

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 28 (1937)
Heft: 26

Artikel: Das Palais de la Découverte an der Pariser Weltausstellung 1937
Autor: Tank, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1059900>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das Palais de la Découverte an der Pariser Weltausstellung 1937.

Von F. Tank, Zürich.

606.4(44) : 608

Nach einer kurzen, allgemeinen Würdigung der Pariser Weltausstellung 1937 wird ein Ueberblick über das «Palais de la Découverte» gegeben, unter besonderer Berücksichtigung derjenigen Gebiete, die den Elektriker in erster Linie interessieren: Mathematik, Astronomie und Physik (Mechanik, Elektrizitätslehre, Schwingungserscheinungen, Elektronenphysik, Röntgenstrahlen, Kosmische Strahlen, Radioaktivität).

Après quelques considérations générales sur l'Exposition Internationale de 1937 à Paris, l'auteur s'arrête au «Palais de la Découverte» en tenant particulièrement compte des domaines intéressants en premier lieu l'électricien: les mathématiques, l'astronomie et la physique (mécanique, électricité, oscillations, physique électronique, rayons X, rayons cosmiques, radioactivité).

Die gewaltige schöpferische Leistung der Pariser Weltausstellung 1937 wird jeden Besucher mit einem nachhaltigen und tiefen Eindruck erfüllen. Und doch steht diese Ausstellung unter einem so anderen Sterne als ihre berühmten, noch jetzt in der Erinnerung der alten Generation fortlebenden Vorgängerinnen von 1900 und 1889. Die Unruhe unserer Zeit, das Suchen nach neuen Wegen und neuen Formen ist durch alles Schöne und Grossartige hindurch immer wieder spürbar. Ihren sinnfälligsten Ausdruck findet diese Tatsache wohl in der Architektur. Dazu kommt, dass die Höchstleistungen der Technik heute viel weniger als früher im Monumentalen zum Ausdruck kommen. Der Eiffelturm, für Jahrzehnte das Symbol der gewaltig emporstrebenden technischen Willenskraft, soll abgetragen werden. Dafür taucht des Nachts ein ungeheures und bezauberndes Lichtmeer die Ausstellung in eine feenhaftige Pracht. Eine installierte elektrische Leistung von 63 000 kW für einen Ausstellungsbetrieb bedeutet auch einen Rekord.

Die Fülle und Problematik des Neuartigen erweckt aber gerade im Besucher das Bedürfnis nach einer Rückkehr zu den einfachen und klaren Quellen all des Wissens und Erfindens, lässt in ihm den Wunsch wach werden, Beziehungen aufzufinden und Zusammenhänge zu verstehen. Man möchte auch lernen, Zukunftsmöglichkeiten durch das Verständnis des Bestehenden und Gewordenen zu beurteilen.

Es war ein Wagnis, im «Palais de la Découverte» das freie und geistige Reich der Forschung durch das Mittel einer Ausstellung zu den Besuchermassen sprechen zu lassen. Wenn dieses Wagnis zu einem grossen und ungewöhnlichen Erfolge führte, so war dies nur möglich dank der Gediegenheit, Vollständigkeit und gedanklichen Vertiefung des Gebotenen, dank der Sachkenntnis und Opferfreudigkeit, mit welcher die Schöpfer des grossen Unternehmens am Werke waren, und nicht zuletzt dank der freudigen Aufnahmebereitschaft der Ausstellungsbesucher.

Untergebracht im Grand Palais, mit drei Stockwerken eine Fläche von etwa 25 000 Quadratmetern bedeckend, versehen mit einer elektrischen Installation von 500 kW für Beleuchtungszwecke und einer weiteren Installation von 1500 kW für den Betrieb von Apparaten und Demonstrationsgegenständen, mit seinen 60 Kilometern verlegter Kabel und 2 Kilometern Wasserleitungen im Gesamtgewicht von über 10 Tonnen, stellt das Palais de la Découverte eine wissenschaftliche Schau von ganz ungewöhnlichen Ausmassen dar. Seine Abteilungen

umfassen: Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Biologie, Medizin, Chirurgie und Mikrobiologie.

Entnehmen wir einige Sätze einer Ansprache des Nobelpreisträgers Jean Perrin:

«Découvertes primordiales! Nées de l'intuition de grands chercheurs selon des méthodes spontanées, par cela même assez obscures, découvertes faites sans considération d'aucun but pratique et qui sont la source sans le jaillissement de laquelle rien absolument n'existerait de nos techniques... Et toujours il en est ainsi, la technique ou l'invention n'explorent jamais que le champ du connu, alors que c'est de l'inconnu seul que du vraiment nouveau peut sortir. C'est ce que nous avons voulu vous montrer...»

Gleich die Abteilung Mathematik überrascht durch die Harmonie, mit der es gelungen ist, das Wesen dieser an innerer Schönheit reichen und vielseitigen, aber schwer zugänglichen Wissenschaft sowohl durch die Auswahl des Dargebotenen, als auch durch den architektonischen Rahmen überzeugend zum Ausdruck zu bringen. Ein kleiner Kuppelraum, über dem Eingang mit dem Symbol $e^{j\pi} = -1$ geschmückt, stellt den Ehrentempel dar. Oben am Fries, einem Kranze gleich, wirken die 707 berechneten Stellen der Zahl π (welch unerhörte Genauigkeit!) zugleich als Verzierung und als Zeugen der Beherrschung des Irrationalen durch die Logik in der Mathematik. Auf Tafeln tiefer unten finden sich die wichtigsten Daten und Namen aus der Geschichte der Mathematik. Eine Wandtafel aus einem Hochschulhösraum, bedeckt mit Formeln und Fragmenten aus einer Vorlesung über Wahrscheinlichkeitsrechnung, führt in die lebendige Wirklichkeit zurück. In einem anstossenden Raume folgen die Anwendungsgebiete der Mathematik. Da ist das mathematische Scherzrätsel, da werden die geometrischen Formen in der Natur aufgezeigt, da sind Modelle von Flächen besonderer Art. Wir erhalten Einblick in die Berechnungen, die der Ingenieur anzustellen hat; da ist die graphische Darstellung, bei welcher jeder berechnete Punkt das Ergebnis wochenlanger Arbeit bedeutet usw. Eine sehr vollständige Sammlung moderner mathematischer Instrumente von Coradi in Zürich freut uns besonders und regt zu Vergleichen mit der Uhrenaussstellung im Schweizer Pavillon an.

In den Sälen der Astronomie rückt uns das Universum näher. Immer wieder fühlen wir die Unzulänglichkeit unserer Phantasie, seinen Reichtum zu erfassen. Dreiundachtzig Billionen Kilometer ist der «nahe» Fixstern Sirius von uns entfernt. Sein Licht braucht 8 Jahre und 7 Monate, um zur Erde zu gelangen. Er besitzt einen Begleiter, dessen Um-

laufzeit 50 Jahre beträgt, dessen Gesamtmasse nur 3 Mal geringer als die seine ist, und dabei leuchtet dieser Begleiter 10 000mal schwächer. Dessen spezifisches Gewicht ist aber so enorm (spezifische Dichte bezogen auf Wasser 53 000), dass eine Streichholzschachtel voll schon eine Tonne wiegen würde. So geht es weiter. Tiefes Wissen enthüllt sich uns hier in der Form kunstvoller und künstlerischer Darstellung.

Den Kern der Ausstellung bildet die Physik. Der Katalog¹⁾ umfasst 33 Seiten nur zur Aufzählung der einzelnen Gegenstände und Gruppen dieses Fachgebietes.

In einem Saal, der dem Andenken Galileis gewidmet ist, werden einfache Experimente über die Grundtatsachen der mechanischen Statik und Dynamik gezeigt. Die klassische Demonstration der einfachsten Bewegungsgesetze auf der schiefen Ebene, ausgeführt in sehr grossem Maßstabe und versehen mit sinnreichen elektrischen Registrier-einrichtungen findet beim Publikum beifälligen Anklang.

Manches Neue lernt man bei der Schau der Elektrizitätslehre²⁾. Da feiert die Elektrostatik eine bemerkenswerte Renaissance. Wir sehen in der grossen Halle die elektrostatische Riesenmaschine von Joliot-Lazard mit ihren 14 Metern Höhe und 12 000 kg Gewicht. Sie vermag Gleichspannungen bis über 4 Millionen Volt zu erzeugen. Ein Faraday-Käfig von 25 Metern Durchmesser, 12 Metern Höhe und 600 kg Gewicht schirmt die Felder dieser Maschine nach aussen hin ab. Die bei einem einzigen Funkenüberschlag von mehreren Metern Länge frei werdende Energie entspricht einer Arbeit von etwa 1000 Meter-Kilogrammen. Die Konstruktion der Maschine knüpft im Grunde an den alten Ramsdenschen Typus an, nur sind nach dem Vorbilde von Van de Graaf die rotierenden Glasplatten durch lange, mit Isoliermasse imprägnierte Bänder ersetzt, welche über Rollen laufen. Sie soll später zu Untersuchungen auf dem Gebiete der künstlichen Radioaktivität dienen. Unter dem Einfluss riesiger elektrischer Potentialdifferenzen sollen Atomkerne gegeneinander geschleudert werden und jene eigenartigen chemischen Umwandlungen entstehen, welche die Wissenschaft als die künstliche Neubildung radioaktiver Elemente deutet.

Eine andere elektrostatische Hochspannungsmaschine ist diejenige von Pauthenier. Sie kann als eine Weiterentwicklung der früheren Armstrongschen Elektrisiermaschine bezeichnet werden. Durch einen kräftigen Luftstrom wird Staub, der an einem auf 8000 Volt aufgeladenem feinen Gitter elektrische Ladung erhielt, durch ein isolierendes Rohr hindurch in einen hohlen, isolierten Konduktor geblasen, wo die Ladung abgefangen wird. Mit 300 Liter Luft wandern etwa 15 g Staubteilchen. Es können Spannungsdifferenzen von mehreren Millionen Volt erreicht werden.

¹⁾ Für das Palais de la Découverte, Paris 1937, ist ein besonderer, teilweise illustrierter Katalog von 123 Seiten Umfang herausgegeben worden.

²⁾ Vgl. A. Soulier, Rev. gén. de l'Electricité Bd. 42 (1937), S. 407.

In die Grundlagen des Elektromagnetismus und der Induktionserscheinungen wird man im Saale «Ampère-Faraday» eingeführt. Hier finden sich Demonstrationsapparate zur Erläuterung der Grunderscheinungen. Dann fesselt eine Poirson-Gleichstrom-Niederspannungsdynamo für 14 Volt und 50 000 Ampère. Sie ist später für die elektrochemische Herstellung von elektrolytischen Niederschlägen auf sehr grossen Flächen bestimmt. Die Magnetfelder, welche durch die aussergewöhnlich starken Ströme erzeugt werden, erlauben eine Reihe interessanter Vorführungen, wie der magnetischen Drehung der Polarisationssebene des Lichtes, der magnetischen Aufspaltung der Spektrallinien (Zeemann-Effekt) usw.

Es ist zu begrüßen, dass für die Schwingungsercheinungen ein weiter Rahmen gespannt wurde, bildet ihre Kenntnis doch ein Grundelement für das Verständnis so vieler Vorgänge in der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Atomphysik. Man begegnet einigen wohlbekanntem Experimenten aus der Akustik. Die Zusammenhänge zwischen Klangfarbe und Wellengemisch werden dargetan, die zahlreichen Probleme der Physik der Musikinstrumente aufgerollt. Die Skala des Frequenzbereiches erweitert sich. Wir kommen zum Ultraschall. Als ein Beispiel wird u. a. in einer 35 Meter langen Wasser-Rinne die Tiefen-Lotung nach Langevin-Florisson gezeigt; die Beugung des Lichtes an Ultraschallwellen ist zu sehen. Nun das Gebiet der eigentlichen elektrischen und elektromechanischen Schwingungen. Die Konstanz der Schwingungsperioden oszillierender Piezo-Quarze überrascht immer wieder aufs neue, sie ermöglicht eine Zeit- und Uhrenvergleichung von höchster Präzision. Die bekannten Hertzschen Versuche zum Nachweis von Reflexion und Beugung elektromagnetischer Wellen werden mit Hilfe ungedämpfter 15-Zentimeter-Wellen ebenso einfach wie überzeugend durchgeführt; beim Empfang dient eine kleine Detektor-Röhre mit Lautsprecher. Historische Schaustücke, wie eine erste Sende- und Empfangsanlage, ein alter Kohärer von Branly, ein Resonator von Turpin usw. beweisen die bedeutende Vergangenheit, welche die drahtlose Telegraphie und Telephonie auf dem Boden Frankreichs besitzt.

Der Elektronenphysik sind eine weitere Reihe sehr schöner Demonstrationen gewidmet. Wir nennen: ein grosses Gasentladungsrohr, das im Dauerbetrieb vorgeführt wird und die Formen der Entladungen bei verschiedenem Druck zeigt; Versuche zur Bestimmung der elektrischen und magnetischen Ablenkbarkeit, sowie der Ladung von Elektronen; Braunsche Röhren; Kathodenstrahloszillographen, auf welchen der Besucher das Oszillogramm seiner eigenen Stimme erblicken kann; Experimente über Elektronenbeugung, die die Wellennatur der Elektronen erweisen usw. Aus einem mächtigen Elektronenrohr für 250 000 Volt Gleichspannung und 5 kW Leistung treten durch ein sog. Lenardfenster Elektronen ins Freie; höchst eindrucksvoll kann hier die Lumineszenz von Gasen, die Fluoreszenz und Phosphoreszenz verschiedener Stoffe unter der

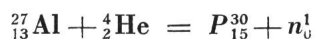
Einwirkung von Elektronenstrahlen zur Vorführung gelangen.

Die Physik der Röntgenstrahlen kommt eingehend zur Darstellung durch Experimente über die Ionisations- und Fluoreszenzwirkung dieser Strahlen, dann aber auch durch Beugungsversuche an Kristallen, die bekanntlich den Beweis für die Wellennatur dieser Strahlen bilden und für die Kristallforschung von grundlegender Wichtigkeit sind.

Eine weitere Gruppe von Experimenten gibt über die Eigenschaften der kosmischen Strahlen Auskunft. Vor allem möge hier eine Wilson-Blackett-Kammer erwähnt werden, in welcher man als Nebelspuren in Wasserdampf die Bahnen der Teilchen verfolgen kann, welche beim Durchgang der kosmischen Strahlen durch die Kammer sich bilden.

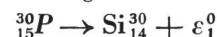
Mit Ehrfurcht gedenkt man der grossen Tage der Entdeckung des Radiums und der Verdienste des Forscherpaares Pierre und Marie Curie, wenn man den Raum betritt, welcher die Ausstellung über die Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Radioaktivität und der Atomsynthese beherbergt. Wie einfach muten die ersten, vor 40 Jahren verwendeten Apparate an, mit welchen die ersten radioaktiven Untersuchungen durchgeführt wurden, und wie viel Geist und Phantasie brauchte es, um sie zu erfinden! Sympathisch und eindrucksvoll wirken auch eine Reihe von Erinnerungsdokumenten aus dem engsten und persönlichsten Kreise des grossen Forscherpaares. Unser Wissen um die Erscheinungen des radioaktiven Zerfalles ist seit jener Zeit ausserordentlich gewachsen und stellt sich in einer Fülle und Reichhaltigkeit dar, die man kaum vorausahnen konnte. Wir kennen heute nicht nur die bekannten α -, β - und γ -Strahlen, sondern auch eine H -Strahlung, bestehend aus Protonen oder Wasserstoff-Kernen. Ferner gibt es Positronen, d. h. Teilchen von der Masse des Elektrons mit positiver Elementarladung, Neutronen, d. h. neutrale Teilchen von der Masse 1,010 ($O = 16$), und zu erwähnen ist noch das hypothetische Neutrino, ein neutrales Teilchen mit der Masse Null.

Im Mittelpunkt des Interesses der modernen Physik stehen gegenwärtig die Erscheinungen der künstlichen Radioaktivität. Wird Aluminium durch α -Teilchen beschossen, so stellt sich folgende Reaktion ein:



das heisst: Aluminium vom Atomgewicht 27 und der elektrischen Kernladungszahl 13 verbindet sich mit einem α -Teilchen (He-Kern) vom Atomgewicht 4 und der Kernladung 2 zu Phosphor, wobei noch

ein Neutron entsteht. Dieser Phosphor ist radioaktiv, denn er zerfällt gemäss der Beziehung



mit andern Worten, er zerfällt in stabiles Silizium vom Atomgewicht 30 und der Kernladungszahl 14, wobei ein Elektron frei wird. Der Vorgang wird in Form eines einfachen Vorführungsexperimentes vor den Augen des Beschauers ausgeführt.

Noch manches wäre zu sagen über die Art und Weise, wie dem Ausstellungsbesucher die Erkenntnisse der Wissenschaft über den molekularen Aufbau der Materie in origineller Art vermittelt werden. Da ist ein etwa kubikmetergrosses Modell eines Steinsalzkristalles in 400-millionenfacher Vergrösserung, so dass man seinen Aufbau aus Natrium und Chlorionen in allen Einzelheiten studieren kann. Bei dieser Vergrösserung würde ein Körnchen von den Abmessungen eines Kubikmillimeters zu einem Würfel von 400 Kilometer Kantenlänge anwachsen, und ein Salzfass, das solches Salz fassen müsste, wäre weit grösser als die Erde.

Es würde wohl zu weit führen, in dem knappen Rahmen der Berichterstattung in einer elektrotechnischen Fachzeitschrift auch über die Optik, die Biologie, die Mikrobiologie, die Medizin und die Chemie in all ihren Verzweigungen zu berichten. All diese Wissenschaften in ihrer ganzen Entfaltung, in ihren vielfachen Wechselbeziehungen und in ihrer geistigen Verbundenheit zu überblicken und auf sich wirken zu lassen, bedeutet ein Erlebnis. Diese Gegenüberstellung auf engstem Raume ist auch für den Fachmann ausserordentlich anregend. Man lernt mit neuen Augen sehen. Die Medizin erscheint einem als technische Wissenschaft, insbesondere die Chirurgie und die Elektromedizin; die Chemie wird zur Physik (Spektrochemie und Photochemie), die Physik zur Chemie (künstliche Atomumwandlung); die Optik wird ein Teil der Elektrotechnik oder umgekehrt, als Anwendungsgebiet der Maxwellschen Gleichungen und insbesondere der elektromagnetischen Wellen; auch Mechanik, Optik und Elektrizitätslehre verschmelzen, wie z. B. bei der für die Technik des Fernsehens wichtigen Elektronenoptik. Als Wissenschaft der Zukunft, die wir heute nur ahnen können, die aber berufen scheint, einmal alles zu überflügeln, erscheint einem die Biologie.

Tausende besuchen täglich das Palais de la Découverte. Jeder Besucher nimmt andere Eindrücke mit nach Hause. Keiner geht, ohne dass ein frühes Kindheitserlebnis in ihm nicht wieder wach geworden wäre, das aber beim wahren Forscher nie eingeschlafen ist: nämlich, dass er wieder sich wundern lernt und wissen möchte.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Neue Untersuchungen über das Herzkammerflimmern.

612.014.424

Zahlreiche Versuche, die in einem Zeitraum von mehreren Jahren an der Columbia University in New York und in den Bell Tel. Lab. Inc. in New York an einem grossen Versuchsmaterial vorgenommen wurden, brachten bemerkens-

werte Erkenntnisse über die Vorgänge beim Elektrotod und besonders beim Herzkammerflimmern. Die *Reizschwelle*, bei der beim Menschen eine Empfindung durch den elektrischen Strom ausgelöst wird, wurde in Uebereinstimmung mit den Versuchen der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich¹⁾ und

¹⁾ Bull. SEV 1929, S. 428.