

Ueber Atomphysik

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **111/112 (1938)**

Heft 16

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49842>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

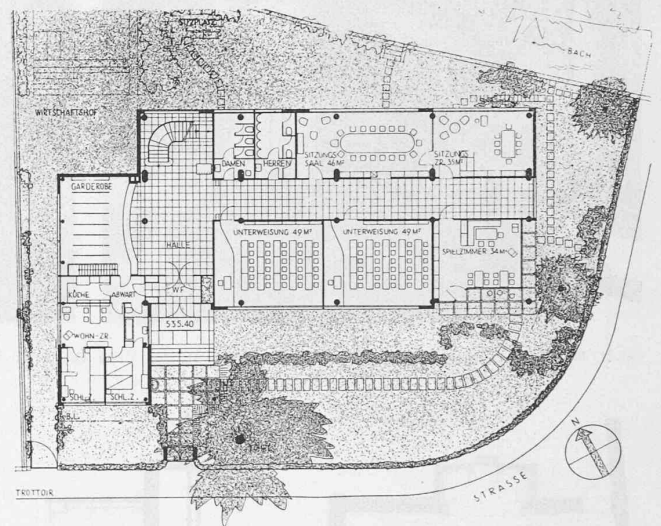
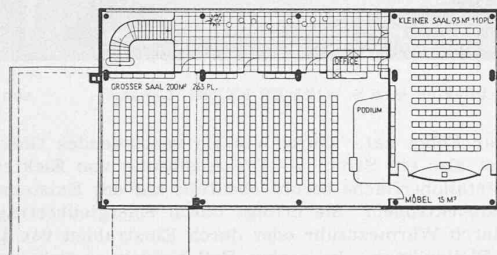
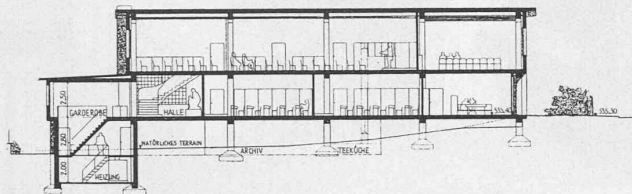
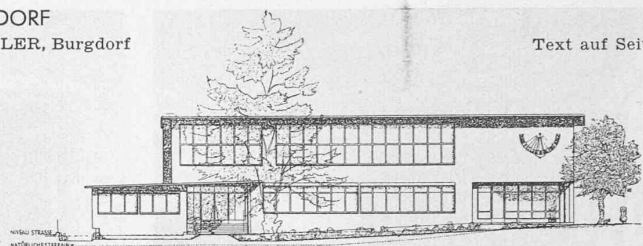
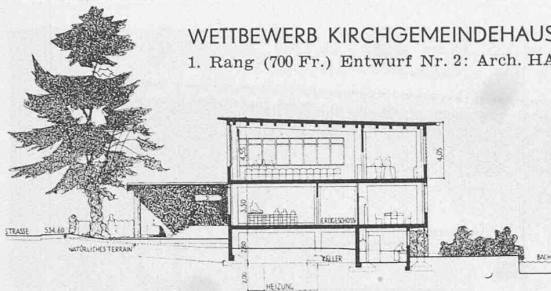
Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

WETTBEWERB KIRCHGEMEINDEHAUS BURGDORF

1. Rang (700 Fr.) Entwurf Nr. 2: Arch. HANS MÜLLER, Burgdorf

Text auf Seite 210



Entwurf Nr. 2: Obergeschoss und Schnitte. — Masstab 1: 500. — Erdgeschoss und Südfront (Die grosse Föhre ist vorhanden)

stellung von geladenen Geschossen grosser kinetischer Energie erfolgte bisher so, dass man die Teilchen ein hohes elektrisches Feld durchfallen ließ. Auf diese Art, wobei eine Hochspannungsanlage benötigt wird, gelang es, Teilchen mit einer Energie, die bis zu 1000 kV entspricht, zu erhalten. Da der Wirkungsgrad der Kernreaktionen im allgemeinen exponentiell mit der Spannung ansteigt, wären höhere Spannungen sehr erwünscht. Beim Cyclotron kommt man nun mit verhältnismässig niedrigen Spannungen aus, weil das Teilchen dank dem verwendeten Magnetfeld die gleiche Potentialdifferenz sehr oft durchfällt. So kann man mit einer Wechselspannung von rund 50 kV Teilchen erhalten, deren Energie bis zu 10 Millionen Volt entspricht (Näheres über das Cyclotron siehe «SBZ», Bd. 109, Nr. 22, Seite 269*).

Die Leistungsfähigkeit des für die E. T. H. geplanten Cyclotron, das vollständig von der schweizerischen Industrie gebaut würde, möge durch folgende Beispiele erläutert werden. Bei einem Protonenstrom von 30 Mikroampère und einer Spannung von 8 bis 10×10^6 V entspricht seine Wirkung der Strahlung von 1 kg Radium, das auf 130 Mill. Fr. zu stehen käme. Die elektrisch neutralen Neutronen können nicht direkt beschleunigt werden, aber man kann sie aus Kernreaktionen, bei denen sie frei werden, gewinnen. Auch durch die Strahlung eines Radiumpräparates lassen sich Neutronen frei machen. Doch die bei einem Kernprozess mit dem Cyclotron erhaltenen Neutronen haben eine Wirkung, die der von 100 kg Radium erzeugten Neutronen gleichkommt! Eine weitere Aufzählung der Anwendungsmöglichkeiten des Cyclotron würde zu weit führen. Jedoch ein für die Medizin der Zukunft vielleicht wichtig werdender Komplex von Kernprozessen soll hier kurz gestreift werden. Es ist dies das Gebiet der künstlichen Radioaktivität. Durch Neutronenanlagerung können gewisse Elemente in Isotope übergeführt werden, die in der Natur nicht vorkommen, instabil sind und unter Emission von Strahlung zerfallen wie die natürlichen Radioaktiven.

Prof. Dr. P. Karrer ergänzte die Ausführungen Prof. Scherrers in chemisch-biologischer Richtung. Er betonte die Wichtigkeit der Isotope und der künstlich radioaktiven Substanzen für den Chemiker. In einem letzten Votum legte Prof. Dr. H. R. Schinz dem Auditorium den Standpunkt des Arztes zu den aufgeworfenen Problemen dar. Er wies hin auf die grossen Möglichkeiten, die sich der Strahlentherapie durch die künstliche Radioaktivität werden bieten können. Er erinnerte auch an die Wichtigkeit des Strahlenschutzes, dem grösste Beachtung ge-

schenkt werden muß, sollen die traurigen Erfahrungen aus den Anfängen der Röntgenzeit nicht aufs neue gemacht werden. H. W.

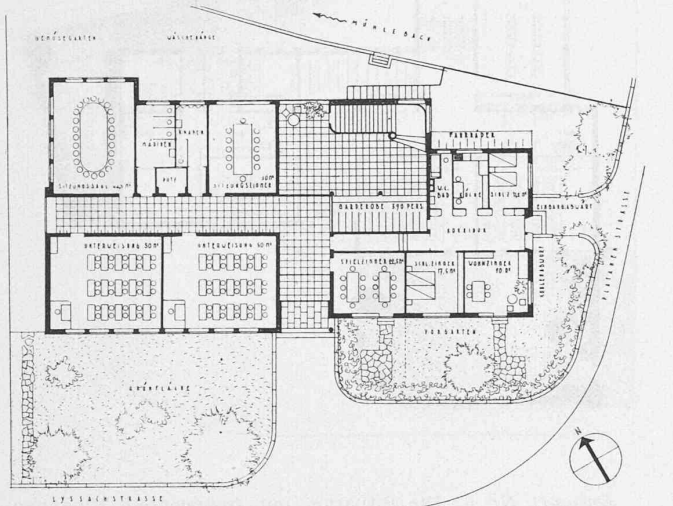
Ueber Atomphysik

Wer einen raschen, rechnungsfreien Einblick in die Gedankenwelt der Atomphysiker gewinnen möchte und dem glänzenden Experimentalvortrag von Prof. P. Scherrer nicht beiwohnen konnte, von dem das in der heutigen Nummer enthaltene Referat natürlich nur einen unvollständigen Ausschnitt festzuhalten vermag, lese in «Stahl und Eisen», 1938, Nr. 1, den Vortrag nach dem Prof. P. Debye, früher in Zürich, jetzt in Berlin, an der letztjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gehalten hat. Die Dimensionen dieser Welt bemessen sich nach Ångström ($1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$): 5000 Å ist die Grössenordnung der Wellenlänge des sichtbaren Lichts, 1 Å der Wellenlänge der Röntgenstrahlen und des Atomdurchmessers, 10^{-4} \AA des Kerndurchmessers. Zur Aufhellung des atomaren Aufbaus der Moleküle eignen sich deshalb nicht Licht-, wohl aber Röntgenstrahlen. Diese werden an Molekülen ähnlich zerstreut wie das Sonnenlicht in der Atmosphäre. Darum erhält man bei Bestrahlung z. B. eines Dampfes von CCl_4 mit einem Röntgenstrahl Interferenzstreifen: Schwärzungsmaxima und -Minima, deren Abstände mit dem symmetrischen Tetraederaufbau dieses Moleküls gesetzmässig zusammenhängen, derart, dass z. B. die Kantenlänge des Tetraeders ($2,86 \text{ \AA}$) aus dem Interferenzbild mit 1% Genauigkeit bestimmt werden kann.

Seit der Entdeckung des Wirkungsquantums durch Max Planck (1900) sind bekanntlich in der Mikrophysik Tatsachen bekannt geworden, die eine heute noch nicht abgeschlossene Revision gewohnter Vorstellungen nötig machten. Eine solche Tatsache ist der photoelektrische Effekt: Eine belichtete Metallfolie sendet Elektronen aus, deren kinetische Energie von der Stärke des einfallenden Lichts ganz unabhängig ist, vielmehr nur von dessen Wellenlänge abhängt. Die Lichtenergie geht an die Elektronen nicht kontinuierlich, sondern brockenweise über, in krassem Gegensatz zu der bis anhin herrschenden Auffassung des Lichts als einer elektromagnetischen Welle. Noch bestürzender ist eine andere Tatsache: Dass sich Interferenzbilder nicht nur mit Licht- und Röntgenstrahlen, sondern auch mit Kathoden-, also Elektronenstrahlen herstellen lassen. Ein solcher Korpuskelhagel benimmt sich unversehens wie eine Welle!). So un-

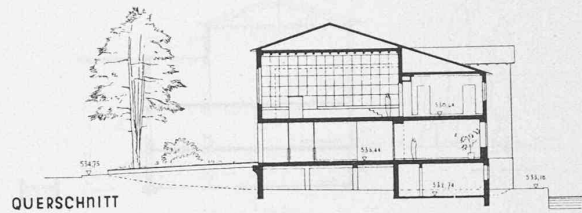
¹⁾ Vergl. «SBZ», Bd. 106, S. 9.

WETTBEWERB KIRCHGEMEINDEHAUS BURG DORF 2. Rang (600 Fr.) Entwurf Nr. 5: Arch. ERNST BECHSTEIN, Burgdorf

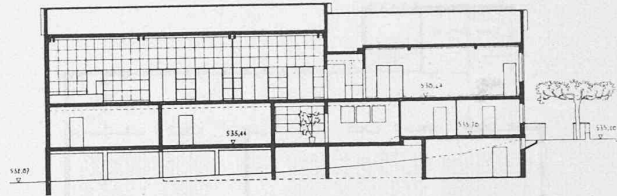


Erdgeschoss und Südfront

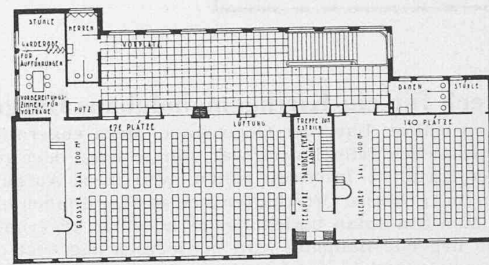
Masstab 1 : 500



QUERSCHNITT



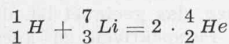
LÄNGSSCHNITT



Obergeschoss und Schnitte

derlich uns derlei vorkommt, wir müssen die Natur so nehmen wie sie ist. «Durch Anpassung des Menschegeistes an die Natur», wie sich Ludwig Hopf in seiner schönen Einführung in dieses Gebiet²⁾ ausdrückt, ist es der sog. Wellenmechanik gelungen, Ordnung in den Tatsachenwust der Spektroskopie zu bringen und die ungeheure Mannigfaltigkeit der Spektrallinien aus der Atomstruktur zu deuten: Ein Atom ist einer diskreten Reihe von Zuständen verschiedenen Energieinhalts fähig, entsprechend einer diskreten Reihe von Ansichten, welche die den Atomkern umgebende «Elektronenwolke»³⁾ bieten kann; jede Spektrallinie bezeichnet einen bestimmten Energiesprung, d. h. eine bestimmte Aenderung des Elektronenwolkenbilds. — Neuerdings wird dem Elektron nicht nur eine Ladung, sondern ausserdem ein Drall zugeschrieben, der dem Elektron auch den Charakter eines winzigen Magnets verleiht. Hierauf beruht eine in den letzten Jahren entwickelte Abkühlungstechnik (durch Entmagnetisierung paramagnetischer Körper), mit der sich heute Temperaturen erreichen lassen, die (in logarithmischer Skala) weit tiefer sind als jene der interstellaren Räume⁴⁾ (0,0055° abs.).

Die hier schon öfters⁵⁾ besprochenen Vorgänge in der Wilson-Kammer legt Debye an ein paar ausgewählten Beispielen dar. Früher genügte zur Bezeichnung eines Elements eine Zahl, seine Ordnungsnummer im periodischen System (= Kernladungszahl); so war Nr. 3 Lithium schlechthin. Heute sind zwei Sorten Lithium bekannt, mit den abgerundeten Atomgewichten 6 bzw. 7; zur genauen Nummerierung ist jetzt ein geordnetes Zahlenpaar nötig, neben das zum Ueberfluss das Zeichen für das Element gesetzt zu werden pflegt, z. B. ${}^7_3\text{Li}$. Die Gleichung



bedeutet: Trifft ein Wasserstoffion auf einen Lithiumkern, so entstehen zwei Heliumkerne. Die linke und die rechte Summe der Kernladungen und der abgerundeten Atomgewichte stimmen

²⁾ «Materie und Strahlung», Springer, Berlin, 1936.

³⁾ Das Bild der Elektronenwolke veranschaulicht die mittlere Dichteverteilung der Elektronen um den Kern herum. Es hat das ältere Bild der Elektronenbahnen von Bohr, das in dem vorangehenden Vortragsreferat erwähnt wird, gegenwärtig verdrängt.

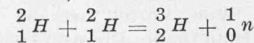
⁴⁾ Vergl. «SBZ», Bd. 105, S. 167.

⁵⁾ Bd. 108, S. 151 (Probleme der Kernphysik); Bd. 110, S. 252 (Kosmische Strahlung und Positron).

überein ($1 + 3 = 2 \cdot 2$, $1 + 7 = 2 \cdot 4$), nicht aber die Summen der genauen Atomgewichte: $1,0081 + 7,0180 > 2 \cdot 4,0038$. Etwa 0,018 Masseneinheiten sind verschwunden und haben sich gemäss der *Einstein'schen* Regel in kinetische Energie der Heliumkerne verwandelt. Wäre man imstande, den durch die obige Gleichung angedeuteten seltenen Kerntreffer zu einem normalen Vorkommnis zu machen — man ist noch weit davon entfernt —, wäre es also möglich, astronomische Mengen von *Li*-Kernen, 7 g, und von *H*-Kernen, 1 g, miteinander reagieren zu lassen, so würde das Energieäquivalent von 0,018 g, d. h. $\frac{1}{2}$ Million kWh frei; von diesem Tag an wären die Kraftwerke der Erde nur noch historische Baudenkmäler.

Bombardiert man Berylliumpulver mit α -Teilchen, d. h. Heliumkernen, so kann aus der Reaktion eines *Be*-Kerns (${}^9_4\text{Be}$)

mit ${}^4_2\text{He}$ der Kohlenstoff ${}^{12}_6\text{C}$ entstehen, der die gesamte Kernladung beansprucht ($4 + 2 = 6$), nicht aber die ganze Masse ($9 + 4 = 13$). Uebrig bleibt folglich ein Element ${}^1_0\text{n}$, das ungeladene Neutron, Nr. 0 des periodischen Systems, ein Geschoss, das, gegen elektrische Abstossungskräfte gefeit, auch dem höchstgeladenen Kern gefährlich werden kann — sofern es ihn ausnahmsweise trifft. Eine nennenswerte Trefferzahl setzt eine ungeheure Zahl von merklich gleichgerichteten Geschossen, eine Neutronenspritze, voraus. Das in dem vorangehenden Referat erwähnte, für die E. T. H. projektierte Cyclotron soll vor allem einen Strahl von schweren Wasserstoffkernen⁶⁾ (${}^2_1\text{H}$) auf ebensolche Kerne losschiessen, um aus der Reaktion



den begehrten Neutronenstrahl zu gewinnen.⁷⁾

Was die aus den Atomumwandlungsprozessen hervorgehenden «Isotope» (neuen Elementensorten) für das Leben zu bedeuten haben, weiss man nicht. Eine neue Welt tut sich auf. Ihre Früchte zu pflücken wird nur dort gelingen, wo geistige Bereitschaft und Forscherenergie über die nötigen technischen Hilfsmittel verfügen.

⁶⁾ Bd. 108, S. 85.

⁷⁾ Ueber den Mechanismus der Kernreaktionen, namentlich über die möglichen Folgen des Zusammenstosses zwischen einem Neutron und einem schweren Kern, siehe die anschaulichen Darlegungen von Niels Bohr in «Science» vom 20. August 1937 (Bd. 86, Seite 161).