Bedeutung unter ihnen ist allein das alte Princip des Dreifarbendruckes, das mit unzähligen Varianten schon ausgeführt worden ist, das auch in der That für gewisse Zwecke bereits eine ideale Vollkommenheit erreicht hat. Leider fehlt dem Dreifarben-Druck an sich die Möglichkeit, zu einem thatsächlich einfachen Verfahren ausgebildet zu werden. Seine Natur bedingt eine gewisse Schwerfälligkeit und zugleich eine ausserordentliche Routine in der photographischen Praxis. Die Schwierigkeiten der Ausführung sind für Dilettanten wenigstens bisher unübersteiglich gross; zudem ist die Wiedergabe von Landschaften etc. bis jetzt kaum möglich.

So viel durchforscht aber auch die Möglichkeiten der farbigen Photographie sein mögen, so hat uns doch das verfllossene Jahr noch einen neuen Weg kennen gelehrt, der zwar wenig Aussicht bietet, praktisch bedeutungsvoll zu werden, aber immerhin interessant genug ist.

Dieses neue geistreiche Princip der Photographie in natürlichen Farben stammt von Wood in Wisconsin und beruht auf den Eigenfarben, welche feine Gitter durch Diffractionerscheinungen zeigen. Lassen wir durch einen Spalt einen Lichtstrahl auf ein feines regelmässiges Gitter fallen, so erscheint dasselbe, wenn man es als spiegelnde Fläche betrachtet, von einem gewissen Standpunkt aus in einer bestimmten einheitlichen Farbe, beispielsweise grün, während sich diese Farbe ändert, wenn die Lage des Auges gegen die Ebene des Gitters geändert wird. Die Stelle, von welcher das Gitter in einer bestimmten Farbe erscheint, hängt von der Feinheit desselben ab, und man kann leicht drei Gitter von solcher Feinheit herstellen, dass das eine derselben vom gleichen Standpunkte aus grün, das zweite roth und das dritte violett erscheint. Von

diesem Standpunkte aus würden sich also die drei von den Gittern reflectirten Grundfarben zu Weiss ergänzen. Wood verfährt nun so, dass er solche Gitter auf drei photographische Positive photographirt, welche nach Negativen hergestellt werden, die hinter drei passenden Farbenfiltern aufgenommen worden sind, also genau so erzeugt wurden, wie man die drei Negative für den Dreifarbindruck anfertigt. Die Methode, wie Wood seine photographischen Gitter zugleich mit den Copien seiner drei Bilder auf einer Platte erzeugt, ist einfach, aber nicht leicht mit wenigen Worten zu beschreiben. Der Erfolg der Operation ist aber der, dass das Gitter nur dort photographirt wird, wo auf dem Original-Negativ durchsichtige Stellen vorhanden sind. Alle drei Gittercopien werden nun auf derselben Glasplatte über einander erzeugt, und die Folge davon ist, dass auf der combinirten Platte die drei Gitter theils neben, theils über einander photographirt sind und daher in zurückgeworfenem Lichte durch Beugung ein farbiges Bild entsteht, welches unter gewissen Umständen die Farben des aufgenommenen Originals getreu reproducirt.

Der Process ist, wie man sieht, nicht gerade einfach, aber unbedingt ausführbar, und die Proben, welche mit Hilfe desselben gemacht sind, beweisen diese Ausführbarkeit. Eine Benutzung der so entstandenen Bilder ist besonders für den Projectionsapparat möglich. Auch bei directer Betrachtung erscheint das Bild lebhaft und kräftig gefärbt. Aber auch diese sinnreiche Methode theilt den Fehler des im übrigen so interessanten Lippmann-Verfahrens, dass die directe Herstellung einer Copie nach dem Original schwer oder kaum ausführbar erscheint, jedes Bild ist daher ein Unicum.

Immerhin ist es interessant, dass auf einem so viel beachteten Gebiete noch eine neue Lösung gefunden ist. Es giebt dies der Hoffnung Raum, dass vielleicht auch einmal eine glückliche und einfache Lösung uns erfreuen könnte.

M. [7172]

\* \* \*

**War das Rauchen eine alteuropäische Sitte?** Die gewöhnliche Ansicht geht bekanntlich dahin, dass das Rauchen in Europa erst nach der Entdeckung Amerikas aufgefunden sei. Allein zahlreiche Archäologen behaupten, seit langer Zeit in gallorömischen Gräbern, ja in prähistorischen Grabhügeln Pfeifenköpfe aus gebranntem Thon, Eisen und Bronze in grosser Anzahl gefunden zu haben. Der erste, welcher auf präcolumbische Raucher in Europa schloss, war der Abbé Cochet, welcher 1844 in den Gräbern des gallorömischen Friedhofs zu Neuville-le-Pollet (Seine Inférieure) viele Fragmente von Thonpfeifen gefunden hatte. In Holland wurden dann von Watteville und Anderen in den Terpen, d. h. prähistorischen Grabhügeln, zahlreiche Thonpfeifen, die sich von den neueren fast nur durch den stumpfwinkligeren Ansatz des Kopfes unterscheiden, gefunden, und Dr. Westerhoff schrieb eine Abhandlung über „de kleine Rookpypjes“ der Vorzeit. In der Schweiz waren von Bonstetten bereits Pfeifen unter römischen Resten entdeckt worden, und der Ingenieur Quiquerez fand im Berner Jura in vorrömischen Schmieden Eisenpfeifen, die dann auch mehrfach in Frankreich angetroffen wurden. In England sind prähistorische Pfeifen so häufig, dass man sie in Schottland Elfenpfeifen (*elfin pipes*), auch Dänenpfeifen nennt, und Collingwood-Bruce fand namentlich bei seinen Ausgrabungen am Hadrianswall massenhaft prähistorische Pfeifen. Ein im Jahre 1845 in Rom gemachter Fund hätte allen Zweifeln ein Ende machen

sollen, denn man fand daselbst, wie der Graf L'Escalopier erzählt, gegen 50 Stück bronzener Pfeifenköpfe, die ziemlich ähnlich denen unserer Porcellanpfeifenköpfe, seitlich mit einer Tülle versehen waren, in welcher ein leichteres hölzernes Rohr befestigt werden konnte, um den Rauch emporzuziehen. Leider wurde dem Funde nicht die gebührende Aufmerksamkeit zugewendet; die meisten Stücke wurden weggeworfen und nur zwei gerettet, von denen das eine glücklicher Weise in die Louvre Sammlung (Collection Campana) gekommen ist. Nachdem die antiken Pfeifen als solche anerkannt werden mussten, fragte es sich, was die Alten darin für ein Kraut geraucht haben könnten? Von den Chinesen ist es bekannt und durch Dokumente, die mehrere hundert Jahre über die Entdeckung Amerikas hinausgehen, bezeugt, dass sie seit uralten Zeiten eine Tabaksart (*Nicotiana chinensis*) zum Rauchen angebaut haben. Von den „Barbaren“ erzählt Plinius (XXI, 69), dass sie nach Apollodor eine Binse, die er *Cypirus* nennt, und eine Art *Cyperus* gewesen zu sein scheint, geraucht hätten, und dass sie nicht aus dem Hause gingen, „bis sie diesen Rauch eingesogen hätten, denn dies mache sie munterer und kräftiger“. Von den Scythen wissen wir durch Herodot, dass sie sich durch den Dunst von Hanf berauschten, den sie auf heisse Steine streuten, und noch jetzt werden in vielen orientalischen Ländern Hanfpräparate geraucht. Plinius erzählt weiter (XXVI, 16), dass man verschiedene Kräuter, namentlich Huflattich, als Heilmittel rauchte, d. h. den Rauch (wie er sich ausdrückt) durch ein Rohr einsog, und dasselbe berichten Dioskorides und Andere. Man scheint überhaupt allerlei Kraut auch zum Vergnügen geraucht zu haben, wie man noch heute Rosenblätter, Veilchenblätter, sogar Kartoffelkraut raucht, und in einem 1276 niedergeschriebenen catalonischen Gedichte, über die Eroberung von Valencia erzählt der Dichter (Mosen Febre), dass man damals Lavendel geraucht habe, „weil er den Schlaf vertreibt und muthig macht“. Nach Dr. Petrie war der 1267 gestorbene Donogh O'Brien König von Thomond, auf seinem Grabmonument in der Abtei von Corcumare mit einer kurzen irischen Pfeife (*dundee d'Irlande*) im Munde dargestellt. Die allgemein verbreitete Ansicht, dass die Sitte des Rauchens vor der Entdeckung Amerikas in Europa unbekannt gewesen sei, scheint demnach nicht länger haltbar.

E. K. [7133]

\* \* \*

**Verwendung von Erdöl beim Wegebau.** In Nordamerika ist der Gebrauch von Petroleum auf Bahngleisen zur Staubverhütung schon länger üblich. In letzter Zeit ist man nun dort auch dazu übergegangen, das Erdöl beim Wegebau zu verwenden. Im diesjährigen Bande von *Maryland Geological Survey*, der geradezu ein wissenschaftliches Handbuch über Wegebauaterialien ist, erörtert Arthur Newhall Johnson die Anlage und Instandhaltung der Verkehrswege und erwähnt dabei auch die Erfolge, die man mit der Anwendung des Petroleums beim Wegebau erzielt hat. Es handelte sich auch hier in erster Linie um Staubverhütung und um Bindung des losen Staubes. Einen neuen festen Macadamweg mit Erdöl zu übergießen, um einer Staubbildung vorzubeugen, erwies sich als zwecklos. Petroleumbegiessung ist angebracht, wenn bereits eine Staubschicht zum Binden vorhanden ist. Freilich genügt es nicht, nur die oberste Schicht des Staubes mit dem Erdöl anzufeuchten, da die Wagenräder sie sofort wieder zerbrechen und den Staub frei machen würden. Die ganze Staubschicht muss vielmehr mit Oel durchtränkt werden. Für

Macadamwege hat es sich bewährt, eine Mischung von schwerem Rohöl und Erdpech, in parallelen, etwa 15 cm von einander entfernten Streifen in hinreichender Menge über die Wegfläche zu giessen, die Staubmasse kräftig durchzuharken, mit Wasser zu besprengen und glatt zu walzen. Bei einer ungefähr 12 mm hohen Staublage genügen zur Bearbeitung von 10 a Wegfläche rund 35 Liter Erdöl. Der so gewonnene Weg ist glatt, staubfrei, bietet dem Auge mit seiner dunklen Farbe einen wohlthuenden Anblick und lässt bei hinreichender Wölbung das Wasser abfließen. Zudem ist er haltbarer, da die Niederschläge nicht in ihn eindringen und ihn lockern können. Aus diesem Grunde wird der Gebrauch der Oeltränkung schon während der Anlage des Macadams empfohlen. Wird die Packung auch in den unteren Schichten mit Petroleum behandelt, so bildet sich nach Fertigstellung des Weges eine feste, wasserundurchlässige, dauerhafte und ausserordentlich tragfähige Unterlage, was in manchen Bodenarten, wie in schwerem Thonboden, sehr werthvoll ist. Auch für Strassenpflaster wird Oelaufguss gelobt, weil er den lockeren Staub in den Fugen festhält und die Steine dadurch vor dem Losewerden schützt. Für die Entwicklung der Obst- und Feldfrüchte längs der Wege hat sich die Verhinderung der Staubbildung sehr vortheilhaft erwiesen. [7168]

\* \* \*

**Wasserstrassen und Dampfschiffe im europäischen Russland und Sibirien.** Wie das *Centralblatt der Bauverwaltung* nach Angabe des Verkehrs-Ministeriums in St. Petersburg mittheilt, besitzt das europäische Russland 862 Flüsse, 39 Seen und 38 Kanäle mit einer schiffbaren Länge von 123 065 km, von denen 27 570 km dem Dampferverkehr zugänglich sind. Das erste Dampfschiff erschien dort im Jahre 1813 (Fultons erste Fahrt mit dem *Clermont* auf dem Hudson von New York nach Albany fand statt am 7. October 1807), ihre Zahl war bis 1830 auf 10, bis 1850 auf 99 gestiegen; im Jahre 1898 befanden sich aber auf allen Wasserwegen im europäischen Russland 3040 Dampfer im Betriebe, von denen die meisten auf der Wolga verkehrten.

In Russisch-Asien beträgt die Gesamtlänge der schiffbaren Flussstrecken 118 836 km. In Sibirien befuhr der erste Dampfer den Ob im Jahre 1843. Im Gebiete dieses Stromes verkehrten 1870 23, im Jahre 1890 65 und 1899 119 Dampfer mit zusammen 7750 PS, sowie 380 Barken mit einer Gesamtladefähigkeit von 278 460 t. Die grössten Barken haben 1640 bis 1800 t, die kleinsten 164 t Ladefähigkeit. Auf dem Amur verkehrten 1899 insgesamt 94 Personen- und Frachtdampfer und 123 Barken mit einer Ladefähigkeit von 32 920 t. Auf allen Wasserstrassen des asiatischen Russland waren im Jahre 1899 im Ganzen 275 Dampfer und 818 Barken im Betriebe. st. [7140]

\* \* \*

**Zählebigkeit der Reptile.** Viele Thiere sind bekanntlich überaus widerstandsfähig gegen extreme Kälte- und Hitzegrade, Trockenheit, Hunger, Durst und Verletzungen. Wir wissen, dass manche niedere Thiere nach längerem Austrocknen, Einfrieren u. s. w. wieder aufleben, also das Leben nicht verloren hatten, obwohl ihre Lebensorgane monate- und selbst jahrelang nicht fungiren konnten. Würmer, Insekten u. s. w. können enthaupet und zerstückelt werden und doch noch längere Zeit weiterleben, ja nicht wenige ergänzen sich nach Verletzungen wieder zu vollständigen Thieren. Wir erklären uns diese Widerstandsfähigkeit durch eine gewisse Einfachheit ihres Baues

und ihrer Functionen, aber bei höheren Thieren erscheint uns eine ähnliche Lebenszähigkeit sehr auffällig. Sie ist aber noch bei den Reptilien sehr gross; die Stücke einer enthaupeten oder zertheilten Eidechse oder Schlange leben nach der Volkssage noch bis zum Sonnenuntergang, in Wirklichkeit fahren sie noch länger fort, sich zu bewegen. Ein abgeschnittener Schlangenkopf versucht noch zu beissen, und Schildkröten sind fast nicht „todt zu kriegen“. Schon vor mehr als zwei Jahrhunderten sah Redi eine Schildkröte, der er ihr ganzes Gehirn ausgelöffelt hatte, noch sechs Monate weiterleben, und Kersten hat die Schwierigkeiten geschildert, die es den Zoologen macht, diese Thiere mit möglichster Schonung ihres Aeusseren für Sammlungen zu präpariren. Er versuchte es erst, durch Einführung einer dicken Nadel zwischen Kopf und dem ersten Halswirbel das Hirn vom Rückenmark zu trennen, aber das gerirte das Thier ebenso wenig, wie tagelanges Untergetauchthalten im Wasser, die Schildkröte blieb völlig munter. Versuche, sie mit Alkohol oder selbst mit Cyankali umzubringen, blieben erfolglos, und das einzige schneller zum Ziele führende Mittel, welches er entdecken konnte, war das Untertauchen in eine Kältemischung; einer so starken Wärmeentziehung vermochten diese „Kaltblüter“ auf die Dauer nicht zu widerstehen. [7124]

## POST.

An die Redaction des Prometheus.

In Nr. 556 des *Prometheus* wird in der Rundschau die Frage von der Schmerzempfindlichkeit der niederen Thiere nach einer Arbeit des Professors W. W. Norman, Texas, erörtert und der Schluss gezogen, dass Schmerzempfindung bei niederen Thieren ganz fehlt. Durch die angeführten Beispiele, auf die Norman seine Ansicht stützt, bin ich aber noch lange nicht überzeugt, und es lassen sich ihr wohl andere gewichtige Gründe entgegenstellen.

Bei der Beurtheilung von Schmerzen kommen zwei Umstände in Betracht, die Nervenerschütterung, der „Chok“, und zweitens die Aufmerksamkeit. Bei einer schweren Verletzung ist der Nervenchock ein so grosser, dass entweder sofort Bewusstlosigkeit eintritt oder, wenn das Bewusstsein erhalten bleibt, die Schmerzempfindung ganz fehlt, zum mindesten ausserordentlich herabgesetzt ist. Ein Patient von mir stürzte in die Dreschmaschine, die ihm den Arm im Schultergelenk wegriß. Er stieg danach selbst von der Maschine ohne Hülfe herab, ging in sein Haus, bestellte den Wagen und fuhr noch eine halbe Meile zu mir. Dann erst klagte er über Schmerzen, aber der Chok war noch nach drei Stunden so gross, dass ohne Narkose in der Klinik die Armnerven abgeschnitten, der bedeckende Hautlappen zugeschnitten wurde u. s. w. Die Schmerzen kamen aber später. Dass die Empfindung im Stadium des Nervenchocks so gering ist, ist eine bekannte Thatsache, und in diesem Stadium werden grosse Operationen ohne Narkose gemacht, die hierbei lebensgefährlich ist. Der Zustand ist geradezu unheimlich durch die Ruhe des Patienten, die im directen Gegensatz zu der Schwere der Verletzung steht, er grenzt an Irresin, und oft genug tritt Delirium auf. Aber auch weit kleinere Verletzungen rufen schon Unempfindlichkeit hervor. Ein anderer Patient, dem ein Finger zum Theil von der Siedemaschine weggenommen wurde, hielt die Amputation des Fingerrestes und die Naht aus, ohne ein Wort zu sagen oder seine Cigarre ausgehen zu lassen, aber zwei Tage darauf jammerte er schon beim Verbandwechsel,

wenn die Gaze etwas fest klebte. Wäre die Amputation einen Tag später ausgeführt worden, so hätte er sie nicht ausgehalten. Man schiebt diese Schmerzhaftigkeit bei der später, nicht unmittelbar der Verletzung folgenden Operation auf die beginnende Aufquellung und Entzündung der Gewebe, es ist aber sicher die wiedergekehrte Empfindung, die sie hervorruft. Dabei ist von Stoizismus absolut keine Rede, man müsste denn als solchen den Entschluss betrachten, die zu erwartenden Schmerzen ohne Narkose aushalten zu wollen, die nacher nicht empfunden werden.

Der zweite Grund, der wohl am meisten ausschlaggebend für die Wahrnehmung einer Empfindung ist, ist die Aufmerksamkeit. Einen Schmerz, den ich erwarte, auf den ich meine ganze Aufmerksamkeit richte, werde ich leider auch voll und ganz genießen; ein Schmerz, der plötzlich, ohne Vorahnung kommt, wird dagegen manchmal gar nicht gemerkt. Wer sich einen Zahn ziehen lässt, bekommt den Schmerz voll zu kosten, wenn aber unversehens ein halbes Dutzend Zähne ausgeschlagen werden, wird den Verlust erst gewahr, wenn er sie ausspuckt. Auch wenn die Aufmerksamkeit intensiv auf einen anderen Gegenstand gerichtet ist, so wird ein Schmerz oft gar nicht wahrgenommen. Wie häufig sind die Erzählungen von Schuss- und Hiebwunden im Kriege, die erst an dem herabrieselnden Blute gefühlt werden. Deswegen bellt der Hund beim Beissen nicht, weil seine Aufmerksamkeit aufs Beissen, nicht aufs Fühlen gerichtet ist; wenn er sich in der Wuth verbissen hat, kann man ihn eher todschlagen, ehe er loslässt; deshalb wird doch aber Niemand behaupten wollen, dass der Hund empfindungslos sei. Dass der Culturmensch mehr Schmerzen erlitte, wie der Naturmensch, ist möglich, aber ich habe bei meinen Impfungen weit mehr von den galizischen Arbeitern ohnmächtig werden sehen, wie von unseren zwölfjährigen Kindern, die in der Cultur unendlich hoch über ihnen stehen; mindestens ist also die Nachgiebigkeit dem Schmerz (das Impfen ist gar nicht schmerzhaft) gegenüber nicht geringer, wie aus dem Tätowiren geschlossen wird. Bei uns sind übrigens die meisten Arbeiter auch tätowirt.

Alle die angeführten Beispiele vom zerschnittenen Wurm, Blutegel, Insekt beweisen nichts. Wenn die Hälften des Blutegels nach dem Zerschneiden eine Pause machen, so ist das eher ein Beweis für den Chok, und ob beide Hälften nacher nicht Schmerz empfanden, haben sie Herrn Norman nicht gesagt. Solch' schwere Verletzungen, wie völliges Zerschneiden oder Abschneiden von Gliedern u. s. w., sind eben wegen ihrer Schwere und der Plötzlichkeit des Eingriffs nicht beweiskräftig. Es spielen ja auch sonst noch eine Menge Umstände mit, z. B. ist ein Schnitt mit einem scharfen Messer lange nicht so schmerzhaft, wie eine Quetschung; ein Schmerz, der anfangs kaum beachtet wird, wird durch längere Dauer unenträglich u. s. w.

Das einzige Kriterium für die Schmerzempfindung sind die Abwehrbewegungen, und die wird jeder auch bei niederen Thieren finden, wenn er sie nur sucht. Schiller dankt der Schöpferkraft, dass sie dem Menschen „des Schmerzes wohlthätige Warnung“ geschenkt habe, aber er sagt auch: „Selbst der Wurm krümmt sich, wenn er getreten wird“. Dieses Treten verursacht aber Schmerz, und das Krümmen ist eine Abwehrbewegung. Was hätten denn alle die verschiedenen Mittel und Mittelchen zur Abwehr feindlicher Gewalten, vom Sichtodtstellen bis zum lauten Gebrüll, für einen anderen Zweck, als den, Schmerz von sich abzuwenden? Sie können eine Biene, die Ihnen auf die Hand geflogen ist, sanft herunterstreichen, ohne dass sie Ihnen etwas thut, aber wenn Sie sie drücken, quittirt sie sofort mit einem Stich, denn „sie fühlt wie Du den

Schmerz“. Es ist ganz sicher nicht das Tastgefühl, welches die Biene zum Stich reizt, sondern das Schmerzgefühl. Jedes Thier hat den Trieb der Selbsterhaltung, d. h. seinen Körper unverletzt zu erhalten, und das vorzüglichste Organ desselben ist die Schmerzempfindung.

Eine geringere Ausbildung der Schmerzempfindlichkeit bei den niederen Thieren könnte höchstens aus folgenden Erwägungen angenommen werden: Bei den segmentirten Würmern fehlt ein eigentliches Centralnervengorgan (Gehirn), jeder Ring des Thieres ist fast als einzelnes Thier anzusehen, ist eingerichtet wie die anderen Ringe, besitzt ebensoviel vom Centralnervensystem wie die anderen. Deshalb ist der Theil noch so lebensfähig wie das Ganze und deshalb ist ein Zusammenhalt des ganzen Thieres auch nicht so wichtig. So könnte auf eine geringere Schmerzempfindlichkeit als überflüssige Einrichtung geschlossen werden, ob der Schluss aber richtig ist, ist noch eine andere Frage.

Wenn Krebse ihre Beine oder die Eidechse ihren Schwanz führen lässt, so kann dieser Umstand doch nicht als Beweis gegen Schmerzempfindung angeführt werden; der Fuchs beisst sich ja auch den im Eisen festgeklebten Fuss weg und der Mensch reisst sich den abgeschundenen aber noch festhängenden Fetzen Haut vollends los. Die ersteren Beispiele sprechen für eine lockere, leicht lösbare Verbindung der Glieder mit dem Körper, nicht aber für die Empfindungslosigkeit. Das könnte der Fall sein, wenn der Krebs sich selbst ein Bein ausrisse und damit seine Beute todschläge.

Der Schmerz ist jedenfalls eine der größten, niedersten Empfindungen und für die Erhaltung des Individuums unbedingt nöthig. Die Organe der Schmerz- und Tastempfindung kommen der ganzen Bedeckung des Körpers, der Haut, gleichmässig zu, während die übrigen Sinnesorgane, Auge, Ohr, Nase, entwicklungsgeschichtlich Differenzirungen des Hautorgans sind. Warum soll einem Krebs, einem Insekt denn das Schmerzgefühl fehlen, wenn sich seine Haut schon zur Schaffung von Augen und Ohren entwickelt hat? Zuerst, also bei den niederen Thieren, ist Schmerz- und Tastempfindung vorhanden — ohne diese beiden wäre ein Leben undenkbar —, sie genügen vollständig zur Aufnahme von Nahrung und zum eigenen Schutze, erst bei höherer Entwicklung treten die höheren Sinne auf.

Wir wollen also auch diesen niederen Thieren das unangenehme (nicht wohlthätige, es ist wohl vielfach überflüssig, z. B. bei Zahnschmerzen) Recht, Schmerz zu empfinden, so lange zugestehen, als keine besseren Beweise gegen diese Annahme vorgebracht werden. Andererseits wollen wir aber allen wissenschaftlichen Arbeiten aus Amerika, dem Lande des Humbugs, als ehrliche Deutsche, welche nicht, um durch eine überraschende Neuheit Aufsehen zu erregen, sondern allein der Wissenschaft, der Wahrheit wegen ihre besten Kräfte anstrengen, das unbedingt nöthige Misstrauen entgegenbringen und sie erst kritisch nachprüfen, ehe wir glauben. Die ganze Arbeit des Herrn Norman trägt, wie so viele anderen amerikanischen, den Stempel der Mache, des Sensationellen auf der Stirn, dass man auf den ersten Blick sieht, Herr Norman wollte eine verblüffende Neuheit erfinden, fasste den Gedanken der Empfindungslosigkeit der niederen Thiere und — die Beispiele finden sich von selbst, wenn man sie nur so zu deuten versteht, wie sie der vorgefassten Meinung entsprechen. [717]

Prieborn, den 10. Juni 1900.

Dr. Harazin.