

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 94 (1976)
Heft: 9

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

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

Der entscheidende Schritt

Anfang 1927 war ich für einige Wochen allein in Kopenhagen; Bohr war für einen Skiurlaub nach Norwegen gereist. In dieser Zeit konzentrierte ich alle meine Anstrengungen auf die Frage: wie kann die Spur eines Elektrons in einer Nebelkammer im mathematischen Schema der Quantenmechanik dargestellt werden? In der Verzweiflung über die Vergeblichkeit meiner Bemühungen erinnerte ich mich an eine Diskussion mit Einstein und an seine Bemerkung: «Es ist die Theorie, die entscheidet, was beobachtet werden kann.» Deshalb versuchte ich die Frage umzudrehen. Ist es vielleicht wahr, dass nur solche Situationen in der Natur oder im Experiment existieren, die im mathematischen Schema der Quantenmechanik dargestellt werden können? Das bedeutete: Es gab keine wirkliche Bahn des Elektrons in der Nebelkammer. Es gab eine Reihe von Wassertröpfchen. Jedes Tröpfchen bestimmt ungenau die Lage des Elektrons, und die Geschwindigkeit konnte – auch wieder ungenau – aus der Reihe der Tröpfchen ermittelt werden. Eine solche Situation konnte tatsächlich im mathematischen Schema dargestellt werden. Die Berechnung gab eine untere Grenze für das Produkt der Ungenauigkeiten von Ort und Impulsmoment.

Es blieb noch die Aufgabe zu zeigen, dass das Ergebnis irgendeiner wohldefinierten Beobachtung dieser Unbestimmtheitsrelation genügen würde. Viele Experimente wurden diskutiert, und Bohr benützte wieder erfolgreich die beiden Bilder (Wellen- und Teilchenbild) bei der Analyse. Die Ergebnisse bestätigten die Gültigkeit der Unbestimmtheitsrelation. Aber in einer gewissen Weise war dieses Ergebnis auch wieder trivial. Denn wenn der Beobachtungsprozess selbst den Gesetzen der Quantentheorie unterworfen ist, dann muss es ja eigentlich möglich sein, sein Ergebnis im mathematischen Schema dieser Theorie auszudrücken. Aber diese Diskussionen bewiesen zum mindesten, dass die Art, in der die Quantentheorie bei der Analyse der Beobachtungen benutzt wurde, völlig verträglich war mit dem mathematischen Schema.

Der entscheidende Punkt in dieser neuen Deutung der Quantentheorie war die Begrenzung in der Anwendbarkeit der klassischen Begriffe. Diese Begrenzung ist in der Tat allgemein und wohldefiniert. Sie gilt für die Begriffe des Teilchenbildes wie Ort, Geschwindigkeit, Energie ebenso wie für die Begriffe des

Wellenbildes, nämlich Amplitude, Wellenlänge, Dichte. In diesem Zusammenhang war sehr befriedigend, dass etwas später Jordan, Klein und Wigner im Stande waren zu zeigen, dass Schrödingers dreidimensionales Wellenbild auch dem Prozess der Quantisierung unterworfen werden konnte und dass es dann – und nur dann – mathematisch äquivalent zur Quantenmechanik war. Die Flexibilität des mathematischen Schemas illustrierte Bohrs Begriff der «Komplementarität». Durch dieses Wort Komplementarität wollte Bohr die Tatsache charakterisieren, dass ein und dasselbe Phänomen manchmal durch sehr verschiedene, möglicherweise sogar widersprechende Bilder beschrieben werden kann, die in dem Sinn komplementär sind, dass beide Bilder notwendig sind, wenn der Quantencharakter des Phänomens sichtbar gemacht werden soll. Die Widersprüche verschwinden, wenn die Begrenzung in den Begriffen in der richtigen Weise eingerechnet wird. So sprachen wir also über die Komplementarität zwischen Wellenbild und Teilchenbild oder zwischen den Begriffen Ort und Geschwindigkeit. In der späteren Literatur hat es Versuche gegeben, diesem Begriff der Komplementarität eine ganz präzise Bedeutung zu geben. Aber es entspricht zum mindesten nicht dem Geist unserer Diskussionen in Kopenhagen des Jahres 1927, wenn man den unvermeidlichen Mangel an Präzision in unserer Sprache mit äußerster Präzision beschreiben möchte.

Es hat andere Versuche gegeben, die traditionelle Sprache der Physik mit ihren klassischen Begriffen für die Beschreibung der Phänomene durch eine neue Sprache zu ersetzen, die dem mathematischen Formalismus der Quantentheorie besser angepasst ist. Aber die Entwicklung der Sprache ist ein historischer Prozess, und künstliche Sprachen wie Esperanto sind bisher nie sehr erfolgreich gewesen. Tatsächlich haben in den vergangenen 50 Jahren die Physiker es vorgezogen, die traditionelle Sprache zur Beschreibung ihrer Experimente zu benutzen mit dem Vorbehalt, dass die Grenzen, die durch die Unbestimmtheitsrelation gesetzt sind, immer bedacht werden müssen. Eine präzisere Sprache hat sich nicht entwickelt, und sie ist auch wohl tatsächlich nicht nötig; denn es scheint eine allgemeine Übereinstimmung über die Schlüsse und Vorhersagen zu bestehen, die von irgendeinem gegebenen Experiment in diesem Gebiet gezogen werden können.

Umschau

Holo-Sicherheitssystem schützt vor Kreditkartenfälschung

Diebstahl und Fälschung von Kreditkarten und Personalausweisen werden sich nicht mehr lohnen, wenn ein holographisches Sicherheitssystem eines deutschen Elektrokoncerns sich durchsetzt. Mit einem Helium-Neon-Laser wird eine Aufnahme der Ausweiskarte hergestellt, die dann in der Karte selbst unter einer Plastiksichtschicht unsichtbar eingesiegelt wird. Der Mann am Bankschalter oder an der Zollkontrolle kann mit einem Blick in ein Speziallesegerät feststellen, ob die sichtbare Information mit dem holographischen Double identisch ist.

Bislang gibt es nur einen Prototyp dieses Holo-Sicherheitssystems. In den USA entwickelte holographische Code-Techniken für ähnliche Zwecke haben sich bisher als zu teuer erwiesen, berichtete die Fachzeitschrift «Electronics». Dortige Sicherheitssysteme enthielten jedoch nur eine oder zwei Angaben, die allein dem Eigentümer bekannt sind, wie etwa der Mädchenname seiner Mutter. Auch solche Informationen könnten in das deutsche System eingegeben werden.

DK 535.411:347.735.009.053

Neuer Sternenkatalog

Einen neuen Sternenkatalog haben Astronomen des Hauptobservatoriums der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Pulkovo bei Leningrad fertiggestellt. Wie die sowjetische Regierungszeitung «Iswestija» berichtete, enthält er Angaben über Koordinaten und Bewegungen von 1022 hellen und schwachleuchtenden Sternen des nördlichen Himmels.

DK 017:523.8

Fusionsorientierte Plasmaphysik

Auf seiner Januarsitzung hat der Senat der Deutschen Forschungsgemeinschaft die gezielte Förderung der «Fusionsorientierten Plasmaphysik» mit 900 000 Mark im Jahr 1976 beschlossen.

Die Forschung zur Entwicklung eines *Kern-Fusionsreaktors* ist in der Bundesrepublik zur Zeit im wesentlichen auf das *Max-Planck-Institut für Plasmaphysik* in Garching und das *Institut für Plasmaphysik der Kernforschungsanlage Jülich* konzentriert. Die Fortschritte der letzten Jahre auf dem Gebiet der Fusionsforschung führten in beiden Zentren zur Konzentration auf immer größere Experimentieranlagen und zu entsprechender Begrenzung der Grundlagenforschung. Anders als in der entsprechenden

Entwicklungsphase des Kernspaltreaktors sind beim Fusionsreaktor jedoch viele grundlegende Fragen physikalischer wie auch technischer Art noch nicht oder nur ungenügend beantwortet.

Mit ihrem Schwerpunktprogramm will die Deutsche Forschungsgemeinschaft gezielt die Bearbeitung der grundlegenden theoretischen und experimentellen Fragen der «Fusionsorientierten Plasmaphysik» insbesondere an deutschen Hochschulen fördern. Durch dieses Programm soll auch der wissenschaftliche Nachwuchs in den Hochschulen an den plasmaphysikalischen Problemen der Fusionsforschung interessiert werden. Eine *enge Zusammenarbeit zwischen Hochschulinstituten und Grossforschungszentren, Verbesserung des Informationsflusses und gemeinsame Benutzung von Experimentiereinrichtungen* sind angestrebt.

Das Programm wird laufend an den Stand der Entwicklung angepasst werden. Zunächst stehen folgende experimentell, theoretisch und numerisch zu behandelnde Grundlagenfragen im Vordergrund:

- Erzeugung und Heizung von Plasmen
- Plasmaeinschliessung, Stabilität und Transport von Plasmen
- Diagnostikverfahren zur Messung der Plasmaparameter
- Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen heißen Plasmen und Gefäßwänden
- Entwicklung neuer Konzepte für Fusionsreaktoren.

DK 533.9:621.039.6

Vorgefertigte Elektroinstallation im Wohnungsbau

Die Mitglieder des Arbeitskreises «Vorgefertigte Elektroinstallation» der Studiengemeinschaft für Fertigbau haben ein Merkblatt zum obigen Thema erarbeitet. Die Veröffentlichung liegt nun vor. Sie umfasst folgende Punkte:

- Die Ausgangslage
- Der Umfang der Elektroinstallation
- Anforderungen an die Elektroinstallation
- Unterteilung der Elektroinstallation nach Bauelementen
- Bemessung der Installationselemente in Abhängigkeit vom Energiebedarf
- Leistungsverzeichnis für Elektroinstallationsarbeiten im Wohnungsbau zur Kostenerfassung der einzelnen Installationselemente
- Begriffsbestimmungen der Elektroinstallation im Wohnungsbau.

Das Leistungsverzeichnis ist in Form eines übernehmbaren Musters aufgebaut. Die Begriffsbestimmungen werden zur Vereinheitlichung des Sprachgebrauches beitragen. Sie sind zum grossen Teil den entsprechenden Normen bzw. VDE-Vorschriften entnommen. Auf die jeweils angesprochenen bzw. zutreffenden Normen und Vorschriften wird hingewiesen. Die Veröffentlichung ist bei der Studiengemeinschaft für Fertigbau e. V., D-6200 Wiesbaden, Panoramaweg 11, zu einer Schutzgebühr von 10 DM zu beziehen.

DK 696.6

Projekt Nahrungsmittelbestrahlung verlängert

Das internationale Projekt zur Prüfung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit bestrahlter Lebensmittel soll nach einem Übereinkommen der Kernforschungs-Agentur (NEA), der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) und der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) bis Ende 1978 verlängert werden. In den Speziallaboratorien der beteiligten Länder soll unter anderem eine Übersicht und Bewertung der allfälligen Toxizität von Nahrungsmitteln wie Fisch, Weizen oder Reis erstellt werden, die mit Gammastrahlen konserviert wurden. Ferner sollen verbesserte Forschungsverfahren zur Prüfung

der Auswirkung der Bestrahlung auf Nahrungsmittel entwickelt werden. Bisher sind vor allem ausgewählte bestrahlte Nahrungsmittel untersucht worden. Mit Hilfe dieser Daten können staatliche Stellen beurteilen, ob diese Lebensmittel für den menschlichen Genuss geeignet sind.

Das Jahresbudget für das Projekt wird nach Mitteilung der IAEO voraussichtlich 330 000 \$ betragen. Das Forschungsvorhaben war 1971 aufgrund eines für fünf Jahre unterzeichneten Abkommens angelaufen. Hauptsitz ist das deutsche Bundesforschungsinstitut für Nahrungsmittelkonservierung in Karlsruhe.

DK 621.039.83

Nekrologie

† **Einar H. Egnell**, Masch.-Ingenieur, von Trollhättan (Schweden), geboren am 1. Dezember 1880, ETH 1901–05, GEP, ist am 9. Januar 1976 gestorben. Mit einer Zahlung auf Lebenszeit und einem Beitrag von 1200 Fr. an die GEP-Jubiläumssammlung war der Verstorbene 1967, also mit 87 Jahren, der GEP beigetreten. Seinen Beruf übte er aus als Ingenieur und Konstrukteur in verschiedenen Schiffswerften, in der Brauerei Eskilstuna, als Chefingenieur und Testflieger für neue Flugzeugmodelle bei der Flugmotoren-, Flugzeug- und Autofabrik AB Thulinwerke in Landskrona sowie als Verkaufschef der AB Wicanders, Korkfabrik, Stockholm. 1946 gründete er die Pump AB Einar Egnell, wo die von ihm konstruierte elektrische Egnell-Brustpumpe und andere medizinische Saugpumpen hergestellt werden. Im Jahr 1964 ernannte die Westschwedische Gynäkologengesellschaft Einar Egnell zu ihrem Ehrenmitglied.

Wettbewerbe

Neubau des Hauptsitzes der St. Gallischen Kantonalbank (SBZ 1975, H. 10, S. 133). In diesem öffentlichen Projektwettbewerb wurden 49 Entwürfe beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (20 000 Fr.)	mit Antrag zur Weiterbearbeitung)
2. Preis (19 000 Fr.)	Hermann Schmidt, Gossau
3. Preis (18 000 Fr.)	Willi Schuchter, St. Gallen; Mitarbeiter: René Mutach
4. Preis (13 000 Fr.)	Felix Schmid AG, Rapperswil; Mitarbeiter: P. Imfeld
5. Preis (12 000 Fr.)	Bächtold und Baumgartner, Rorschach
6. Preis (11 000 Fr.)	P. Brechbühl und K. Hidber, Engelburg; Mitarbeiter: G. Baumgartner, St. Gallen, Thovc AG, Zürich
7. Preis (10 000 Fr.)	Walter Sutter, St. Gallen; Mitarbeiter: Hanspeter Inauen
8. Preis (9 000 Fr.)	Fred Hochstrasser und Hans Bleiker, St. Gallen
9. Preis (8 000 Fr.)	Otto Glaus und Heribert Stadlin, Sankt Gallen; Mitarbeiter: André Heller
Ankäufe (je 5 000 Fr.)	Rolf G. Zurfluh und Maya Ch. Zurfluh, Jona; Mitarbeiter: Vreni Daetwiler, Daniel Aeschbacher; Statik: Walter Böhler, Rapperswil
	Bossart und Clerici, Flawil/St. Gallen
	U. H. Schnetzer, Rorschach
	Hans Denzler und Oskar Bitterli, Uzwil
	R. Marconato, St. Gallen; Mitarbeiter: J. Küttel, R. Stirnemann.

Fachpreisrichter waren P. Biegger, Stadtbaumeister, St. Gallen, R. Blum, Kantonsbaumeister, St. Gallen, Prof. H. Hauri, Gockhausen, F. Meister, Bern, M. Ziegler, Bern. Die Ausstellung ist geschlossen.