

Technologietransfer

WWW

In diesen Büros am CERN wurde 1990 eine Erfindung gemacht, die die Welt verändern sollte: das World Wide Web. Ursprünglich erfand der CERN-Forscher Tim Berners-Lee das Hypertext-Protokoll, das dem WWW zugrunde liegt, um die Kommunikation zwischen Physikern zu erleichtern. In den Großprojekten am CERN arbeiten nämlich Forscher aus vielen Ländern zusammen, über 10.000 Physiker aus der ganzen Welt sind an den Experimenten beteiligt. Entsprechend wichtig ist die Kommunikation untereinander, und die sollte mit einem weltweiten Computernetzwerk vereinfacht werden: [Video] Zwischen diesen beiden Büros wurde 1990 die erste Internetverbindung aufgebaut: in einem Büro stand der weltweit erste Webserver, auf den vom Nachbarbüro und vom CERN-Rechenzentrum aus die erste Website der Welt aufgerufen wurde: <http://info.cern.ch>.

Aber auch viele weitere Technologien, die ursprünglich für die Teilchenphysik entwickelt wurden, finden Anwendung anderen Disziplinen.

Medipix

Die Spurdetektoren von CMS oder ATLAS sind Halbleiterdetektoren aus Silizium, die aufgrund ihrer äußerst kleinen Strukturen eine extrem hohe Ortsauflösung bieten. Eine gute Auflösung ist auch bei bildgebenden Verfahren vorteilhaft, weshalb man die Technik aus der Teilchenphysik mit CMOS-Technologie vereinigt hat, um eine Medipix-Kamera zu bauen. Bei dieser handelt es sich um einen Detektor, der einzelne Photonen im Pixel-Maßstab ausliest, was eine hohe Kontrast- und Ortsauflösung ermöglicht. Damit sind hochauflösende Röntgenaufnahmen möglich.

Medizin

[live] Teilchenbeschleuniger, ursprünglich zur Erforschung der kleinsten Teilchen entwickelt, finden schon lange auch in der Medizin Anwendung: in vielen Krankenhäusern sind [Bild] kleine Linearbeschleuniger und Betatrons zu finden, zur Produktion von in der Medizin benötigten Isotopen werden häufig Zyklotrons eingesetzt. [live] Radioaktive Isotope dienen zur Markierung von Wirkstoffen, um die Stoffwechselwege und den Abbau im Organismus nachzuweisen.

Bei der Krebstherapie versucht man, durch die Bestrahlung mit hochenergetischen Teilchen den Tumor zu zerstören. Wurden bisher vor allem Gammastrahlen und ultraharte Röntgenstrahlen eingesetzt, so werden inzwischen die ersten [Bild] Protonen- und Ionenbeschleuniger (also eine dem LHC sehr ähnliche Technik) für den medizinischen Einsatz gebaut. Der Vorteil von Protonen- oder Ionenstrahlen ist, dass der Großteil der Energie dieser Strahlen nicht schon im umliegenden Gewebe abgegeben wird und dieses damit schädigt, sondern direkt im Tumor deponiert wird.

Industrie

[live] Auch in der Industrie werden Beschleuniger, die "Werkzeuge" der Teilchenphysiker, häufig eingesetzt: Elektronenstrahlen dienen zur Polymerisation von Kunststoffen und zur Sterilisierung von z.B. Lebensmitteln oder medizinischen Geräten. Schwerionenstrahlen werden zum Dotieren von Halbleiteroberflächen verwendet. Weitere Anwendungsgebiete sind z.B. die Werkstoffüberprüfung oder die Röntgenstrahl-Lithographie.

Grid

Das World Wide Web ist lange nicht die einzige Erfindung, die den Computer revolutioniert hat. [Video1] 40 Millionen mal pro Sekunde treffen in den Teilchendetektoren des Large Hadron Colliders Protonen aufeinander. Auch nach der ersten Filterung in den Detektoren bleiben pro Sekunde 800 Ereignisse übrig, deren Daten - etwa eine CD pro Sekunde - an das CERN Rechenzentrum übertragen werden.

Forscher aus aller Welt wollen diese Daten auswerten. Würden alle Forscher ihre Rechenjobs an das CERN-Rechenzentrum schicken, würde dieses sofort zusammenbrechen. Die Analysejobs werden daher weltweit verteilt und an die Rechenzentren geschickt, die gerade freie Kapazitäten haben. Dieses weltweite Netz an Rechenzentren soll den Forschern Rechenleistung zur Verfügung stellen, genau wie das Stromnetz uns allen Energie zur Verfügung stellt.

Aufgrund der Analogie zur Stromversorgung, englisch power grid genannt, wurde das Computernetzwerk zur Auswertung der LHC-Daten ebenfalls grid getauft.

[live] Andere Forschungsbereiche haben schon Interesse an dieser völlig neuen Technologie gefunden, so dass grid-computing möglicherweise die Zukunft des Internet und der Computernutzung überhaupt ist.