

■ Volles Programm bei halber Energie

Der International Linear Collider soll eine „Higgs-Fabrik“ werden, um den Eigenschaften des Higgs-Bosons auf die Spur zu kommen.



Supraleitende Kavitäten, eingebettet in ein Kryomodul, sollen beim International Linear Collider Elektronen und Positronen auf jeweils bis zu 125 GeV Energie beschleunigen.

Die Planungen für den International Linear Collider (ILC), der Ende der 2020er-Jahre in Japan gebaut werden könnte, haben einen markanten Wendepunkt erreicht: Statt der bisher anvisierten Schwerpunktsenergie von 500 GeV sind für eine erste Ausbaustufe nur noch 250 GeV vorgesehen.¹⁾ Damit wäre es nicht mehr möglich, mit dem ILC detaillierte Analysen zum Top-

Quark durchzuführen. Stattdessen wollen sich die Teilchenphysiker auf die Untersuchung des Higgs-Bosons konzentrieren und haben dazu ein 50-seitiges Konzeptpapier veröffentlicht.²⁾ Das International Committee for Future Accelerators (ICFA) unterstützt diese Planungen.

Seit Oktober 2012 steht die Idee im Raum, den Linearbeschleuniger in Japan zu bauen. Doch die japanische Regierung hat bisher nicht fest zugesagt, das Zehn-Milliarden-Dollar-Projekt zu übernehmen – noch immer dauern die Machbarkeitsstudien an.³⁾ Dadurch ist es schwierig, auf internationaler Ebene größere Summen für den Bau einzuwerben. Außerdem legen die neuesten Ergebnisse am Large Hadron Collider des CERN nahe, dass Physik jenseits des Standardmodells erst bei etwa 1000 GeV zu erwarten ist. Daher sollen die

Elektronen und Positronen im ILC zunächst kürzere Beschleunigungsstrecken durchlaufen, was die Baukosten um 40 Prozent reduzieren könnte.

Dennoch sei es möglich, das Higgs-Boson bei 250 GeV Kollisionsenergie gezielt zu untersuchen. Auch bei der halben Energie ließe sich mit der Maschine über Jahre ein volles Experimentierprogramm abarbeiten. „Für uns ist es besser, jetzt einen Collider mit 250 GeV auf den Weg zu bringen, als den Collider mit 500 GeV niemals zu bauen“, meint Lyn Evans. Der Beschleunigerphysiker am CERN ist als Linear Collider Director dafür verantwortlich, die weltweiten Forschungen zu einem künftigen Linearbeschleuniger zusammenzuführen. „2018 wird ein wichtiges Jahr für den ILC – wir warten alle auf die Entscheidung der japanischen Regierung.“

Kerstin Sonnabend

1) The ILC Machine Staging Report 2017, arxiv.org/abs/1711.00568

2) Physics Case for the 250 GeV Stage of the ILC, arxiv.org/abs/1710.07621

3) Physik Journal, August/September 2016, S. 16

USA

Laser-Wettlauf

Vor zehn Jahren hatten die USA bei Forschung und Entwicklung von Hochleistungslasern die Nase vorn. Inzwischen hat Europa aber überholt. Zu dieser Einschätzung kommt ein Bericht der National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, der zudem Empfehlungen gibt, wie sich diese missliche Lage verbessern ließe.^{#)} Der Bericht hebt die große Bedeutung von gepulsten Hochleistungslasern hervor. Solche Laser sind für die Plasmaforschung nützlich und machen physikalische Prozesse zugänglich, die denen im frühen Universum oder in Sternen ähneln. Mit ihnen lassen sich neuartige Teilchenbeschleuniger realisieren und sekundäre Teilchen- oder Röntgenstrahlung erzeugen, die

z. B. für die Medizin interessant ist. Zudem kann man mit ihren ultrakurzen Pulsen extrem schnelle Vorgänge in Molekülen untersuchen.

Diesen Vorzügen trage Europa mit der Extreme Light Infrastructure (ELI) Rechnung, bei der mit knapp einer Milliarde Euro eine Reihe von Hochleistungslaserzentren in Osteuropa aufgebaut werden. Während in Europa inzwischen 20 Petawattlaser vorhanden sind und der Ausbau weitergeht, gibt es in den USA nur elf dieser Laser, und der Bau weiterer sei nicht geplant. Die Erfolgsstrategie der Europäer, so der Bericht, beruhe auf der Umsetzung der Empfehlungen eines einschlägigen Reports der National Academies von 1998. Die USA hätten diese Empfehlungen nicht übernommen. Das Department of Energy (DOE) habe

zwar bei den Lasergrößforschungsanlagen wie der National Ignition Facility (NIF) die Richtung vorgegeben. Doch diese Einrichtungen dienten spezifischen Forschungsprogrammen und hätten kleinere, kreative und explorative Laserforschungsprojekte unterdrückt. Dadurch sei die Community in der Hochleistungslaserforschung sehr zersplittert.

Die Autoren des Berichts schlagen daher vor, dass das DOE ein großes nationales Forschernetzwerk aufbauen sollte, das staatliche Forschungslaboratorien, Universitäten und die Industrie umfasst. Die Mitglieder des Netzwerks sollten gemeinsam festlegen, welche Anlagen und Laserparameter am besten ihren Forschungsbedarf abdecken könnten. Auf dieser Basis gelte es, ein Programm zur Entwicklung

#) Opportunities in Intense Ultrafast Lasers, bit.ly/2D5JL4F