Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 7 (1962)
Heft: 76

Artikel: Neue Entwicklungen in der Beschleunigerphysik
Autor: Blaser, J.P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-900012

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: 10.07.2025

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

NEUE ENTWICKLUNGEN IN DER BESCHLEUNIGERPHYSIK

Zusammenfassung eines Vortrages von Prof. Dr. J. P. Blaser, Zürich, in der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, am 11. Dezember 1961. Da anlässlich der Tagung unserer Gesellschaft in Genf eine Besichtigung der Anlagen des CERN (Centre Européen pour la Recherche Nucléaire, Meyrin-Genève) vorgesehen ist, dürften diese Hinweise für unsere Leser von besonderem Interesse sein.

Unsere heutigen Kenntnisse über die Atomkerne, sowie über Elementarteilchen (Nukleonen, Elektronen, Mesonen, Hyperonen) wurden zum überwiegenden Teil durch Experimente mit Beschleunigern gewonnen. In den letzten 10 Jahren sind neue Prinzipien entdeckt worden, die es gestattet haben, die Energie der künstlich beschleunigten Teilchen bis auf 30 Milliarden Elektronvolt zu treiben.

Warum sind Beschleuniger zur Erforschung der Elementarteilchen nötig und wie rechtfertigt sich der enorme materielle Einsatz für diesen rein wissenschaftlichen Zweck? (Die grössten heutigen Projekte kosten schon fast 1 Milliarde Franken!) Die zwischen den Kernteilchen auftretenden Kräfte sind so stark, dass sie nur durch Bombardierung durch sehr schnelle Teilchen erprobt werden können. Die Kenntnis dieser Kraftgesetze ist eines der fundamental-theoretisch wie auch praktisch-technisch wichtigsten Ziele der heutigen Physik.

Die Beschleunigung von Protonen muss in elektrischen Feldern erfolgen, nachdem der Wasserstoff ionisiert worden ist. Magnetische Felder ändern die Energie eines Teilchens nicht, sind aber zur Führung der Teilchen wichtig, da die Kraft proportional mit der Geschwindigkeit wächst.

Statische Beschleunigungsspannungen sind auf etwa 5 Millionen Volt (Isolation) beschränkt (Van-de-Graaff). Weiter kommt man nur durch zyklische Beschleunigung in hochfrequenten Wechselfeldern. Während der falschen Polarität des Feldes muss das Teilchen vor dem Feld versteckt werden (Faraday-Käfig). Dieses Grundprinzip wendet man in Linearbeschleunigern sowie zirkularen Maschinen an (Zyklotron und Synchrotron). Die Teilchen legen in den Beschleunigern sehr lange Wege zurück (CERN-Proton-Synchrotron, z. B. 100 000 km); sie müssen also unbedingt durch fokussierende Kräfte an die gewünschte Bahn gebunden werden.

Vor zehn Jahren entdeckte man das Prinzip der sogenannten «starken Fokussierung» durch alternierende Feld-Gradienten. Ein optisches Analogon besteht aus einer Folge von konvergenten und divergenten Linsen von sich paarweise aufhebender Brechkraft. Trotzdem erfolgt immer eine Fokussierung. Dieses Prinzip hat ungeahnte Fortschritte ermöglicht, indem der Strahlquerschnitt durch die starke Fokussierung so verkleinert werden kann, dass die Magnete viel leichter konstruiert werden können. Dadurch wird es möglich sein, in den nächsten zehn Jahren bis gegen 1000 Milliarden eV vorzudringen.

Leider lassen sich diese ungeheuren Energien nur unvollständig ausnützen. Da man auf feststehende Teilchen schiesst, ist die Energie im Schwerpunktssystem – die einzig für eine Wechselwirkung zur Verfügung steht – bei kleinen Energien nur die Hälfte der kinetischen Energie im Laboratoriums-System. Bei relativistischen Geschwindigkeiten (nahe an der Lichtgeschwindigkeit) wächst die verfügbare Energie nur mit der Wurzel der kinetischen Energie. Dies hat zum Vorschlag der kollidierenden Strahlen geführt. Die beschleunigten Teilchen werden dabei in Speicherringen (Synchrotrons) gestapelt. In einer Überschneidungszone können die gegenläufigen Teilchen bei der vollen Energie in Wechselwirkung treten. So werden in Zukunft Energien erreicht werden, die nur noch wenig von den sehr seltenen schnellen Teilchen der kosmischen Strahlung übertroffen werden. Aus den bei diesen höchsten Energien auftretenden neuen Prozessen erhofft man eine tiefere Einsicht in die fundamentale Struktur der Elementarteilchen, aus denen die Materie besteht.

(Autoreferat)