Bremsspuren im Blei

Autor(en): **Roth, Patrick**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **- (2008)**

Heft 77

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-968168

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

Bremsspuren im Blei

Zehn Trillionen – also zehn Milliarden Milliarden – Neutrinos rasen pro Jahr vom Cern aus in direkter Linie unter den Alpen hindurch in Richtung Rom. Im unterirdischen Detektor von Gran Sasso bleibt täglich eine Handvoll Neutrinos hängen. Text: Patrick Roth; Illustrationen: Andreas Gefe

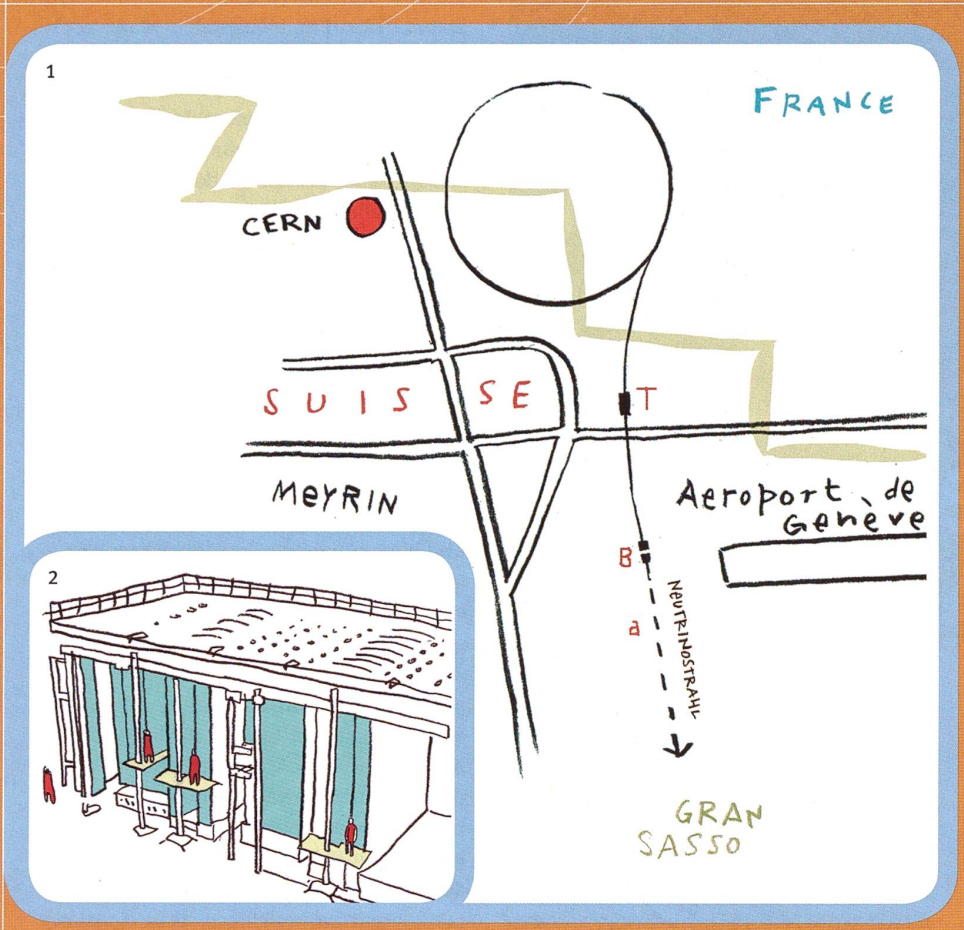

Abb. 1 Im SPS-Teilchenbeschleuniger des Cern werden Protonen mit sehr hoher Energie auf ein Graphittarget (T) geschossen. Dabei entstehen positiv geladene Teilchen: Pionen und Kaonen; sie werden durch ein magnetisches Linsensystem zu einem parallelen Strahl fokussiert und zerfallen in einer 1000 Meter langen, evakuierten Röhre teilweise zu Myon-Neutrinos und Myonen.
Noch in Genf prallt dieser gemischte Teilchenstrahl auf eine Eisen-Graphit-Barriere (B), welche die restlichen Protonen, Pionen und Kaonen absorbiert. Übrig bleibt ein Strom von Myonen und Neutrinos, die ihre Flugrichtung auf das Gran-Sasso-Labor beibehalten. Die nicht direkt messbare Menge der so produzierten Neutrinos wird anhand der (messbaren) Dichte des Myonenstroms berechnet.
Auf der 730 Kilometer langen Reise vom Cern zum Gran-Sasso-Laboratorium bei Rom werden die Myonen nach 100 Metern vollständig vom Gestein absorbiert (a). Die Neutrinos durchqueren dagegen die Alpen, die Po-Ebene und den Apennin in bis zu 11 Kilometer Tiefe praktisch ungehindert. Unterwegs verwandeln sich einige der Myon-Neutrinos aufgrund der Neutrinooszillation (vgl. Seite 27) in Tau-Neutrinos.

Abb. 2 Der in Gran Sasso stehende Neutrinodetektor des Experiments umfasst 150 000 Sensoren, die aus vielen Schichten ein Millimeter dicker Bleiplatten bestehen. Zwischen den Platten befindet sich eine Emulsion, in der sich die Bahnen der bei Reaktionen entstehenden Teilchen abzeichnen. Der 1800 Tonnen schwere Detektor bildet einen 20 Meter langen und je 10 Meter breiten und hohen Block.

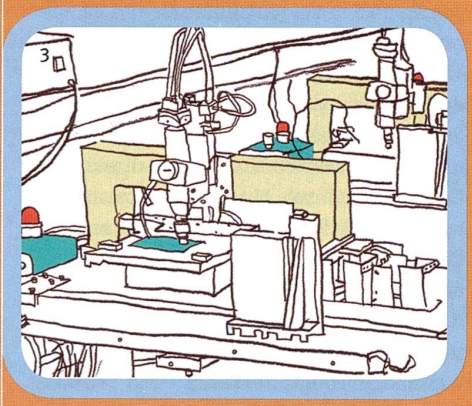

Abb. 3 Sensoren, die eine Reaktion anzeigen, werden demontiert und ans Physikalische Institut der Universität Bern geschickt. Dort analysiert ein roboterisiertes Computersystem die beschichteten Sensorplatten und sucht im Gewirr der Teilchenspuren nach charakteristischen Signaturen für die Reaktion von Tau-Neutrinos mit dem Detektormaterial.

Eine Falle für den Passepartout

Die elektrisch neutralen Neutrinos gehören zu den experimentell am schwersten fassbaren Elementarteilchen. Da sie praktisch nur mit der schwachen Kernkraft in Wechselwirkung treten, durchqueren sie jegliche Materie fast ungehindert und annähernd mit Lichtgeschwindigkeit. Nur wenn ungeheure Mengen von Neutrinos jahrelang im Dauerbeschuss auf einen Detektor aus dichtester Materie prasseln, verraten einige wenige von ihnen ihre Geheimnisse durch Wechselwirkung mit Atomkernen im Zielgebiet.