

der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



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.
Dessauerstrasse 13.

N^o 126.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 22. 1892.

Die Bacterien, ihre Bedeutung im Haushalte des Menschen und der Natur.

Von Nikolaus Freiherrn von Thümen-Jena.

I.

Geschichte der Bacterienforschung.

Kein anderes Wissensgebiet ist im Laufe der letztvergangenen Jahre so viel in nichtfachlichen Zeitungen, in populären Vorträgen behandelt worden, als die Bacteriologie, jene Lehre, welche sich mit dem Studium der kleinsten aller Lebewesen beschäftigt und welche fast täglich Neues, Interessantes, Ueberraschendes ans Tageslicht fördert. Und trotzdem, dass wir geradezu von einer Ueberproduction bacteriologischer Aufsätze in den Spalten unserer belletristischen und Tagesblätter sprechen können, sind doch die Anschauungen im grossen Publikum betreffs dieser winzigen Organismen die denkbar verworrensten und unklarsten. Man hat in weiten Kreisen noch die wunderlichsten Vorstellungen von ihnen und glaubt vor allem, dass man es hier nur mit den fürchterlichsten, schädlichsten Feinden der Menschheit zu thun hat, welche Alles zu vernichten und zu zerstören trachten, deren Dasein Schreck und Angst erzeugt. Und hieran ist zum grössten Theile die gemeinverständliche bacteriologische Litteratur schuld, welche mit

einer wohlbewussten Einseitigkeit hauptsächlich düstere, schaurige Charakterbilder von den Bacterien entrollt, während die segensreichen und wohlthätigen Eigenschaften derselben meistens mit Stillschweigen übergangen oder doch nur kurz angedeutet werden. Man macht eben dem Geschmacke des grossen Publikums in dieser Hinsicht zu weitgehende Concessionen und vergisst dabei, dass dadurch mehr geschadet als genützt wird.

Die Bacterien oder Spaltpilze sind aber keineswegs so gefährlich, so allgemein-verderblich, wie der Laie oft glaubt; allerdings sehen wir in ihren Reihen die gefürchtetsten Feinde von Mensch und Thier, die Erreger der verheerendsten Krankheiten und Seuchen, doch sind auch sehr viele unter ihnen uns wohlgesinnte Freunde, die uns nicht nur in der verschiedensten Art nützen und helfen, sondern manche ermöglichen überhaupt erst die Existenz von Mensch, Thier und Pflanze auf der Erde. Es ist hier recht viel Schatten, doch dementsprechend auch viel Licht, und wenn auch in gewisser Hinsicht der Schatten mehr hervortritt als das Licht, so dürfen wir doch dabei nicht vergessen, dass wir heute eigentlich erst an der Schwelle der Erkenntniss der hier in die Erscheinung tretenden Vorgänge stehen, und dass es nicht nur möglich, sondern sogar wahrscheinlich ist,

dass die unentwegt weiterschreitende Forschung auf diesem Gebiete mit der Zeit das Haschen nach dem Sensationellen unterlassen und uns dann Aufschlüsse über die Bacterien und ihre Beziehungen zur belebten und unbelebten Natur geben wird, welche geeignet sind, uns ein ganz anderes, durchaus nicht so düsteres Bild von den kleinsten Lebewesen zu entwerfen.

Ebenso wie über die von ihnen verursachten Wirkungen hat man auch ziemlich allgemein über die Lebensbedingungen und Lebenserscheinungen dieser Organismen recht falsche, oft sogar ungläubliche Vorstellungen, und doch ist gerade die Kenntniss von der Lebensweise der Bacterien für jeden Menschen von allerhöchster Wichtigkeit. Erst diese setzt ihn in den Stand, zweckentsprechende Maassnahmen gegenüber den zahlreichen Feinden unter den Spaltpilzen zu ergreifen; sie lehrt ihn, wie er seine Nahrungsmittel aufzubewahren, wie er seinen Körper zu pflegen und vor dem Eindringen der Krankheitskeime soweit als möglich zu schützen hat, wie er sich beim Auftreten ansteckender Krankheiten zu verhalten hat und noch vieles andere mehr. Es wird deshalb jedem, namentlich aber dem gebildeten Menschen, abgesehen vom rein theoretischen Interesse, nur Vortheil daraus erwachsen, wenn er sich die elementarsten Kenntnisse vom Wesen und Treiben der kleinsten Organismen aneignet.

Im Nachstehenden wollen wir nun versuchen, in gedrängter Kürze ein möglichst übersichtliches und klares Bild von den Bacterien, von ihren äusseren Merkmalen, ihren Lebensbedingungen und -Erscheinungen, ihrer nützlichen und schädlichen Thätigkeit zu entrollen. Der freundliche Leser wird allerdings an diese doch verhältnissmässig kurze Abhandlung nicht den gleichen Maassstab, wie etwa an ein populäres Buch über die Spaltpilze anlegen dürfen, wir werden hier vieles übergehen, manches nur ganz flüchtig berühren müssen, hoffen aber trotzdem, uns der hier gestellten Aufgabe in befriedigender Weise zu entledigen.

Die Alten hatten schon eine unbestimmte Ahnung von den allenthalben vorhandenen kleinsten Lebewesen, und ein römischer Schriftsteller, Marcus Terentius Varro (116—27 vor Chr.), hat sogar schon die Behauptung aufgestellt, dass die ansteckenden Krankheiten durch kleine, dem menschlichen Auge unsichtbare Lebewesen verursacht würden. Damit war zugleich, und dies vor fast zwei Jahrtausenden, zum ersten Male der Idee vom *contagium vivum* oder *animatum*, welche jetzt die allgemein- und alleingültige ist, Ausdruck gegeben. Der Glaube an das Contagium ist seit dem Beginn der Neuzeit immer wieder von Neuem aufgetaucht, doch hatte er selbst bis in die allerjüngste Zeit (Wiegand) in den Anhängern der Lehre von

der Urzeugung (*generatio aequivoca* oder *spontanea*) erbitterte Gegner, welche stets mit allerhand Hypothesen, Scheingründen und trügerischen Beweisen gegen ihn ins Feld zogen.

Heutigen Tages ist wohl jeder klardenkende und vorurtheilsfreie Mensch zur Ueberzeugung von der Unhaltbarkeit der Urzeugungstheorie bezüglich der jetzt entstehenden Bacterien gelangt, und vom Standpunkte unseres gegenwärtigen Wissens können wir ruhig behaupten, dass eine noch jetzt vor sich gehende Urzeugung, solange sie nicht in völlig unzweifelhafter Weise bewiesen ist, ins Fabelreich gehört.

Aber wie langer Zeit, wie vieler angestrenzter Arbeit, wie vieler heftiger Wort- und Schriftkämpfe bedurfte es, bis die Gelehrtenwelt auf diesem Standpunkte einer auf unzählige Beweise gestützten Ueberzeugung anlangte!

Der erste Mensch, welcher wirklich Bacterien sah, in ihrer äusseren Gestaltung abbildete und ihre Bewegungen beschrieb, war der berühmte Vater unserer modernen Mikroskopie, Leeuwenhoek, im Jahre 1675, ohne dass jedoch an die Entdeckung dieser kleinen Wesen weitere Schlussfolgerungen geknüpft worden wären, da gerade um jene Zeit die Lehre von der Urzeugung wieder in den Vordergrund getreten war und jede andere Meinung im Keime erstickte. Im vorigen Jahrhundert war es der berühmte dänische Forscher O. F. Müller, welcher seine Aufmerksamkeit auch den Bacterien zuwandte, eine Anzahl derselben beschrieb und abbildete, und namentlich als Erster ihre Verwandtschaft mit dem Pflanzenreich hervorhob. Die eigentliche Naturgeschichte der uns hier beschäftigenden Organismen beginnt aber erst mit Ehrenberg. Derselbe rechnete die ihm bekannten Bacterien wegen der Eigenthümlichkeit ihres Auftretens, ihrer Kleinheit und namentlich wegen ihrer Befähigung zu Ortsbewegungen zu den Infusionsthierchen und begründete im Jahre 1830 für dieselben die Familie der Vibrionen (Zitterlinge). Ehrenberg hatte dieselben in folgende vier Gattungen: *Bacterium*, *Vibrio*, *Spirillum*, *Spirochaete* eingetheilt und bildete sie 1838 in seinem Werke „Die Infusionsthier“ zum ersten Male ab.

Trotz der verdienstvollen Arbeiten Ehrenbergs erfuhr die Bacterienforschung durch ihn wie auch durch seine Nachfolger nur geringe Förderung, weil bis etwa zur Mitte unseres Jahrhunderts die mikroskopischen Instrumente noch viel zu unvollkommen waren, um ein eingehenderes Studium dieser unendlich kleinen Lebewesen zu ermöglichen. Bis zum genannten Zeitraum wurden denn auch die Bacterien von den meisten Forschern als zu dem Thierreich gehörig betrachtet.

Die wichtigsten und grundlegenden Arbeiten auf dem Gebiete der Bacteriologie verdanken

wir dem im hohen Maasse verdienstvollen, noch lebenden Botaniker Ferdinand Cohn in Breslau, welcher im Anfang der fünfziger Jahre, auf Grund des Mangels einer thierischen Organisation und in Anbetracht der bei den Bacterien beobachteten Selbstheilung nach Art der Pflanzenzellen, die pflanzliche Natur der bisher zweifelhaften Organismen nachwies und sie in die nächste Verwandtschaft mit den niederen Algen brachte, während Nägeli, an dem im Chlorophyllmangel begründeten Unterschied zwischen Pilzen und Algen festhaltend, die Bacterien als Schizomycetes = Spaltpilze zu den ersteren rechnete. Die den Bacterien von Nägeli gegebene Stellung im Pflanzenreiche, sowie auch die von ihm eingeführte Benennung, sind auch heute noch in Geltung, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass die Verwandtschaft der sogenannten Spaltpilze mit den Algen eine viel nähere ist, als jene mit den Pilzen, mit denen sie nichts gemeinsam haben als den Mangel an Blattgrün. Wir müssen übrigens weiter unten nochmals kurz auf diesen Gegenstand zurückkommen.

So weit war man in der Erforschung der Bacterien gekommen, als auch noch von anderer Seite der Anstoss zu erneutem Studium derselben gegeben wurde. Zu Ende der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts fanden verschiedene Forscher im Blute milzbrandkranker Thiere, sowie in jenem typhuskranker Menschen und deren Excrementen, kleine Organismen, und diese Entdeckung musste zu einer Zeit, wo der Process der Gährung, als dessen Ursache man schon seit mehreren Jahren lebende Wesen, die Hefezellen erkannt hatte, die Wissenschaft im höchsten Maasse beschäftigte, nicht unerhebliches Aufsehen erregen, denn es lag nahe, die Erreger der Gährung und die der ansteckenden Krankheiten in einen gewissen Zusammenhang zu bringen. Im Jahre 1837 hatte Bassi auch nachgewiesen, dass ein Pilz (*Botrytis Bassiana*) die Ursache einer ansteckenden Krankheit der Seidenraupen ist, und dieser Umstand im Verein mit anderen Beobachtungen und der Auffindung der kleinen Organismen im Blute von Mensch und Thier war wohl dazu angethan, die Lehre vom *contagium vivum* wieder zu neuem Ansehen zu bringen, um so mehr, als dieselbe seit dem Jahre 1840 in F. G. Henle einen überzeugungstreuen Anhänger und Verfechter gefunden hatte.

Mit dem Jahre 1860 kam die Erforschung der Bacterien in einen lebhafteren Fluss und erfuhr namentlich durch die grossartigen Untersuchungen des geistvollen französischen Chemikers Louis Pasteur eine ganz bedeutende Förderung, so dass die wichtigen Arbeiten dieses Gelehrten auch heute noch als die Grundlagen der Physiologie der Bacterien angesehen werden. Pasteur wies mit unanfechtbaren Belegen für die ver-

schiedenartigsten Gährungs- und Fäulnisserscheinungen bestimmte Mikroorganismen als Erreger nach und entzog dadurch der damals namentlich von Béchamp vertretenen Urzeugungstheorie, welche die bei den Gährungs- und Fäulnissvorgängen auftretenden Organismen nicht als Ursachen, sondern als Producte der Gährung auffasste, viel an Terrain und Ansehen.

In die gleiche Zeit fallen auch die Impfversuche Davaines mit den kleinen im Blute milzbrandkranker Thiere gefundenen stäbchenförmigen Körpern, wodurch er den allerdings nicht ganz einwandfreien Beweis erbrachte, dass dieselben mit der Krankheit in inniger Beziehung ständen, ja als deren Erreger anzusehen seien.

Zu diesen Beobachtungen und Untersuchungsergebnissen gesellte sich nun noch die von Lemaire gemachte Entdeckung von der gährungs- und zersetzungshemmenden Eigenschaft der Carbolsäure.

Auf den Arbeiten Pasteurs und Lemaires fussend, konnte nun Lister seine weltberühmte, unendlich segensreiche Methode der antiseptischen Wundbehandlung aufbauen, welcher die heutige Chirurgie ihre erstaunlichen Resultate dankt.

Den allen Aerzten aus ihrer Praxis bekannten schädlichen Einfluss der freien Luft auf offene Wunden, welchen sie schon seit Jahrhunderten gewissermaassen instinktiv durch Bedecken der Wunden mit Balsamen, Pflastern u. s. w. zu mindern versuchten, führte Lister auf die in der Luft enthaltenen schädlichen Keime zurück. Nach mehrjährigen eingehenden Versuchen bezüglich der Wirkung der Carbolsäure auf Wunden konnte er endlich 1868 mit seinem Verfahren an die Oeffentlichkeit treten und damit der leidenden Menschheit ein kostbares Geschenk machen, für welches ihm noch ungezählte Generationen ihren Dank zollen werden.

Mit dieser grössten Errungenschaft auf dem Gebiete der Wundheilkunde war aber zugleich der unleugbare Beweis erbracht, dass die in der Luft enthaltenen Keime niederer Organismen im Stande sind, Eiterung in Wunden zu erzeugen, dass dagegen, wenn das Eindringen dieser Keime verhindert wird, der Verlauf der Wundheilung ein schneller und günstiger ist.

Nachdem man in der Erkenntniss so weit gekommen war, suchte man die Lehre vom *contagium vivum* auch auf die allgemeine Pathologie anzuwenden. Zuerst sprach Rheiner 1865 öffentlich die Ansicht aus, dass zwischen den verschiedenen Krankheiten, deren Entstehungsursache bis jetzt räthselhaft war, und mikroskopisch kleinen Organismen ein directer Zusammenhang bestehe. Doch entstand um die gleiche Zeit die sogenannte Hallier'sche Schule, deren Lehren für die nächste Zeit die grösste

Verwirrung anrichteten und die ganze Bacteriologie gewissermaassen in Misscredit brachten. Hallier und seine Anhänger vertraten die Ansicht, dass alle diese mikroskopischen Pilzformen — die Vibrionen Ehrenbergs — nur Entwicklungsstufen höherer Pilze (Brand- oder Schimmelpilze) seien und durch geeignete Cultur in dieselben übergeführt werden könnten. Nach Halliers Untersuchungen, bei welchen gerade die gemeinsten und häufigsten Schimmelpilze immer wiederkehrten, und deren niedere Vegetationsform, die Mikrokokken, die Krankheiten erzeugen sollten, gab es überhaupt nur wenige, aber in vielfacher Gestalt auftretende Pilzarten (*Polymorphismus*). Diese wenigen Pilze könnten bald als *Penicillium*, *Mucor*, *Aspergillus*, bald als Hefe, bald endlich als Bacterien resp. Mikrokokken auftreten, und Hallier glaubte sogar, für die verschiedenen ansteckenden Krankheiten, Cholera, Ruhr, Typhus, Rotz etc. die höheren Pilzformen der Infections-Mikrokokken gezüchtet zu haben. Er hatte aber ganz übersehen, dass die Materialien, welche er bei seinen Versuchen zur Aussaat verwandte, keine Reinculturen von Bacterien waren, sondern dass sie gewiss stets unzählige Mikroorganismen verschiedenster Art, vor allem die Sporen der allenthalben in der Luft vorhandenen, häufig vorkommenden Pilze, namentlich der Schimmelpilze, enthalten mussten.

Die Hallier'sche Lehre wurde namentlich von De Bary, Cohn, Karsten und Nägeli bekämpft, und ihre Haltlosigkeit sowie die groben Fehler in den angewandten Untersuchungsmethoden wurden bald aufgedeckt; trotzdem hatte dieselbe der bacteriologischen Forschung in den Augen der Mediciner und Laien viel Freunde entzogen. Namentlich die Aerzte hatten mit wahren Enthusiasmus in die Hallier'sche Richtung eingelenkt, und als nun alle die scheinbaren Untersuchungsergebnisse sich als Täuschung, die daran geknüpften Hoffnungen sich als völlig trügerisch erwiesen, da wurde der Glaube an das *contagium vivum* in weiteren Kreisen auf längere Zeit ernstlich erschüttert.

Mit dem Beginn der siebziger Jahre trat endlich die Bacteriologie in das Fahrwasser der exacten Forschung. 1872 veröffentlichte Schröter seine wichtigen Untersuchungen über die farbenerzeugenden Bacterien, und diesen folgten die grundlegenden Publicationen Cohns. Dieser Forscher trat vor allem der namentlich auch von Billroth verfochtenen Anschauung vom *Polymorphismus* mit aller Entschiedenheit entgegen und brachte die verschiedenen Arten in ein System unter, welches auch heute noch volle Geltung besitzt. Cohn untersuchte auch die Entwicklungsgeschichte der Bacterien und ihre Lebensbedingungen, und war der Erste,

welcher die allerdings schon vorher beobachteten Sporen in ihrer Entwicklung von ihrer Bildung bis zum Auskeimen verfolgte und hierdurch ihr Wesen und ihre Bedeutung klarlegte. Nicht minder wichtig waren seine Untersuchungen über die Ernährung der Bacterien und die durch dieselben verursachten Gährungserscheinungen.

Dem von Cohn einerseits und Lister, Billroth und Nägeli andererseits geführten Streit über die Natur der Bacterien, namentlich über deren von den letzteren Forschern vertretenen *Polymorphismus*, machte endlich Cohns Schüler, Robert Koch, im Jahre 1876 ein Ende, indem er den Milzbrandbacillus als alleinigen und jedesmaligen Erreger des Milzbrandes nachwies und dies durch Ueberimpfungen mit in Reincultur gezüchteten Milzbrandbacillen unzweifelhaft belegte. Auch Pasteur erzielte unabhängig davon dieselben Resultate und bestätigte die Koch'schen Entdeckungen im vollen Umfange.

Mit diesen Ergebnissen war endlich die uralte Ansicht vom *contagium vivum* aufs Sicherste und für immer bekräftigt, und heute giebt es wohl keinen Gelehrten, welcher in dieselbe einen Zweifel setzt.

Dass Koch ein sehr grosses Verdienst um die Erforschung der Bacterien zukommt, braucht hier wohl nicht eigens betont zu werden, sind doch seine der Gegenwart angehörenden, epochemachenden Entdeckungen gewissermaassen vor unseren Augen erfolgt und haben bei den Fachmännern wie dem grossen Publikum aller Nationen enthusiastische Bewunderung wachgerufen. Nachdem es ihm gelungen war, eine zuverlässige Methode zur Reincultur der verschiedenen Bacterien zu finden, waren auch die Wege zur weiteren Erforschung der so überaus wichtigen, im Haushalte der Natur eine so bedeutsame Rolle spielenden kleinen Lebewesen klar vorgezeichnet und geebnet. Ein Krankheitserreger nach dem andern wurde aus seiner bisherigen Verborgenheit vor die scharfe Linse des Mikroskopes geliefert, Hunderte von fleissigen Forschern bemühen sich um das Studium der verschiedensten Eigenschaften der kleinen Organismen, und wenn auch das Gebäude der Bacterienkunde noch keineswegs in seiner Vollendung vor uns steht — ganz abgesehen davon, dass überhaupt in der Naturwissenschaft eine Vollendung nie existiren kann, dass es stets und immer noch dem Menschengestirb gebliebene, zu erforschende Dinge geben wird —, so müssen wir doch anerkennen, dass die Fundamente zu diesem Gebäude fest gemauert dastehen, und dass jeder Tag neue Bausteine herbeitragen wird, dazu bestimmt, Lücken zu füllen und das Gebäude zu erweitern und zu vergrössern.

Ein neuer Stern.

Von Dr. Heinrich Samter.

! Eine neue Sonne ist erschienen. Die Thatsache ist nicht zu bezweifeln. Wann sie sich gebildet hat, wer weiss es? Der Bote, der uns die Kunde davon brachte und den wir für so verlässlich halten, das schnellfüssige Licht, er erscheint uns langsam und träge, wenn er uns Kundschaften aus Himmelsräumen zuträgt. Es mögen fünfzig, vielleicht hundert Jahre her sein, und wir müssen die Schuld, dass wir erst heute darüber berichten, ganz auf die Schultern unseres Boten wälzen, der erst vor vier Wochen uns die Nachricht brachte. Am 1. Februar ward der Sternwarte zu Cambridge in England das Erscheinen eines neuen Himmelskörpers im Sternbilde des Fuhrmanns gemeldet, der von der fünften Grösse, also noch eben mit blossem Auge wahrnehmbar sein sollte. Dass er vorher am Himmel gestanden habe, dürfen wir nicht für ganz ausgeschlossen halten. Aber in Karten eingetragen ist er bisher nicht worden. Die vollständigsten Sternkarten, die wir haben und welche unter Leitung von Argelander in Bonn hergestellt sind, zeigen die sämtlichen Sonnen bis zur $9\frac{1}{2}$. Grösse herab. Weil unser Stern nicht dabei ist, so muss er bei der Aufnahme der Bonner Karten schwächer gewesen sein und, da er sonst wohl später bereits entdeckt worden wäre, mit einer für himmlische Erscheinungen seltenen Plötzlichkeit zur fünften Grösse emporgeschwungen sein. Das bedeutet nun, dass seine Lichtstärke bei der Entdeckung nicht weniger als das 150fache betragen haben muss als vorher, wenn er überhaupt vorhanden war.

Es ist öfter vorgekommen, dass man die Natur bei der Bildung einer neuen Welt belauschen konnte. Von den historischen „neuen Sternen“ ist der bekannteste der im Jahre 1572 in der Milchstrasse erschienene, den Tycho Brahe beobachtete und für ein Erzeugniss eben jenes gewaltigen Himmelsgürtels ausgab. Aber nie hat man die Natur einer neuen Sonne mit so bedeutenden Werkzeugen zu erforschen vermocht, wie das bei der jetzt erschienenen möglich war. Die grossartigen Hilfsmittel, welche die gewaltigen Fortschritte der modernen Technik dem Himmelsforscher in die Hand geben, haben sich eben erst zu einer Vollendung entwickelt, welche staunenswerthe Resultate gezeitigt hat. Dass man den Stern vielfach photographirt hat, wird weiter nicht Wunder nehmen. Man kann das jetzt in der kürzesten Zeit und mit der grössten Bequemlichkeit. Und wie man da das Konterfei des Sterns mit demjenigen seiner Nachbarn verglich, da zeigte sich, dass er keineswegs immer heller als dieser, dunkler als jener seiner Gefährten war, sondern Schwankungen

in seinem Glanze erfuhr. Innerhalb zweier Stunden schon konnte ihm ein Lichtverlust von 0,6 Grössenklassen nachgewiesen werden, während er nach Verlauf von 24 Stunden wieder das Manco durch den Gewinn neuen Glanzes gedeckt zu haben schien. Genau dasselbe bestätigten Beobachtungen mit dem blossen Auge, und es ergab sich, dass der neue Stern zu der Klasse derjenigen gehört, die in kurzer Zeit Veränderungen ihres Lichtes durchmachen. Ob freilich diese Aenderungen in ganz regelmässigen Zwischenräumen geschehen, ob ferner der Stern sich überhaupt eine bestimmte Zeit hindurch auf derselben Höhe des Glanzes erhält, wie es z. B. bei dem Sterne Algol, dem bekanntesten der regelmässig veränderlichen Sterne, der Fall ist, das liess sich noch nicht mit Sicherheit entscheiden. Zu den herrlichsten Mitteln astronomischer Beobachtung gehört der Spectralapparat. In ihm zeigt das Bild des Sternes etwa bei Anwendung einer Cylinderlinse sich als ein buntes Band, als ein sogenanntes continuirliches Spectrum, wie auch das Bild der Sonne, nachdem ihre Strahlen Spalt und brechendes Prisma passirt haben. Durchzogen ist das Sonnenbild bekanntlich von den dunklen Fraunhofer'schen Linien, aus deren Stellung man die Anwesenheit der verschiedensten Körper in der Lichthülle der Sonne erschlossen hat. Unser Stern aber zeigt mehr, sein Spectrum erweist sich auch noch von einigen hellen Linien durchsetzt, die neben den dunklen Platz finden. Da ist eine solche bei *C*; bei *D*, wo die dunklen Natriumlinien stehen, ist eine helle Linie gut sichtbar; vier ebensolche, vielleicht zu Streifen verbreiterte, stehen im Grün, und ausserdem ist eine helle Linie im Violett zu sehen, wo das Sonnenspectrum eine dunkle Wasserstofflinie aufweist. Die Beobachtungskunst der Astronomen ist noch verfeinert worden durch eine Verbindung der Photographie mit der Spectralanalyse. Man zwingt das Spectrum, sich auf der lichtempfindlichen Platte abzubilden, indem man ein Prisma vor das Objectivglas eines photographischen Fernrohrs stellt und das Rohr etwas gegen die Bewegung des Sternes zurückbleiben lässt. Diese Methode ist an zwei Stellen besonders ausgebildet worden, nämlich zu Cambridge in Nordamerika und in Potsdam. Der unermüdliche Leiter der erstgenannten Sternwarte, Herr Pickering, hat in den letzten Jahren den Plan durchgeführt, die Spectren sämtlicher mit blossem Auge sichtbaren Sterne zu einem Kataloge zu sammeln. Durch jenes Verfahren ist die grossartige Aufgabe fast vollständig gelöst worden. Nun hat man zur Vervollständigung dieses Spectrenkataloges im vorigen Jahre gerade die Gegend um den neuen Stern des Oefteren aufgenommen, und es gelang, ihn in der That auf den lichtempfindlichen

Platten nachzuweisen. Sein Spectrumbild fand sich u. a. am 1., am 10. und am 20. December 1891 registrirt. Herr Pickering bezeichnet es als ein solches, wie es ihm in seiner Praxis noch nicht vorgekommen sei. Es hatte seine Natur in jener Zeit nicht geändert, wohl aber deutet es auch eine Aenderung der Sterngrösse an, denn am 1. erschien es schwach, am 10. heller und am 20. erreichte es ein erstes Maximum seines Glanzes. So ist der Stern, der erst zwei Monate später dem körperlichen Auge der Himmelskundigen sichtbar ward, eigentlich durch das „neue Auge“ derselben, die lichtempfindliche Platte, zuerst gesehen worden — eine Entdeckung, die sich den vielen anderen, die wir der Photographie des Himmels verdanken, würdig zur Seite stellt. Vernehmen wir schliesslich, welche Ergebnisse das genannte Verfahren auf dem astrophysikalischen Observatorium in Potsdam gezeigt hat. Dort hat man gefunden, dass das Spectrum des Sterns kein einfaches ist, sondern dass in ihm zwei verschiedene Bilder über einander geschichtet sind. Das eine Spectrum ist das gewöhnliche, welches unserer Tagesleuchte wie den meisten Fixsternen zukommt, also das continuirliche Lichtband mit den dunklen Fraunhofer'schen Linien. Die erwähnten hellen Linien finden sich nun nicht genau an der Stelle, wo sonst gewisse dunkle Linien sichtbar sind, sondern in deren unmittelbarer Nachbarschaft, und zwar ein wenig nach dem rothen Ende des Spectrums hin verschoben. Sie bilden das zweite Spectrum. Das ist gewiss eigenthümlich; aber weit davon entfernt, unerklärlich zu sein, liefert uns gerade die letzte Thatsache den Schlüssel für die Erkenntniss der Natur unserer neuen Sonne. Nehmen wir dazu den Vergleich mit unserer Tageskönigin wieder auf. Wenn wir sagten, dass sie niemals helle Linien im Spectrum zeige, so müssen wir das jetzt ein wenig modificiren. Auch im Sonnenspectrum gelingt es, solche nachzuweisen, freilich nur wenn man den Rand der Sonne mit besonders dazu geeigneten Apparaten sorgfältig absucht. Diese hellen Linien gehören hauptsächlich dem Wasserstoff an, jenem leichtesten von allen Gasen, welches auf Erden gewöhnlich an andere Elemente gefesselt ist, auf Sonnen aber durch die ungeheure dort herrschende Gluth entbunden wird von allen Ketten, mit denen es an anderen Stoffen zu hängen pflegt. Da wird es denn durch den Druck der oberflächlichen Schichten des Sonnenballs zu colossalen geiserartigen Eruptionen veranlasst, die mit einer unglaublichen Geschwindigkeit weit über die Grenzen des gewöhnlich sichtbaren Sonnenballs emporwirbeln. Diese Wasserstoffspringbrunnen, Protuberanzen genannt, sind es nun, denen die hellen Linien der Sonne zu eigen sind. Ihre Geschwindigkeiten aber kennt man, weil diese

Linien nicht genau auf dem Platze sich befinden, der den dunklen Wasserstofflinien des Spectrums zukommt, und aus dem Maasse der Verschiebung ihre Geschwindigkeit in Richtung auf uns zu sich berechnen lässt. Die Linien müssen, da ja jene Wasserstoffmassen immer nach unserem Auge zu emporsteigen, stets nach dem violetten Ende des Spectrums verschoben erscheinen. Aber die hellen Linien des neuen Sterns erglänzten ja in der Richtung nach dem Roth hin zur Seite ihrer dunklen Gefährten. Es bleibt uns zur Hebung dieser Schwierigkeit nichts übrig als die Annahme, dass, wie das Spectrum ein zweifaches ist, so der Stern, dem es zukommt, selbst ein doppelter ist. Jene hellen Wasserstofflinien gehören einer Sonne an, die von uns forteilt, die dunklen Fraunhofer'schen Linien sind Eigenthum einer andern Sonne: die gegenseitige Geschwindigkeit beider Theilwelten aber beträgt 1,25 Meilen in der Secunde, etwa den dritten Theil derjenigen, mit welcher die Erde ihre Bahn durchmisst. Doch wie erklären wir uns die Bildung des Sternes überhaupt? Warum hat er sich bisher allen Nachforschungen zu entziehen gewusst, und zeigt er uns gerade jetzt mit solcher Offenheit sein Janusgesicht? Es giebt mehrere Erklärungen, die diese Fragen befriedigend beantworten. Das Aufleuchten eines Körpers kann offenbar erzeugt werden durch eine Vermehrung seiner Temperatur, wenigstens derjenigen seiner Oberfläche. Erinnern wir uns jetzt, wie wir selbst einen Körper in grosse Wärme versetzen können durch fortgesetztes Stossen, Schlagen oder Reiben, kurz durch gehemmte Bewegung, und nichts hält uns ab, anzunehmen, dass die gesteigerte Gluth der plötzlich erscheinenden Sonne in dem Anprall einer anderen ihre Ursache hat. Es wird freilich ein seltener Zufall sein, dass zwei Himmelskörper gerade mit den entgegengesetzten Richtungen und Geschwindigkeiten begabt sind, welche sie einmal zur sicheren Katastrophe führen, aber möglich ist es immerhin. Sterne können an jener Stelle des Himmels vorher wohl gewesen sein, aber ihre unsichtbaren Massen wurden erst durch den Zusammensturz beider zu derjenigen Gluth entflammt, die uns ihren Anblick ermöglicht. Dass dabei die verhärtete Kruste des einen zerbrechen und seinen Eingeweiden jene Geiser glühenden Wasserstoffs entquellen konnten, liegt alles im Bereiche der Möglichkeit. Auch der fortwährende Lichtwechsel der neuen Sonne kann sich wohl erklären aus einem Kampfe erneuter Schollenbildungen mit den Ausbrüchen glühender Wasserstoffmassen, bei denen bald die Kruste, bald die Gasmassen die Oberhand haben. Doch sehr wahrscheinlich ist die Erklärung nicht. Vor zwei Jahren aber hat Herr Wilsing in Potsdam, angeregt durch die dortigen Beobachtungen über den Algol, die

in diesem einen Doppelstern von nur zwei Tagen Umlaufzeit erkennen liessen, eine Ansicht von Klinkerfues über die Natur gewisser unregelmässig veränderlicher Sterne wieder aufgenommen und im Zusammenhange damit auch neues Licht über das Phänomen der neuen Sterne verbreitet. Dies ist die Wilsing'sche Hypothese: Die neuen Sterne sind aus zweien zusammengesetzt, die sich in einer sehr excentrischen Bahn um einander bewegen. Liegt der eine dem andern fern, so übt er keine irgendwie beträchtlichen Wirkungen auf ihn aus. Es ist aber nicht unmöglich, dass sie in einem gewissen Punkte ihrer Bahn einander sehr, sehr nahe kommen, so nahe vielleicht, dass ihre Oberflächen sich fast berühren. Stellen wir uns vor, dass jene Körper wie unsere Sonne einen glühenden Leib besitzen und gleich ihr mit einer dichten Lufthülle umgeben sind, in welcher bei der Abkühlung am kalten Weltraume die Temperaturbedingungen für chemische Vereinigungen gegeben sind, wie etwa in den Sonnenflecken. Dann ist die Möglichkeit vorhanden, dass diese dunkleren Bildungen der Lufthülle den grössten Theil des Lichtes verschlucken, den sonst der Himmelskörper ausstrahlen würde. Die Sterne werden lichtschwach, vielleicht gar nicht sichtbar sein. Bei der Annäherung an einander aber wird die gewaltig angewachsene Anziehungskraft Fluthwirkungen in dieser Lufthülle hervorbringen, von denen diejenigen, die der Erdmond in irdischen Oceanen hervorbringt, nur eine schwache Vorstellung geben können. Wenn jene anziehenden Kräfte stark genug sind, werden sie nicht den grössten Theil jener Lufthüllen in dem Raume zwischen den beiden Körpern ansammeln und damit die nach aussen gelegenen Oberflächentheile ihrer Atmosphäre zum guten Theil berauben? Dann aber muss der leuchtende Sternkörper wieder hinter dem Vorhang durchscheinen, der uns so lange seinen Anblick entzog. Und wird nicht weiter beim Fortziehen des Vorhangs noch den in dem Sternenleib eingeschlossenen Gasmassen die Möglichkeit gegeben sein, zu entweichen und weit in den Weltraum hinein sich zu tummeln, bis die allmächtige Attractionsgewalt sie wieder zur Rückkehr zwingt? Dass in unserem Falle wahrscheinlich nur der eine Stern das Schauspiel solcher Gaseruptionen darbietet, während die noch immer nicht genügend fortgeschobene Atmosphäre des andern Strahlen aus dem Innern des Sterns verschluckt und damit die Erscheinung dunkler Linien darbietet, das stimmt sehr wohl mit den Grundzügen dieser geistreichen Theorie.

Wenden wir uns zum Schlusse der Frage zu, welches das wahrscheinliche Schicksal unserer neuen Sonne sein wird, so dürfen wir aus früheren ähnlichen Erscheinungen den Schluss ziehen, dass

sie in ihren vormaligen, unscheinbaren Zustand zurückkehren wird. Einige Wochen, vielleicht Monate wird man den Stern noch beobachten, dann hüllt er sich wieder in nächtliches Dunkel. Das Spectrum zeigt, dass dabei zuerst die hellen Linien allmählich abklingen, aber sie bleiben hell, so lange man bisher das Gehen neuer Sterne verfolgt hat. Da sich schliesslich bei dem Dunkel, welches die übrigen Theile des Spectrums bedeckt, nur eben noch die hellen Linien erkennen lassen, so hat man wohl angenommen, dass aus den Sternen ein Nebelfleck geworden sei, da das Spectrum von Nebeln nur aus hellen Linien besteht. In der That würde dieses das wahrscheinliche Schicksal unseres Sternes sein, wenn seine Bildung auf die erste von uns angegebene Art erfolgt wäre; denn bei der Gluth, die der Zusammenstoss den beiden Körpern mitgetheilt hat, werden sie wohl ganz in den gasigen Zustand übergehen und ihre Atome sich aus einander breiten, so den Nebelfleck erzeugend. Aber in der Wilsing'schen Hypothese ist das ausgeschlossen. Hoffen wir, dass die Fortsetzung der Spectralbeobachtungen, die ja diesmal mit besonderer Genauigkeit ermöglicht sind, uns über die Zukunft des Sternes ebenso genauen Bericht abstatten werden, wie wir ihn über seine Vergangenheit und Gegenwart erlangt haben.

[1824]

Ein neues Erdbeben in Japan.

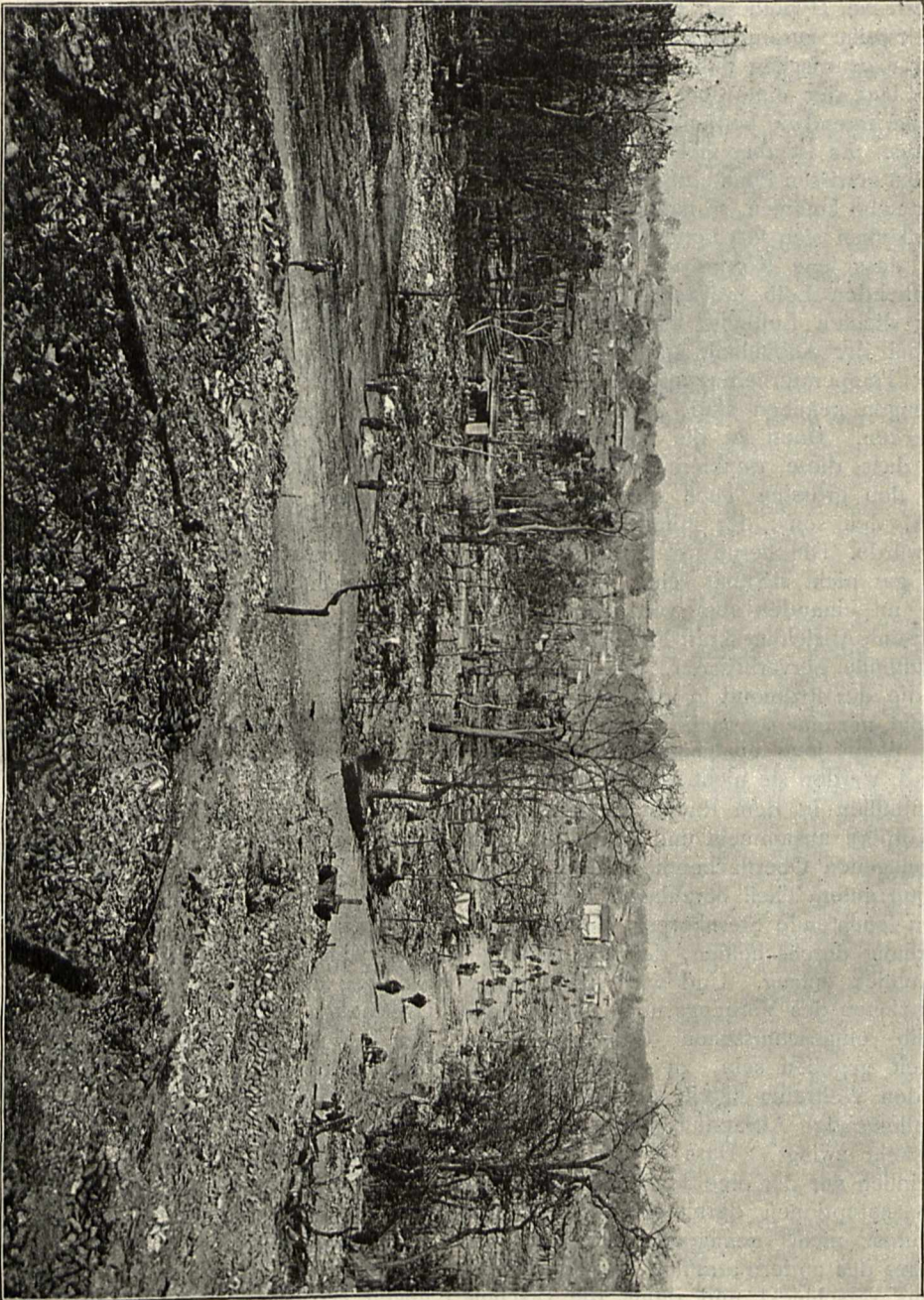
Mit sieben Abbildungen.

In der Nacht vom Mittwoch, den 28. October 1891, wurde nach Berichten aus Japan die Insel Nipon von einem grossen Erdbeben betroffen, welches über viele Strecken des Landes unsägliches Elend brachte. Schon die ersten, noch widerspruchsvollen Nachrichten gaben ein trauriges Bild von der Verwüstung einer Menge Ortschaften durch Erdstösse und Feuer, von den Verlusten an Menschenleben, von der unter den Bewohnern ausgebrochenen Panik und der Hilfsbedürftigkeit der heimgesuchten Districte, welche durch die Zerstörung der Eisenbahnen, Verkehrsstrassen und Telegraphenlinien mehrere Tage lang nach ausserhalb völlig abgeschnitten waren. Nach oberflächlichen Schätzungen betrug die Zahl der Todten 4000, der verletzten Personen wohl 5000 und der zerstörten Gebäude gegen 50 000.

Seitdem sind ausführlichere Berichte eingetroffen, welche das zuerst entworfene Bild noch trauriger erscheinen lassen. Zur Veranschaulichung mögen die beigegeführten Abbildungen dienen. Das stattgefunden Erdbeben gehört zu den grössten, von denen wir genauere Kenntniss haben; es ist das bedeutendste japa-

nische seit der grossen Katastrophe von 1855, welche halb Tokio zerstörte. Ganze 31 Provinzen sind ernstlich in Mitleidenschaft gezogen worden; vom Anfang der Bewegung am 28. October bis zum Morgen des 30. October wurden

heftige Erschütterungen zählt. Seinen Höhepunkt erreichte das Erdbeben und die Zerstörung im Districte von Gifu. Schon die ersten Stösse verwandelten in weniger als zwei Minuten den grössten Theil der Stadt in einen grossen



Ansicht von Gifu nach der Zerstörung durch das Erdbeben.

Abb. 237.

nicht weniger als 368 gesonderte Stösse beobachtet; in der Folgezeit nahm ihre Häufigkeit und Intensität langsam ab, war aber doch noch so gross, dass ein Bulletin des Observatoriums zu Nagoya bis zum 5. November über 6610

Trümmerhaufen; die noch stehen gebliebenen, aber durch Risse gelockerten Bauwerke wurden durch die darauf folgenden Erschütterungen dem Erdboden gleich gemacht. Hunderte von Menschen wurden unter den Ruinen begraben, und um das

Unheil voll zu machen, brachen Feuersbrünste aus und griffen mit solcher Schnelligkeit um sich, dass an eine Rettung der verschütteten Opfer nicht zu denken war. Auf den Strassen öffneten sich Spalten von 2—3 Fuss Weite, die

Schrecken und machten die Nacht zu einer grauenvollen. Am nächsten Morgen war fast die ganze Stadt ein Trümmer- und Aschenhaufen.

Eine Menge anderer Orte, Nagoya, Ogaki, Kiyosu, Ichinomiya, Kitagata, Kano, Kasa-

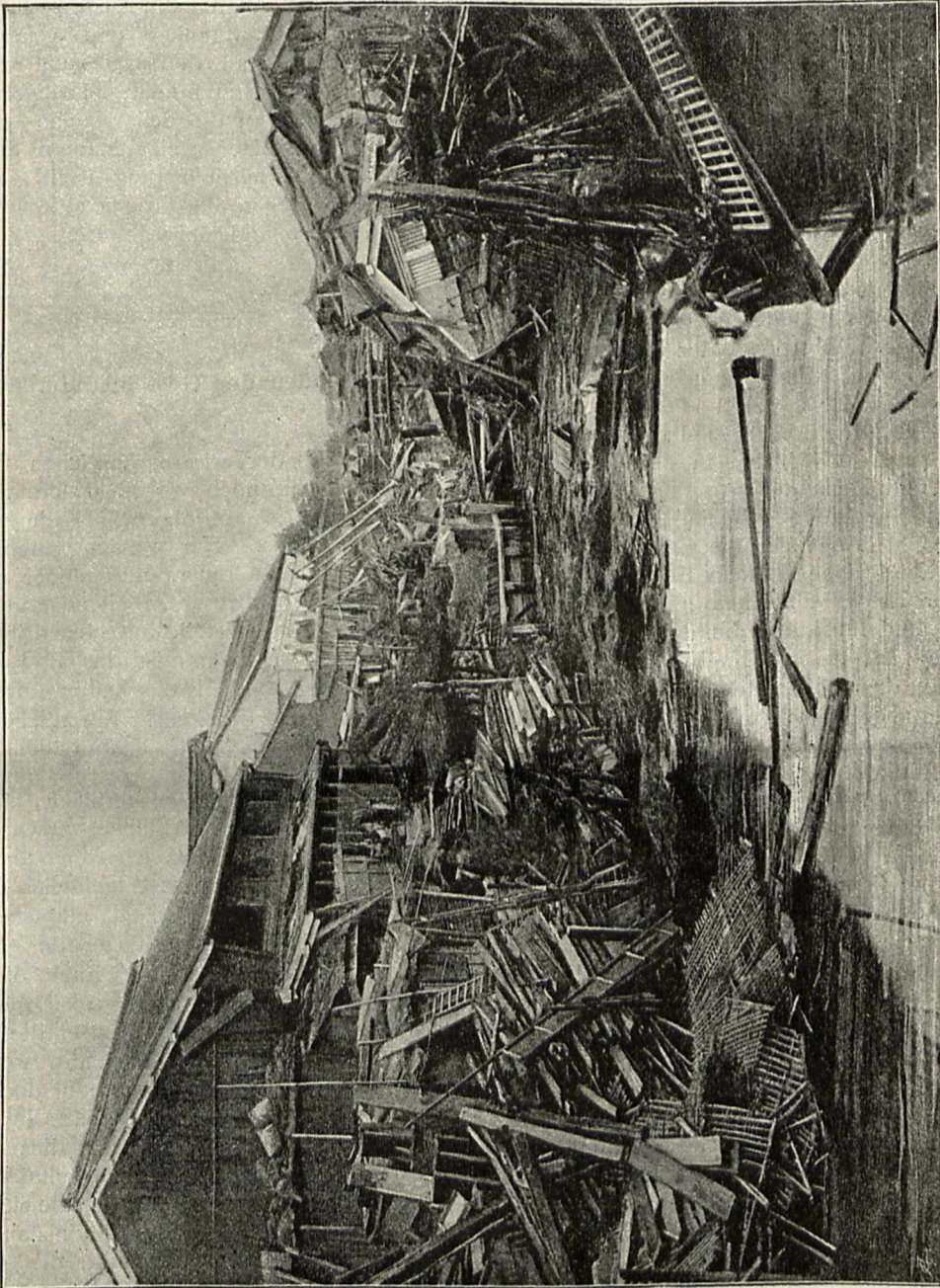


Abb. 258.

Strasse in Gifu nach dem Erdbeben; theilweise aufgeräumt.

auf jedem Schritt Verderben drohten. Die fortwährenden heftigen Erschütterungen, Oscillationen und Einstürze, das Feuer, die Spalten, das Gedränge in den durch Trümmer versperrten Strassen erfüllten die fliehende Bevölkerung mit panischem

matsu u. a. theilten das gleiche Schicksal. Die Töpfereien in den Bezirken von Owari und Mino, in Seto und anderen Orten sind in Ruinen verwandelt. Von 700 Tempeln im Gifu-Bezirk wurden über ein Drittel zerstört. In einer

Spinnerei in Nagoya durchschlug ein dreistöckiger Thurm das ganze Gebäude bis zum Keller und tödtete dabei von den 450 sich herausdrängenden Arbeitern merkwürdiger Weise nur 35, während 113 andere mehr oder weniger schwer verletzt wurden. Im übrigen sind von dem zweistöckigen Bau nur die verschobenen und von Rissen durchsetzten Umfassungsmauern bis zur halben Höhe stehen geblieben. In Gobo begrub ein plötzlich zusammenstürzender Tempel 50 der dicht gedrängten Andächtigen. In Nagerio wurden Hunderte von Menschen durch den Zusammensturz einer Spinnerei und eines grossen Backsteingebäudes getödtet. In Ogaki haben mindestens 1000 Personen, in Nagoya vielleicht ebenso viele das Leben verloren. Im Ganzen wurde nach einem officiellen Telegramm vom 5. November in der Gifupräfectur die Zahl der ganz zerstörten Gebäude auf 41 642, der zum Theil zerstörten auf 14 670, der verbrannten auf 5564 angegeben, von zusammen 182 499 Gebäuden. Obdachlos waren dadurch 236 030 Menschen geworden. Die Zahl der Getödteten und Verletzten belief sich in den Präfecturen von Gifu und Sichu auf 7524 resp. 9458.

Im Mittelpunkte des Bebens, um Gifu und Ogaki herum, erwies sich die Gewalt der Stösse so gross, dass vielleicht kein Gebäude von gewöhnlicher Bauart derselben hätte widerstehen können. Zur Illustration führt ein Bericht im *Engineering* an, dass in Nagoya an einem unbefestigt auf dem Boden stehenden eisernen Ofen zwei Beine abgebrochen wurden. Das Maximum der Vertikalbewegung wurde auf 8,5 Zoll geschätzt. Im weiteren Umkreise ist dann die überaus leichte Bauart besonders der seit 15—20 Jahren in Japan eingeführten Ziegel- und Steinbauten ihren Insassen gefährlich geworden, während die japanischen Holzhäuser zum Theil zwischen den Ruinen erhalten geblieben sind. Völlig nach europäischem Muster, aber nachlässiger und in einer für ein Erdbebenland durchaus ungenügenden Weise erbaut, haben die Steinhäuser, besonders die sog. Foreign houses, der ersten Probe in denkbar schlechtester Weise Stand gehalten.

Ein baukundiger Mitarbeiter des *Engineering* theilt bemerkenswerthe diesbezügliche Einzelheiten mit, die er an einem stark beschädigten grossen zweistöckigen Steingebäude in Nagoya gemacht hat. Verankerungen der Aussen- und Innenmauern waren nicht vorhanden; auch waren die Balken der Fussböden nicht eingemauert gewesen, sondern lagen frei auf dem Gemäuer auf, ohne dasselbe zusammenzuhalten. So hatten die Mauern zwar in sich den Zusammenhang behalten, aber die Aussenmauern waren von den inneren losgerissen worden. Auch der Dachstuhl hatte zusammengehalten, aber mit schweren Ziegeln belastet, war er auf seiner Unterlage

hin und her gerutscht und hatte dabei sowohl die gabelartig aufragenden Verzierungen an den Ecken des Gemäuers, als die schräg gebauten und deshalb nur auf einer Innenmauer ruhenden Schornsteine herabgefeigt. Es ist also ersichtlich, dass die Kraft der unterirdischen Stösse an allen schwachen Punkten des Gebäudes ihre Spuren hinterlassen hat. Wären die Aussen- und Innenwände genügend verankert und etwas stärker gewesen, hätte man den Dachstuhl möglichst leicht gebaut und zu freiem, allseitigem Spiele befähigt, hätte man die Schornsteine senkrecht, im Kreuzungspunkte zweier Mauern aufgeführt und von der Dachzimmerung isolirt, so wäre das Gebäude gegen alle Erderschütterungen hinreichend widerstandsfähig gewesen.

(Schluss folgt.)

Die Methoden der Gesteinsuntersuchung.

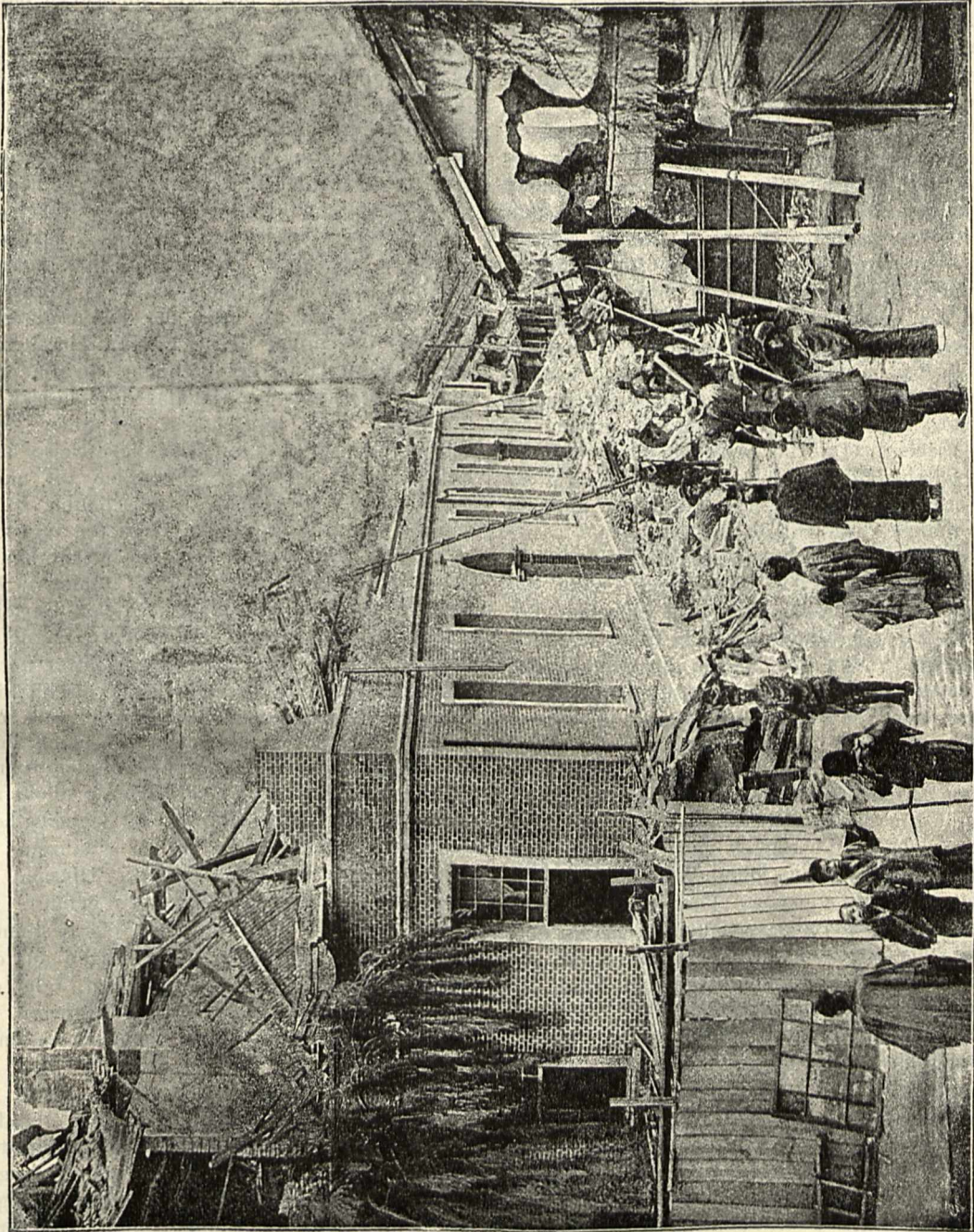
Von Dr. R.

Das Feld der wissenschaftlichen Gesteinsforschung galt noch vor nicht fern liegender Zeit, vor 30, ja 20 Jahren, als ein unfruchtbares und ödes. Nur wenige Unermüdete harrten damals in treuer, entsagender und, wie Viele meinten, nutzloser Arbeit aus, um in die Geheimnisse der Gesteinswelt einzudringen.

Wie so sehr anders ist das Bild, welches dies Feld der Naturwissenschaften erfreulicherweise heutzutage darbietet! Ein reiches Leben ist auf ihm emporgeblüht. Fast in allen Ländern unserer Erde regen sich geschäftige Hände, Gesteinsmaterial zusammenzubringen, das dann an den dazu berufenen Stellen wissenschaftlich bearbeitet wird. In der sich stetig anreichern den Litteratur werden fast tagtäglich kostbare Erfahrungsschätze niedergelegt, und sie beweist beredt, wie immer neue Jünger der Gesteinsforschung huldigen. Woher rührt dieser erfreuliche und verhältnissmässig rasche Umschwung der Verhältnisse? Einmal waren es die Wichtigkeit und der Ruhm der Resultate, welche die anfangs erwähnten Forscher nun doch wider alles Erwarten erlangten, die zur Betheiligung anregten, nicht minder aber that dies der Reiz des Weges, welcher zu diesen Resultaten geführt hatte. Ja, gerade ihrer Methode, die sich sowohl durch Genauigkeit, Zuverlässigkeit als auch durch Eleganz auszeichnet, verdankt die Gesteinsforschung zweifelsohne viele Jünger. Immerhin ist indess die Kenntniss dieser zur Gesteinskenntniss führenden Wege ausserhalb der Schaar der Mineralogen eine noch so ausserordentlich spärliche, dass es wünschenswerth erscheint, durch eine kurze Schilderung in dieser Zeitschrift die Thätigkeit des ausübenden Petrographen einem grösseren Kreise darzulegen.

Jeder Gesteinsforscher wird, falls es ihm möglich ist, das Studium seiner Gesteine im Freien beginnen. Mit seinem Hammer ausgerüstet, begibt er sich an die Stelle seiner

Arbeitung kann nun im Studirzimmer erfolgen. Da dem Petrographen die Kenntniss der Mineralogie zu Gebote steht, kann er durch einfache Betrachtung seiner Stücke mit dem blossen Auge



Das Postgebäude in Nagoya nach dem Erdbeben.

Wirksamkeit, um den geologischen Verband zu studiren, in welchem die zu untersuchenden Objecte unter sich und mit anderen stehen. Hier sammelt er sich Proben seiner Gesteine, „Handstücke“ schlagend. Ihre nähere Be-

oder der Lupe bei manchen Gesteinen ihre Bestandtheile und damit ihre Zugehörigkeit zu dieser oder jener Gruppe erkennen. Doch meist reicht das Auge nicht mehr aus, die Mannigfaltigkeit der Gemengtheile zu sondern. Dann

blieb früher nur der Weg übrig, durch chemische Analyse Weiteres zu erfahren. Man machte die „Bauschanalyse“, d. h. eine Analyse des gesamten Mineralgemenges. In der That gewinnt man durch dieselbe, durch Vergleich der Mengenverhältnisse der einzelnen Stoffe, Anhaltspunkte für die Zusammensetzung auch äusserst feinkörniger, „kryptomerer“ Gesteine. Hatte man dann noch das specifische Gewicht des Gesteins bestimmt, so war das nahgesteckte Ziel damaliger Gesteinsforschung erreicht.

Man hat es nun aber gelernt, jeden einzelnen Gesteinsbestandtheil zu isoliren und einer gesonderten Prüfung zu unterwerfen. Diese Trennung der Gemengtheile nach ihrer mineralogischen Natur glückt auch bei dichten Gesteinen. Nach einer Zertrümmerung des Gesteins durch Stossen in einem Mörser trennt man die Stückchen durch Siebe von verschiedener Maschenweite nach der Korngrösse. Die grösseren Partien werden abermals zerstoßen und getrennt, so dass schliesslich das Gestein, in möglichst einheitlich zusammengesetzte, feine Theilchen gesondert, in Pulverform vorliegt. Da die einzelnen Gemengtheile verschiedene Eigenschwere besitzen, lassen sie sich nach dem specifischen Gewichte trennen. Es geschieht dies mittelst „schwerer Flüssigkeiten“, die ein so hohes specifisches Gewicht haben, dass entweder das ganze Pulver auf ihnen schwimmt, oder doch nur einzelne, besonders schwere Mineralien, wie Erze, in ihnen untersinken. Man hat es in der Hand, das specifische Gewicht der Flüssigkeit durch Verdünnen stetig zu verringern. Jedesmal, wenn dasselbe nur ein wenig unter das eines der schwimmenden Gemengtheile sinkt, fällt dieser auf den Boden des Gefässes und kann abgezapft werden. Eine „Westfahl'sche Waage“ giebt das Eigengewicht der Flüssigkeit und somit auch des fallenden Bestandtheils ohne Weiteres an. So vermag man die einzelnen Gemengtheile eines Gesteins nach einander ausfallen zu lassen und hat sie zur Einzeluntersuchung isolirt. Die gebräuchlichsten schweren Flüssigkeiten sind die Thoulet'sche (Kaliumquecksilberjodid), die mit Wasser, und das Methylenjodid, das mit Benzol verdünnt wird.

Nachtheile der erwähnten Methode sind die Umstände, dass die schweren Flüssigkeiten sehr feines Pulver gar nicht oder nur unvollkommen und sehr langsam trennen, und blättrige Mineralien, wie die weitverbreiteten Glimmer, weit länger auf der Flüssigkeit schwimmen, als sie ihrem specifischen Gewicht nach sollten. Solche blättrige Substanzen entfernt man deshalb wohl von vornherein dadurch, dass man einen ununterbrochenen Wasserstrom auf den Boden eines cylindrischen Gefässes leitet, welches das Mineralgemisch birgt. Die glimmerartigen Mineralien werden durch das Wasser emporgewirbelt und fließen mit dem

überschüssigen Wasser durch ein Rohr am oberen Gefässende ab. Oder man lässt auch zum nämlichen Zwecke das Gemisch verschiedene Male über die schräge Ebene eines rauhen Schreibpapiers gleiten. Während die körnigen Bestandtheile die ganze Strecke auf dem Papier hinunterrollen, bleiben die blättrigen unterwegs hängen und können durch Wiederholung des Processes ziemlich rein gewonnen werden. Auch behauchte, schräge Glasflächen, auf welche man das Gesteinspulver aus beträchtlicher Höhe fallen lässt, fangen die Glimmerblättchen auf, während die körnigen Bestandtheile an der Glaswand herunterlaufen. Die naheliegende Methode, durch Schlemmen die Gemengtheile eines Mineralpulvers nach dem specifischen Gewichte zu trennen, hat keine günstigen Resultate ergeben. Die Sonderung geschieht hierbei weit mehr nach der Korngrösse und Körnerform, als nach der Eigenschwere.

Die Anwendung der schweren Flüssigkeiten versagt natürlich bei der Trennung von Mineralien, deren specifisches Gewicht das der Flüssigkeiten übertrifft. Die Grenze liegt bei einer Eigenschwere von etwa 3,6. Glücklicherweise haben indess diese schweren Mineralien oft andere zur Trennung brauchbare Eigenschaften, so die, verschieden stark durch den Magneten angezogen zu werden. Das Magneteisen, das in Skandinavien gewaltige Berge für sich bildet, kommt auch in zierlich winzigen Krystallen in vielen Gesteinen eingesprengt vor. Ein gewöhnlicher Magnetstab zieht es bereits aus dem Gesteinspulver heraus. Auf ähnliche Weise lassen sich alle eisenhaltigen Mineralien durch eigens für diesen Zweck construirte Elektromagnete unter sich nach ihrem Eisengehalt und von den von Eisen freien trennen.

Führt mithin nicht eine Methode allein zum nächsten Ziele der Isolirung der Gemengtheile, so vermag eine andere sie zu ergänzen. Zu schönen Erfolgen hat in dieser Hinsicht die Anwendung chemischer Reagentien geführt. Gewöhnlich wird hierbei bezweckt, ein bestimmtes Mineral unter Zerstörung aller übrigen aus dem Gesteinsverbande herauszupräpariren, oder eins nach dem andern in Lösung zu bringen und die Lösungen dann einzeln chemisch zu untersuchen.

Besonders reiche Anwendung findet die Flusssäure, theils für sich, theils in Verbindung mit Salzsäure oder Schwefelsäure. Man trägt das Gesteinspulver langsam in die Flüssigkeit ein. Es werden dann die Bestandtheile in ganz bestimmter Reihenfolge angegriffen. Unterbricht man den Vorgang plötzlich durch reichliche Wasserzufuhr, so gelangt man dazu, einzelne Gemengtheile unangegriffen herauszupräpariren.

Nunmehr kann der Petrograph seine mineralogische Kenntnisse verwerthen und nach den Grundsätzen dieser Wissenschaft die isolirten Minerale untersuchen. Indess müssen viele mineralogische

Methoden in ihrer Anwendung auf die Gesteinsforschung ganz charakteristische Umwandlungen erfahren, die durch die meist geringe Menge des gewonnenen Untersuchungsmaterials bedingt sind. Die Versuche werden im zierlichen Styl ausgeführt. Statt in grossen Bechergläsern kocht man in Uhrgläsern, statt mit Probirröhrchen hantirt man oft mit Capillaren, statt mit blosser Auge besieht man die winzigen Niederschläge im Mikroskop. Es hat sich auf die Weise ein ganz neuer Zweig der Chemie in der Petrographie entwickelt. Es sind die sogenannten mikrochemischen Reactionen, welche zur Anwendung gelangen, und die im Allgemeinen nur zur qualitativen Analyse verwendbar sind.

Zur Bestimmung z. B. der Silikate benutzt man vielfach die Kieselfluorwasserstoffsäure. Man überzieht ein Glasplättchen mit einer dünnen Canadabalsamhaut, legt ein mohnkorngrosses Stück der zu untersuchenden Substanz darauf und erwärmt es ein wenig, damit es durch Anbacken vor dem Herunterfallen bewahrt wird. Mit einem grossen Tropfen der Säure deckt man es zu und beobachtet nunmehr nach dem Eintrocknen der Flüssigkeit unter dem Mikroskop die entstandenen, charakteristischen Krystalle der in der Substanz enthaltenen ein- und zwei-basischen Elemente in der Form von Kieselfluoriden. Natrium bildet sechsseitige Säulen, Kalium Würfel u. s. w. Es wird somit die charakteristische Krystallform zur Erkennung der einzelnen Bestandtheile benutzt, eine Eigenschaft der niedergeschlagenen Substanzen, welche der ausübende Chemiker bislang fast unverwerthet gelassen hatte. Der ausserordentliche Werth der in Rede stehenden mikroskopisch-chemischen Analyse ist indess in neuerer Zeit vielfach von Chemikern anerkannt worden. Ihrer weitverbreiteten Ausübung steht zur Zeit indess noch die Unkenntniss der einfachen Lehren der Krystallographie bei den meisten Chemikern entgegen.

Ist es gelungen, Gesteinsgemengtheile in grösserer Menge zu isoliren, so schafft natürlich die wichtige, quantitative Analyse volle Klarheit über die stoffliche Natur der betreffenden Substanzen.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie viele Jahrtausende sind wohl schon verflossen seit der Steinkohlenperiode, in der üppige Wälder die Oberfläche der Erde überzogen? Wie viele Hunderttausende von Jahren waren nothwendig, um das von den niedrigsten einzelligen Organismen ausgegangene irdische Leben so hoch zu entwickeln, wie es schon in der Steinkohlenepoche sich uns darstellt? Wir wissen es nicht, wir werden diese Fragen niemals beantworten können, obgleich jedes Lehrbuch der Geologie sie immer und immer wieder aufs Neue stellt. Aber viel eher

werden wir eine Antwort auf die Frage finden, wie lange es gedauert hat, bis überhaupt organisches Leben auf der Erde möglich war. Diese Frage, welche wir noch in keinem Buche gestellt gefunden haben, scheint uns deshalb leichter zu beantworten, weil es sich lediglich um physikalische Berechnungen handelt, welche mit Hülfe von bekannten Factoren — der Masse der Erde, der Grösse des Wärmeverlustes einer solchen Masse durch Ausstrahlung in den Weltraum u. a. m. — unter Erzielung annähernder Genauigkeit sich würden durchführen lassen.

Es ist nicht unsere Absicht, den Lesern unserer „Rundschau“ die trockne Kost eines solchen Rechenexempels vorzusetzen. Es wird ihnen und uns genügen, zu wissen, dass es sich auch hier wieder um eine ungeheuer grosse Zahl von Jahrtausenden handelt, bei der es auf eine Handvoll mehr oder weniger gar nicht ankommt. Dagegen erscheint es nicht ohne Interesse, einmal die Bedingungen eines solchen Rechenexempels darzulegen, oder mit anderen Worten, darzulegen, was auf der Erde passirt ist von dem Augenblicke an, wo sie anfang, aus dem feurig-flüssigen Zustande in den festen überzugehen, bis zu demjenigen, wo der erste von den zahllosen Keimen organischen Lebens, die von anderen Himmelskörpern der Erde unaufhörlich zugesendet worden waren, zur Entwicklung gelangte und damit der Erzeuger unserer ganzen Lebewelt wurde*).

Wir können sagen, dass die Erde in dem Augenblicke, in dem unsere Betrachtung beginnt, eine Temperatur von etwa 1800° besass. Bei dieser Temperatur sind die meisten irdischen Stoffe schon tropfbar flüssig oder gasförmig. Die wenigen, welche bei dieser Hitze noch nicht schmelzen, können wir als in dem Schmelzfluss der anderen gelöst annehmen. Aber schon beginnt das Erstarren. Aus der gleichartig gemengten Flüssigkeit scheiden sich die ersten festen Substanzen aus. Zum ersten Male tritt der Bildungstrieb der Stoffe in sein Recht, es erscheint der erste Krystall. Das Bestreben der Körper, bei der Krystallisation alles Fremde auszuschleiden, führt zu einer Differenzirung der Stoffe. Solange alles noch flüssig war, waren auch alle Substanzen wirr durch einander gemengt. Jetzt zum ersten Male werden durch die Krystallisationskraft die ersten chemischen Trennungen vorgenommen.

Noch heute können wir an den Urgesteinen sehen, welcher Schaum von Krystallen sich damals auf der flüssigen Erde abschied. Wo mehrere Substanzen gleichzeitig abgesondert wurden, da blieben sie zwar gemengt, aber die einzelnen Krystalle der reinen Substanzen lagen neben und zwischen einander, unserem Auge noch heute erkennbar in der Gestaltung des Granits, Gneiss, Porphyrs und anderer Urgesteine.

So überzog sich die Erde allmählich mit einer festen Rinde, unter der noch das flüssige Innere hin und her wogte, hier und da hervorbrechend und im rasch erstarrenden Strome das schon Abgeschiedene aufs Neue überfluthend. Schollen der festen, zerrissenen Kruste schoben sich über einander, wie heutzutage die Eisschollen unserer Gewässer; die noch dünne Kruste wurde gefaltet und gebogen, Gebirgszüge und Thäler entstanden in Augenblicken und die im flüssigen Zustande spiegelglatte Erdkugel erhielt ihre jetzige, faltige, runzlige Oberfläche.

*) Vgl. unsere Rundschau in No. 90, Jahrg. II des *Prometheus*, in welcher wir die Bedeutung des kosmischen Staubes für die Bevölkerung der Gestirne dargelegt haben.

Aber noch war die Erde wüst und leer, denn ihr fehlte das Wasser. Jahrtausende noch blieben unsere jetzigen Oceane ein Bestandtheil unserer Atmosphäre, die in Form von dichten Wolken den glühenden Kern umhüllte. Wohl verdichteten sich die Wasserdämpfe unter dem Einfluss der Wärmeausstrahlung in den Weltraum, aber die Regenfluthen, die aus den Wolken auf die Erde niederbrausten, verdampften sofort, wenn sie den glühenden Kern berührten. Viel rascher als jetzt vollzog sich damals der Kreislauf des Wassers. Jeder niederfallende Tropfen aber trug, indem er als Dampf wieder emporstieg, einen Theil der Gluth des Kernes hinauf in die Atmosphäre, um sie dort an den Weltraum abzugeben und wieder, zum Tropfen condensirt, hinabzustürzen. So war schon damals wie jetzt die Gashülle der Erde ein Wärmeschutz für dieselbe; aber in ihr trieb das Wasser noch lebhafter als jetzt sein Spiel als Träger der Wärme vom Kern in den nimmersatten, ewig kalten, äthererfüllten Weltenraum.

Dann kam eine Zeit, wo die feste Rinde genugsam erkaltet war, um die augenblickliche Verdampfung des niederfallenden Wassers durch die Innengluth zu verhindern. Die tiefsten Falten der Erdoberfläche füllten sich mit kochenden Seen, die allmählich zu Oceanen anwuchsen. Das auf den höheren Punkten der Erde niederfallende Wasser strömte, dem Gesetz der Schwere folgend, in siedenden Strömen diesen Oceanen zu, und nun begann ein neues Phänomen, die erste Vorbereitung zur Entstehung des Lebens! Das Wasser drang ein in die Ritzen und Spalten der krystallinischen Erdkruste. Seiner lösenden, zersetzenden Wirkung vermochten nur die wenigsten Urgesteine zu widerstehen. Durch die immer erneute Wirkung des Wassers zerfielen sie in lösliche Bestandtheile, die den Oceanen zugeführt wurden, und in unlösliche, die, in Form eines feinen Schlammes vom Wasser hin- und hergetragen, sich hier und dort absetzten. Es begann die Entstehung der Sedimentärgesteine, die noch heute fort dauert. Erst aus dem feinertheilten Material, das nun entstand, aus dem, was wir heute Erde nennen, konnten Lebewesen die Mineralbestandtheile aufsaugen, die ihnen zum Leben unentbehrlich sind.

So war durch die unausgesetzte Thätigkeit des Wassers der zweite Factor geschaffen worden, der neben dem Wasser selbst eine Bedingung organischen Lebens bildet, die fein vertheilte Ackerkrume. Aber fort und fort arbeitete das Wasser, bis endlich durch seine fortwährende Verdampfung und Wiederverdichtung auch die Temperatur der Erdoberfläche so weit herabgesunken war, dass nunmehr dem Keimen der ersten Zelle kein Hinderniss mehr im Wege stand. Dieses Ereigniss wird stattgefunden haben, als die Temperatur, wenigstens einzelner Wasserbecken, auf der Erdoberfläche auf etwa 50° herabgesunken war. Zwischen den Grenzen von 1800° und 50° der Temperatur der Erdoberfläche liegt also der Zeitraum unserer Erdgeschichte, den wir hier in raschem Fluge betrachtet haben. Es dürfte unter Berücksichtigung der Masse der Erde nicht allzu schwer sein, die Zeit zu berechnen, welche für eine derartige Temperaturveränderung der Erdoberfläche erforderlich war.

Es ist bemerkenswerth und vielleicht mehr als irgend ein andres Moment als ein Anzeichen für die Planmässigkeit der Schöpfung zu betrachten, dass die niedrigsten Organismen das weiteste Temperaturintervall der Lebensfähigkeit besitzen. Sie können schon bei Temperaturen zur Entwicklung gelangen, die für höhere Wesen tödtlich sind (so widersteht z. B. der *Bacillus butylicus*

der Temperatur des siedenden Wassers), und ihre Keime werden noch bei den niedrigsten erreichbaren Temperaturen nicht getödtet (nach Versuchen von E. Schuhmacher widerstanden gewisse Pilzkeime der langandauernden Wirkung eines Kältegemisches aus Aether und fester Kohlensäure!). Lässt das nicht geradezu darauf schliessen, dass eben diese Wesen dazu prädestinirt sind, das Leben von den auf das Tiefste abgekühlten, sterbenden Welten hinüberzutragen zu den für höhere Geschöpfe noch allzu heissen, werdenden?

Zunächst bezweckt die Natur nur die Schöpfung des Lebens. Aber wenn sie dieses Meisterstück vollbracht hat, zieht sie sich selbst die Grenzen des Werdens enger und auf das günstigste Intervall zusammen, und nun erstrebt sie, im ewigen Drange nach dem Höchsten, die Vollendung!

[1823]

* * *

Patente und Gebrauchsmuster. Der im *Patentblatt* veröffentlichten Nachweisung über die Thätigkeit des Kaiserl. Patentamts im Jahre 1891 und in den Vorjahren entnehmen wir Folgendes:

	Patent- anmeldungen.	Ertheilte Patente.
Im Jahre 1890	11 882	4 680
„ „ 1891	12 775	5 550
Seit Bestehen des Patentamts (1. Juli 1877)	129 651	61 010

Danach ist die Zahl der Anmeldungen sowohl wie der ertheilten Patente im Jahre 1891 dem Vorjahre gegenüber wider erwarten nicht unwesentlich gestiegen. Wider erwarten, weil man allgemein annahm, dass das am 1. October 1891 in Kraft getretene Gebrauchsmustergesetz eine Rückwirkung auf die Zahl der Anmeldungen ausüben würde. Aus obigen Zahlen (Steigerung der Anmeldungen um 7,52 %, der Ertheilungen um 18,59 %) ergibt sich ferner, dass das Patentamt sich eine etwas mildere Praxis zu eigen gemacht und nicht mehr so streng auf den Buchstaben des Gesetzes pocht. Immerhin erreicht die Zahl der ertheilten Patente noch nicht 50% derjenigen der zur Patentirung angemeldeten Erfindungen, was so viel heisst: über die Hälfte der Anmeldungen betrifft Gegenstände, die wegen mangelnder Neuheit oder aus sonstigen Gründen von der Patentirung ausgeschlossen werden mussten.

Ebenso wenig erfreulich sind die Angaben über den Bestand an Patenten am Ende des Jahres 1891. In Kraft verblieben von den 61 010 ertheilten Patenten nur 14 735; die übrigen waren entweder wegen Nichtzahlung der Gebühren erloschen (46 032 Patente) oder durch rechtskräftiges Urtheil vernichtet bzw. zurückgenommen.

Es herrscht natürlich die grösste Ungleichheit in Bezug auf die Zahl der zu den einzelnen Klassen gehörenden Patente. Den Vorrang behaupten nach wie vor die Klassen Eisenbahnbetrieb, Farbstoffe, hauswirthschaftliche Geräte, Instrumente, Maschinenelemente, mechanische Metallbearbeitung und Schankgeräthschaften. Einzelne Klassen, wie Düngerbereitung, Korbflechterei, Salinenwesen, Seilerei, sind so gut wie nicht vertreten.

Hinsichtlich des Antheils der einzelnen deutschen Länder oder preussischen Provinzen, sowie des Auslandes an den im Jahre 1891 ertheilten Patenten dürften folgende Zahlen auf Interesse Anspruch erheben:

In Preussen (im Ganzen 2182 Patente) entfallen die meisten Erfindungen auf Berlin (583) und auf die Rheinprovinz (472). Daneben behaupten Sachsen mit 509 Patenten und Hamburg mit 141 eine sehr ehrenvolle

Stelle. Das grosse Bayern erhielt nur halb so viel Patente wie Berlin. Im Ganzen entfielen auf das Deutsche Reich 3631 Patente, auf das Ausland im Ganzen 1919, darunter Frankreich 237, Grossbritannien mit Colonien 459, Oesterreich-Ungarn 313 und die Vereinigten Staaten 509. Von den jahraus jahrein in dem letzteren Lande bekannt gemachten etwa 20 000 Erfindungen geniesst also nur ungefähr der vierzigste Theil einen Schutz im Deutschen Reiche. Diese Zahlen reden eine eindringliche Sprache zu Gunsten des in unserer Rundschau (Nr. 116) erörterten Gedankens eines Weltpatentvereins, einer Vereinbarung, laut welcher das in dem einen Vertragsstaate ertheilte Patent in den übrigen Vertragsstaaten ohne Weiteres den gesetzlichen Schutz geniesst.

Ueberraschend zahlreich waren die Eintragungen in Folge des am 1. October 1891 in Kraft getretenen Gebrauchsmustergesetzes. Angemeldet wurden im letzten Vierteljahr 1891 beim Patentamt nicht weniger als 2095 Gebrauchsmuster. Davon waren am 31. Dec. 1890 in die Rolle für Gebrauchsmuster eingetragen. Die übrigen 295 verblieben noch im Geschäftsgange.

Leider sind die Gebrauchsmuster in dieselben 89 Klassen eingetheilt wie die Patente, obwohl diese Einteilung natürlich hier kaum angebracht ist und eine völlig andere Klassification am Platze wäre. So sind manche Klassen, wie Düngerbereitung, Eisbereitung, Farbstoffe, Eisenbereitung, Hüttenwesen, Schiffbau etc. gar nicht vertreten, während manche andere so zahlreich in Anspruch genommen sind, dass Unterabtheilungen dringend erwünscht wären. Das sind besonders die Klassen Bekleidung (111 Muster), hauswirthschaftliche Geräthe (237), Kurzwaren (96), Landwirthschaft (81), Schlosserei (79), Schreibgeräthe (82) und Sport (81).

Hält die Betheiligung so an wie im ersten Vierteljahr, so dürften wir auf jährlich 7—8000 Gebrauchsmuster rechnen.

V. [1798]

* * *

Entladung der Güterwagen. Von den etwa 75 Millionen Tonnen Kohle, Erze und Erde, welche im Jahre 1888—89 in 7,4 Millionen Wagenladungen auf den preussischen Bahnen befördert wurden, sind, wie *Uhlands Industrielle Rundschau* bemerkt, etwa 70 Millionen fast ausschliesslich durch Handarbeit entladen worden, also genau in derselben ursprünglichen Weise, wie in den Kinderjahren der Eisenbahnen vor 50 Jahren. Erst in letzter Zeit wurden in einigen Umschlagplätzen, wie z. B. Ruhrort, Kohlenkipprichtungen angelegt. Dieses Festhalten an veralteten Einrichtungen ist um so wunderlicher, als in England und besonders in Amerika längst auf allen Hauptbahnhöfen mechanische Vorrichtungen für das Beladen und Entladen der Güterwagen, und insbesondere der Kohlenwagen, im Gebrauch sind. Wenn auch vielleicht die Verwendung dieser mechanischen Vorrichtungen bei uns ebenso viel kosten mag, als die Löhne für die Bahnhofsarbeiter betragen, so ist in Betracht zu ziehen, dass das raschere Beladen und Entladen der Güterwagen diese um so rascher wieder verfügbar macht und den stehenden Klagen über Wagenmangel abzuwenden geeignet wäre. Auch ermöglicht, wie namentlich das Beispiel Londons lehrt, die beschleunigte Abfertigung der Wagen eine Einschränkung der Bahnhofsfächen, in denen Unsummen stecken und die sich keilartig und den Verkehr unterbindend immer mehr in das Herz der Grossstädte dadurch hineinschieben, dass diese sich weiter ausdehnen. Wie gering die Ausnutzung der Güterwagen ist, ergibt sich schon aus der Angabe, dass

sie durchschnittlich nur 28 Tage im Jahre fahren. Die übrige Zeit stehen sie auf den Bahnhöfen leer oder werden beladen bezw. entladen.

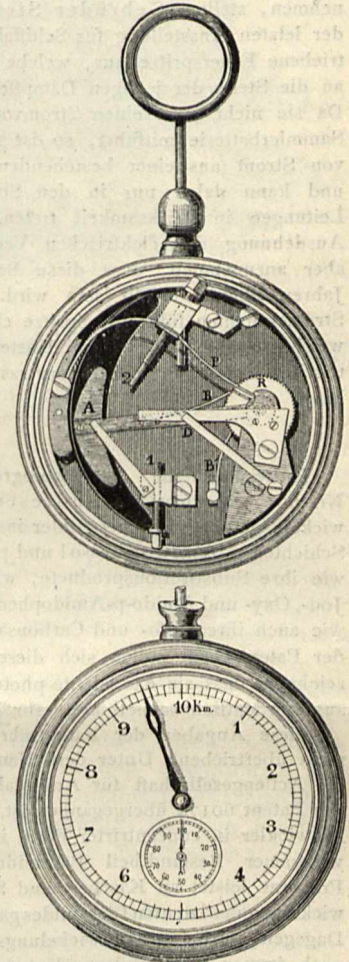
Me. [1757]

* * *

Hippometer oder Pferdeschrittmesser. (Mit zwei Abbildungen.) Beifolgend veranschaulichen wir, nach *Inventions nouvelles*,

Abb. 260 und 261.

den vom Hauptmann Buisson in Rambouillet erfundenen Pferdeschrittmesser, d. h. ein Instrument, welches an dem Zifferblatt (Abbildung 261) sofort angebracht, welche Entfernung ein Pferd zurückgelegt hat. Also ein Seitenstück zu dem bekannten Podometer. Das Eigenthümliche des Hippometers liegt darin, dass sich der Mechanismus den verschiedenen Gangarten selbstthätig anpasst, dass also der den Mechanismus bethätigende Hammer *A*, je nach der Länge der Schritte des



Pferdeschrittmesser von Buisson.

weniger häufig schwingt. Durch die Feder *B* wirkt er auf das Zahnrad *R*, welches durch die Gegenfeder *B'* festgehalten und durch die Feder *P* stets in eine bestimmte Stellung zurückgeführt wird. Das Zahnrad bewegt seinerseits die Zeiger des Zifferblattes. Bei Schritt schwingt der Hammer von 1 zu *D*, bei Trab von 1 zu 2, wobei die Feder *D* ausser Thätigkeit kommt. Leider giebt unsere Quelle den Gang des Hammers beim Galopp nicht an. Das Hippometer wird am Stirnriemen des Pferdes derartig befestigt, dass es für die Hand des Reiters jederzeit erreichbar ist.

V. [1703]

* * *

Eine eigenartige Ausstellung. Das Marineamt der Vereinigten Staaten betheiltigt sich an der Ausstellung in Chicago mit dem lebensgrossen Modell eines Panzerschlachtschiffes, welches aber nicht frei schwimmen, sondern auf in den Michigansee eingerammten Pfählen ruhen soll. Auch ist wohl anzunehmen, dass man die Panzerung und viele Theile, der Ersparniss wegen, aus Holz ausführen wird. Im Uebrigen wird das 104 m

lange Schiff seinem Vorbilde, dem Panzerschiff *Indiana*, getreu nachgebildet sein. Auch wird es bemannt, und es soll die Mannschaft die Wachen beziehen, mit den Geschützen exerciren etc., genau wie auf einer Uebungsfahrt, so dass die Besucher eine gute Anschauung von dem Leben an Bord eines Kriegsschiffes erhalten.

D. [1711]

* * *

Elektrische Feuerspritze. Wie wir *Engineering* entnehmen, stellten Gebrüder Siemens in London auf der letzten Ausstellung für Schifffahrt eine elektrisch getriebene Feuerspritze aus, welche in geeigneten Fällen an die Stelle der jetzigen Dampffeuerspritze treten soll. Da sie nicht etwa einen Stromvorrath in Gestalt einer Sammlerbatterie mitführt, so ist sie auf die Entnahme von Strom aus einer bestehenden Leitung angewiesen und kann daher nur in den Strassen mit derartigen Leitungen in Wirksamkeit treten. Bei der schnellen Ausdehnung der elektrischen Versorgungsnetze ist es aber anzunehmen, dass diese Bedingung in wenigen Jahren überall erfüllt sein wird. Zum Zwecke der Stromentnahme führt die Spritze ein elektrisches Kabel, welches mittelst der vielen Einsteigeschachte der elektrischen Leitungen mit diesem rasch verbunden werden kann.

A. [1761]

* * *

Entwickler für die Photographie. Laut Patent Nr. 60174 benutzt M. Andresen in Berlin zum Entwickeln photographischer Bilder in halogen silberhaltigen Schichten p-Amidophenol und p-Amidokresol, sowie ihre Substitutionsproducte, wie Chlor-, Brom- und Jod-, Oxy- und Amido-p-Amidophenol und p-Amidokresol, wie auch ihre Sulfo- und Carbonsäuren. Nach Angaben der Patentschrift sollen sich diese Stoffe dadurch auszeichnen, dass sie das latente photographische Bild klar, ausserordentlich schnell und sehr kräftig hervorrufen.

Diese Angaben der Patentschrift sind in der That nicht übertrieben. Unter dem Namen „Rodinal“ bringt die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation, auf welche das Patent 60174 übergegangen ist, seit kurzer Zeit einen Entwickler in concentrirter Form in den Handel, dessen wirksamer Bestandtheil Paramidophenol ist. Dieses Präparat leistet an Klarheit und Schnelligkeit der Entwicklung des latenten Lichtbildes ganz Ausserordentliches. Dagegen dürfte an Entwicklungskraft das Eikonogen noch immer allen anderen Entwicklern überlegen sein.

[1784]

* * *

Elektrische Gebirgsbahn. Zwischen Veyrier und Monnetier-Mornex bei Genf wird augenblicklich von de Meuron und Cuénod eine dem Personen- und Güterverkehr dienende elektrische Bahn gebaut, welche auf die Bezeichnung Gebirgsbahn Anspruch erheben darf, da der Höhenunterschied der beiden Endpunkte bedeutend ist und Steigungen von 25% vorkommen. Jeder Wagen trägt einen Elektromotor, der aus dem Wasserkraft-Elektricitätswerke an der Arve mit Strom versorgt wird. Da die Bahn die Besteigung des bekannten Berges Salève bei Genf sehr abkürzt, darf sie auf einen erheblichen Touristenverkehr rechnen.

(*Elektrotechnische Zeitschrift.*) Me. [1786]

BÜCHERSCHAU.

E. Claussen, Königl. Reg.-Baum. *Die Kleinmotoren und die Kraftübertragung von einer Centralen, ihre wirthschaftliche Bedeutung für das Kleingewerbe, ihre Construction und Kosten.* — Berlin 1891. Verlag von Georg Siemens. Preis 3 Mark.

Bei der steigenden Beliebtheit mechanischer Betriebs-einrichtungen selbst für Kleingewerbe ist eine Zusammenstellung, wie sie das vorliegende Werk bringt, gewiss eine willkommene Erscheinung. — Nach einer einleitenden Eintheilung der Kleinmotoren werden die verschiedenen Arten derselben besprochen und beschrieben. Einigermaassen auffallend ist die Bezeichnung der Gas-, Petroleum- und Benzinmotoren als solche, deren Wirkungsweise auf der chemischen Verwandtschaft beruht. Ebenso gut könnte man mit derselben Definition die Dampfmaschinen belegen — ihre Kraftentwicklung stammt in letzter Linie aus der bei der Verbrennung der Steinkohle in Luft entstehenden Wärmetönung —, aber das eigentlich die Maschine Treibende ist doch die bei diesem Process zur Geltung kommende chemische Affinität nicht, sondern die Wärme, welche auf ein elastisches Medium übertragen und dadurch in mechanische Arbeit verwandelt wird. Dasselbe gilt auch von den Gas- und Petroleummotoren, die Quelle ihrer Kraft ist die bei der Verbrennung der angewandten Gase und Dämpfe hervorgebrachte Wärmetönung, und das Eigenthümliche der Maschinen besteht nur darin, dass die Verbrennungsproducte selbst, in denen diese Wärme aufgespeichert ist, unmittelbar als treibendes Medium für die Maschinen benutzt werden. — Gewisse Arten der Motoren, welche gerade für das Kleingewerbe von recht grosser Bedeutung sind, sind etwas stiefmütterlich behandelt. Es gilt dies namentlich von den Wassermotoren, welche ausserordentlich kurz behandelt werden und bei denen eine der wichtigsten Constructionen, nämlich die altbewährte von Schmied in Zürich, nicht einmal genannt ist. Die Beschreibung eines Pressluftmotors haben wir ebenfalls vergeblich gesucht. Von den Elektromotoren sind bloss die der Deutschen Elektricitätswerke zu Aachen beschrieben und abgebildet, welche unseres Wissens bei Weitem nicht so verbreitet sind, wie die zweifellos ebenfalls sehr zweckmässig gebauten der ältesten und grössten Firma Siemens & Halske. — Auf Grund der vorstehend hervorgehobenen Mängel können wir nicht umhin, zu sagen, dass unseres Erachtens das Werk bedeutend vollständiger hätte sein müssen, wenn es seinen Zweck, dem Kleingewerbe-treibenden ein übersichtliches Bild der für verschiedene Fälle zu Gebote stehenden Kraftquellen zu geben, hätte erfüllen sollen. — Immerhin aber verzeichnet es auch in seiner jetzigen Form eine Fülle des Wissenswerthen, weshalb wir nicht anstehen, dasselbe allen Interessenten bestens zu empfehlen.

[1767]

* * *

K. Schlichting. *Die Gravitation ist eine Folge der Bewegung des Aethers.* Lüben i./Schl. 1891. Goldschieners Buchhandlung. Preis 0,50 Mark.

Die mathematischen Ableitungen des Verfassers dürften einwandfrei sein, wenn wir seine Prämissen annehmen. Ueberzeugend ist seine Erklärung nicht, weil man bei nur einer sehr geringen Veränderung der Annahmen zu ganz anderen Resultaten gelangen kann.

[1822]