

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2008)
Heft: 77

Artikel: Bremsspuren im Blei
Autor: Roth, Patrick
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-968168>

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: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://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

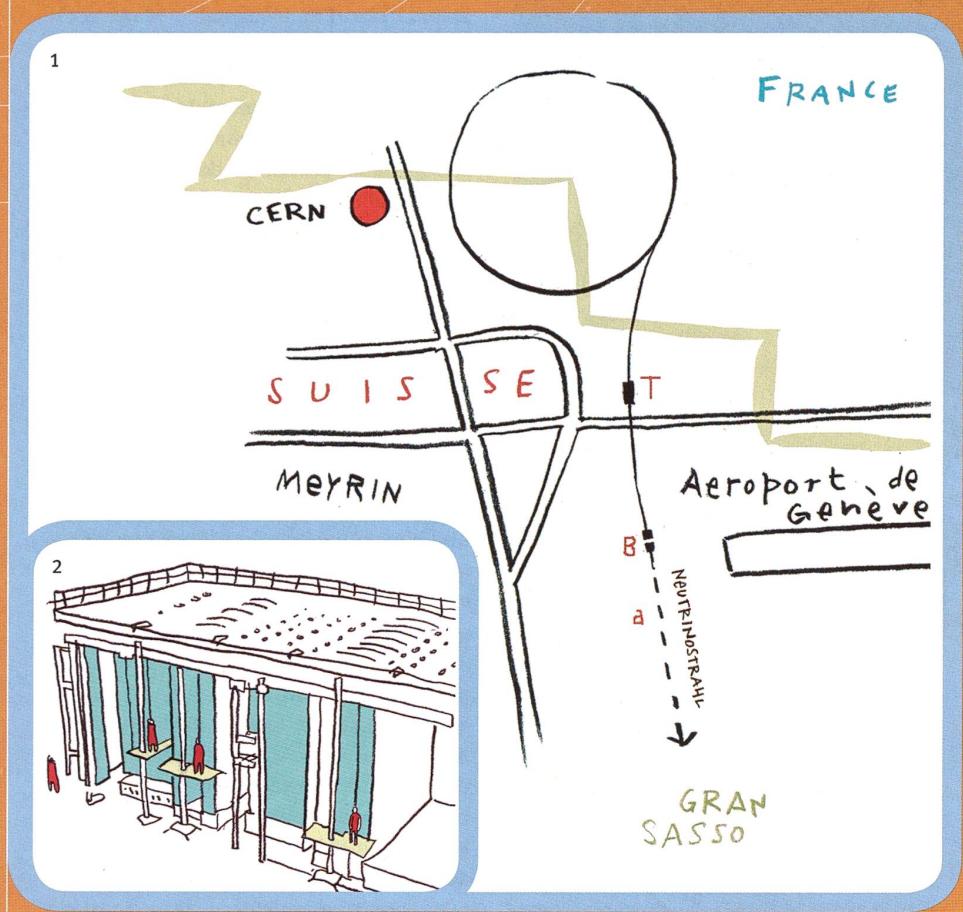
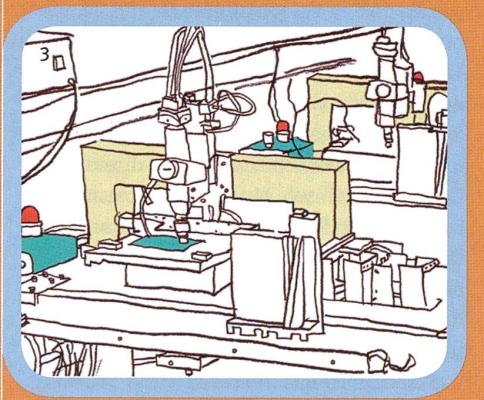


Abb. 1 Im SPS-Teilchenbeschleuniger des Cern werden Protonen mit sehr hoher Energie auf ein Graphittarget (T) geschossen. Dabei entstehen positiv geladene Teilchen: Pionen und Kaonen; sie werden durch ein magnetisches Linsensystem zu einem parallelen Strahl fokussiert und zerfallen in einer 1000 Meter langen, evakuerten 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 Neutrinoendetektor 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.