CERN-Grossbeschleuniger in Betrieb

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95 (1977)**

Heft 3

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-73324

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

wesens. Gleichzeitig deckte er die Diskrepanzen zwischen dem praktisch orientierten Ingenieur und dem Wissenschaftler auf.

Das Erdbebenbauwesen ist eine komplexe Wissenschaft und umfasst Fragen über *Bodenwellen,* die *Einwirkung des Bodens auf das Gebäude,* die *Reaktion des Gebäudes* und vieles anderes mehr. Obwohl schon einige Fortschritte auf diesem Gebiet erreicht worden sind, ist noch vieles unbekannt. Der Praktiker sieht sich deshalb vor einem *Dilemma:* er sollte eine erdbebensichere Berechnung erarbeiten, die jedoch auf unvollständigen Unterlagen beruht. An dieser Stelle erwähnte *Henry Degenkolb* die beiden Schweizer Zimmerleute *Johannes* und *Hans Ulrich Grubenmann,* die im 18. Jahrhundert mehrere grosse Holzbrücken in der Schweiz erstellt haben ohne Kenntnis von Spannungszuständen im Baumaterial. So ist es eine Eigenart in der Geschichte des Bau-Ingenieurwesens, dass der Praktiker Bauwerke hervorbrachte, ohne über die erforderlichen wissenschaftlichen Unterlagen zu verfügen. Heute steht für diesen Sachverhalt das Erdbebenbauwesen.

Trotzdem versucht der Praktiker so gut wie möglich das wenige Wissen im Erdbebenbauwesen, über das er bis heute verfügt, in den Baunormen so darzustellen, dass es für möglichst alle auftretenden Fälle vertretbar ist. Mit ihnen soll der grossen Zahl von Ingenieuren die Möglichkeit zur Erfüllung ihrer Pflichten und die Wahrung der Verantwortung für sichere und wirtschaftliche Berechnung gegeben werden.

Der heikle Punkt bei der Erarbeitung einer Baunorm liegt jedoch darin, dass diese dem Ingenieur den Eindruck der Vollkommenheit des Wissens auf diesem Gebiet gibt. So wird er bei der Anwendung dieser Norm auf jeden Fall auf der «sicheren Seite» stehen. Der Trugschluss liegt jedoch darin, dass sich die Kenntnisse auch auf diesem Gebiet verbessern, die zuvor errichteten Gebäude jedoch stehenbleiben und dem Bewohner den Eindruck von Sicherheit geben. Solche Fälle sind in der Vergangenheit mehrfach bestätigt worden. Das klassische Beispiel im Brückenbau ist für diesen Sachverhalt die Tacoma-Narrows-Brücke, bei der die ausgeklügelte Berechnung einzig die aerodynamische Stabilität vernachlässigte.

All dies führt folgerichtigerweise zur Frage, was denn bis heute im Erdbebenbauwesen vernachlässigt worden ist. So fragt der wissenschaftlich orientierte Ingenieur nach dem «Warum», der Praktiker hingegen nach dem «Wenn». Verwendet der Praktiker eine falsche wissenschaftliche Theorie in seiner Berechnung, einfach weil er sie blindlings für richtig hält, so kann sein Bauwerk einstürzen und Todesopfer fordern. Seine berufliche Tauglichkeit wird in der Folge in Frage gestellt; der wissenschaftlich orientierte Ingenieur hingegen kommt einzig um sein nächstes Forschungsprojekt. Und weil das heutige Wissen auf dem Gebiet des Erdbebenbauwesens noch so unvollkommen ist, ist die Verantwortung des praktischen Ingenieurs um so grösser, die wissenschaftlichen Empfehlungen mit ausserordentlicher Vorsicht anzuwenden.

Das wissenschaftliche Institut besteht aus einer Datenverarbeitungsanlage, aus Laboratorien für dynamische Versuche, einem für hydraulischen Grundbruch, einem transportablen Labor für Felduntersuchungen, einer Kleinrechenanlage für Fourier-Analysen und einem tragbaren Schüttelgerät.

In der Datenverarbeitungsanlage werden Erdbebenaufzeichnungen und Schütteltischmessungen ausgearbeitet. Die Erdbebenaufzeichnungen können in Antwortspektren umgerechnet und grafisch dargestellt werden. Die Rechenanlage für Fourier-Analysen ermittelt die Resonanz, die Dämpfung und die Frequenz einer Schwingung an verschiedenen Punkten eines Gebäudes. Das tragbare Schüttelgerät dient zur Herstellung einer Schwingung in dem zu untersuchenden Gebäude. Im hydraulischen Grundbuch-Labor wird das Verhalten des Bodens unter verschiedenen Verhältnissen und Erdbebenlasten untersucht.

Die Abendveranstaltung bestand aus einem Bankett im «Stanford Faculty Club» und erreichte ihren Höhepunkt mit einer Rede von *Nathan M. Newmark* über die Zukunft im Erdbebenbauwesen. Er eröffnete seinen Vortrag, indem er den Wert und die Bedeutung von so ausgezeichneten Einrichtungen wie der von Stanford unterstrich. Sie werden seiner Meinung nach mithelfen, eines der schwierigsten Probleme unseres Planeten zu lösen. Seine Ansprache gliederte sich in *kurzfristige* und *langfristige* Probleme, welche die kommenden 10 bzw. 25 Jahre betreffen. Darauf erörterte er die Frage, ob wir die Zukunft aufgrund der linearen Interpolation der Vergangenheit vorhersagen können. Selbstverständlich nicht, denn dies würde ja bedeuten, dass unsere Entwicklung geradlinig verläuft. Seine nächste Frage war, was unter Erdbebenforschung zu verstehen sei. Sie will nach Newmark Menschenleben retten, Schaden verhindern, wirtschaftlichen und sozialen Zusammenbruch vermeiden und vieles andere mehr. Das weitgespannte Gebiet umfasst also Fragen von der Technik bis in die Politik. Obwohl sich das heutige Wissen auch auf diesen Gebieten verbessert hat, verbleibt noch einiges an *grundlegender* Forschung:

- exakte Vorhersage von Erdbeben,
- Studium von «atypischen» Erdbebenereignissen und ihre Kontrolle, wie sie in der Umgebung von Stauseen auftreten und zu lokalen Erdstössen führen,
- die Kontrolle von langsamen differentiellen Bodenbewegungen, die gewisse Gefahren in sich bergen,
- bautechnische Verbesserungen (Entwicklung von wirtschaftlich und technisch sicheren Konstruktionen),
- die Anwendung der Forschung in Form von Warnsystemen mit Berücksichtigung der wirtschaftlichen und sozialen Strukturen.

Adresse des Verfassers: *Lukas H. E. Gruner,* Ing. ETH, MS-CE, cand. Eng. (Stanford), Gruner AG, Ingenieurunternehmung, Nauenstrasse 7–9, 4000 Basel.

CERN-Grossbeschleuniger in Betrieb

Vertreter der *zwölf Mitgliedstaaten* der *Europäischen Organisation für Kernforschung* (CERN) – Belgien, die Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Italien, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, die Schweiz und Grossbritannien –, der *drei Länder mit Beobachterstatus* (Jugoslawien, Polen, die Türkei) und der *Unesco* haben an der 58. Sitzung des CERN-Rates, die im Dezember in *Meyrin bei Genf* stattgefunden hat, teilgenommen. Sie wurde von *Paul Levaux* (Belgien) präsidiert.

Auf der Tagesordnung standen die Tätigkeitsberichte der Generaldirektoren der Organisation, *Léon Van Hove* (Generaldirektor für Forschung) und *John B. Adams* (Generaldirektor für Betriebsführung), für das letzte Jahr. *Léon Van Hove* gab dem Rat einen Überblick über die diesjährigen theoretischen und experimentellen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Subnuklearphysik; *John Adams* berichtete über den Stand des Bauprogramms für den neuen Beschleuniger (das SPS) und über dessen unmittelbar bevorstehende Inbetriebnahme.

Subnuklearphysik

Die Subnuklearphysik befasst sich mit dem Studium der Grundbausteine des Universums, d. h. der Bestandteile des Atomkerns, aus denen sich die gesamte Materie zusam-

mensetzt; sie bemüht sich auch, die Kräfte zu erforschen, die diese Teilchen zusammenhalten. Für diese Studie hat CERN mächtige Instrumente – *Beschleuniger* und *Nachweisgeräte* –, die es den Forschern aus den *Universitäten* und *nationalen Laboratorien* Europas zur Verfügung stellt.

Léon Van Hove informierte den Rat über besonders bemerkenswerte Resultate einiger Forschungen, die für dieses Jahr kennzeichnend waren, und wählte dazu folgende Gebiete aus:

- die *Struktur des Atomkerns,* die hauptsächlich mit Hilfe des 0,6-GeV-Synchrozyklotrons (SC) und der damit verbundenen Experimentieranlage «ISOLDE» unter Heranziehen neuer Laserstrahl-Techniken erforscht wurde.
- die *Struktur des Protons* (eines Bestandteils des Atomkerns), wofür das 28-GeV-Synchrotron (PS) und die Speicherringe (ISR) und zum Nachweis Blasenkammern und elektronische Geräte zur Verfügung stehen,
- die *Erzeugung neuer Teilchen* des J/psi-Typs, die gerade einen unerwarteten Beitrag zur Kernphysik geleistet haben,
- die präzise Messung einer «g-2» genannten Eigenschaft des *Müons,* das eine Art schweres Elektron ist. Die hierbei verwendete Anlage wird nun einem anderen Zweck zugeführt: In Zukunft wird man mit ihr die Beschleunigung von Antiprotonen studieren.

Als Beispiel für die theoretischen Forderungen nannte Van Hove u. a. die neuen Theorien, die eine *einheitliche Beschreibung der verschiedenen Wechselwirkungen oder Naturkräfte* erlauben sollen. Die Verbindung der «Supersymmetrien» mit den sogenannten «Eichtheorien» würde zu «Supergravitationstheorien» führen, welche die Gravitation mit den anderen Grundkräften der Natur vereinigen würden.

Zum Abschluss seiner Erklärungen gab Van Hove eine Übersicht über die gegenwärtige *Korpuskularphysik.* Sie umfasst vier Hauptforschungsgebiete:

- die *Leptonen,* eine Teilchenklasse, die neben den heute bekannten Teilchen (Elektronen, Müonen, Neutrinos) noch andere umfassen könnte,
- die *Hadronen,* eine weitere Klasse, welche die Protonen, Neutronen und Mesonen umfasst, alles Teilchen, die mysteriöse Quarks in sich eingeschlossen halten könnten,
- die *Bosonen,* Vektoren der Grundkräfte, zu denen das Photon, aber vielleicht auch die intermediären Bosonen gehören, die sich mit den jetzt existierenden Anlagen vielleicht gar nicht nachweisen lassen,
- eine evtl. *einheitliche Beschreibung* aller Grundkräfte und fundamentalen Teilchen.

Zurzeit werden 42 Experimente durchgeführt oder vorbereitet: 8 mit den ISR, 17 mit dem PS, 17 mit dem SC und «ISOLDE», wobei die zehn Experimente, die in Kürze mit dem SPS vorgenommen werden sollen und von denen noch die Rede sein wird, nicht inbegriffen sind.

Erste Experimente am 400-GeV-Grossbeschleuniger

Anschliessend informierte *John Adams* den Rat über den Stand der Bauarbeiten an dem SPS, dem Grossbeschleuniger von 400 GeV. Das Bauprogramm für diesen Beschleuniger war am 19. Februar 1971 genehmigt worden; am 5. April 1976 wurden zum erstenmal Protonen in diese Maschine von 2,2 km Durchmesser eingeschossen. «Vor einigen Tagen», sagte Adams, «gelang es, 4×10^{12} Protonen auszulenken, und es wurde beschlossen, die Maschine in den ersten Monaten des Jahres 1977 für ein Programm einzusetzen, das die Lieferung von Protonen mit einer Energie von 200 GeV an die Experimentierzone West vorsieht; ausserdem werden dort Neutrinostrahlen zur Verfügung gestellt werden, zu deren Erzeugung Protonen mit einer Energie von 400 GeV bereitgestellt werden.»

Die *ersten Experimente* sollen am *7. Januar 1977* beginnen. Sie werden in der Westzone durchgeführt werden, in der die Nachweisgeräte für die zehn ersten Experimente installiert sind. Insgesamt wurden bisher 34 der von den europäischen Physikern vorgeschlagenen Experimente angenommen, die sich wie folgt verteilen:

- Elektronikexperimente:
  14 in der bereits verfügbaren Westzone,
  5 in der im Bau befindlichen Nordzone;
- Blasenkammerexperimente:
  12 mit der Wasserstoffkammer «BEBC»,
  3 mit der Schwerflüssigkeitskammer «Gargamelle»;
- Experimente mit Emulsionen:
  1 in Verbindung mit «BEBC».

Keine Budgetüberschreitungen beim Bau des SPS

Der neue Beschleuniger «mit einer Energie von mindestens 300 GeV», mit dessen Bau 1971 begonnen wurde, wird also weniger als sechs Jahre nach der Bewilligung des Bauprogramms Protonen mit einer Energie von 400 GeV in einer Menge liefern, die höher ist als die am Anfang vorgesehene Intensität von 10^{12} pro Sekunde. Mehr noch, das ursprünglich vorgesehene *Budget von 1150 Mio* Schweizer Franken wird *nicht voll in Anspruch genommen* werden: Die Programmkosten werden voraussichtlich mehrere zehn Millionen Schweizer Franken weniger betragen.

Mehrere Delegierte wiesen in diesem Zusammenhang auf die Strenge hin, mit der sich CERN bei einem technisch so komplizierten Projekt an die Vorschriften gehalten hat und betonten den aussergewöhnlichen Ruf der Organisation, imstande zu sein, solche Vorhaben in dem vorgesehenen zeitlichen und finanziellen Rahmen auszuführen.

Finanzen

Der Rat bewilligte das Budget der Organisation für 1977: *628,1 Mio Schweizer Franken* zu Preisen des Jahres 1976, wovon 601,78 Mio von den Mitgliedstaaten in Form von Beiträgen aufgebracht werden sollen, Zahlen, in denen die 1976 begonnene Kürzung der CERN-Budgets zum Ausdruck kommt. Als Planungsbasis für 1978 soll CERN ein Maximum von 608,9 Mio Schweizer Franken ins Auge fassen dürfen.

Wettbewerbe

Berufsschule Bülach

(SBZ 1976, H. 26, S. 373; H. 47, S. 719) Im Juni 1976 veranstaltete der Stadtrat der Stadt Bülach einen öffentlichen Projektwettbewerb für ein neues Berufsschulhaus. Teilnahmeberechtigt waren Architekten, die seit dem 1. Januar 1975 in der Stadt Bülach Geschäfts- oder Wohnsitz haben. Das Programm umfasste einen Klassentrakt mit 6 Klassenzimmern, 3 Vorbereitungsräumen, ein Naturkundezimmer, ein Übungszimmer, 2 Metallbearbeitungsräumen, Bibliothek, Lehrerzimmer und Nebenräumen, eine Turnhalle mit allen notwendigen Nebenräumen, eine Abwartwohnung und eine Sanitätshilfestelle. Fachpreisrichter waren Bruno Gerosa, Zürich, Hans Hubacher, Zürich, und Peter Stutz, Winterthur. Die Preissumme betrug 34 000 Fr. Insgesamt wurden 19 Projekte eingereicht. Die Beurteilung wurde nach folgenden Gesichtspunkten aufgegliedert: Charakterisierung des Projektes, Situation, Betriebsorganisation, Erweiterungen/Etappen Wirtschaftlichkeit, architektonische Gestaltung, Zusammenfassung. Das Preisgericht beantragte dem Stadtrat von Bülach, die ersten zwei prämiierten Entwürfe überarbeiten zu lassen. Dieses Vorgehen drängt sich vor allem deshalb auf, weil bei allen Projekten den beachtlichen Qualitäten noch wesentliche Mängel gegenüberstehen, die eine eingehende Überarbeitung notwendig machen.