

SÜDWESTRUNDFUNK

SWR2 Wissen - Manuskriptdienst

50 Jahre CERN

Eine Zeitmaschine schreibt Zeitgeschichte

Autor: Falk Fischer

Redaktion: Detlef Clas

Sendung: Montag, 15. November 2004, 8.30 Uhr, SWR 2

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Sprecher:

Generalprobe. Physiker des europäischen Kernforschungszentrums CERN proben die Schöpfung - von Haydn. Und in den Labors. Seinen 50sten Geburtstag feiert die Erkenntnisschmiede, und es herrscht Aufbruchstimmung, wie so oft - eine gespannte Ruhe vor dem großen Sturm, der in zwei Jahren losrauschen wird. Dann ist die größte, komplizierteste, multinationalste und teuerste Maschine der Welt fertig: eine kreisrunde, 27 Kilometer lange Teilchenschleuder. Es ist eine Zeitmaschine, die erlauben wird, bis auf den Bruchteil einer Mikrosekunde an den Ursprung der Schöpfung heranzufahren, an den Geburtsmoment von Materie, Raum und Zeit.

Ansage:

50 Jahre CERN. Eine Sendung von Falk Fischer

Sprecher:

CERN, das Kürzel steht für Conseil European pour la Reserche Nuclaire, frei übersetzt: Europäischer Rat zur Erforschung der innersten Materiekräfte. 1952 hatten sich die größten Physiker Europas an einen Tisch gesetzt, Bohr, Heisenberg, Gentner - alles, was Rang und Namen hatte, um als Gegengewicht zu den USA ein gemeinschaftlich europäisches, völkerverständigendes, wissenschaftliches Großprojekt ins Leben zu rufen.

Kleinknecht:

Das Motiv war ganz klar, der Gentner sagte mir das so: Wir müssen verhindern, dass die besten Leute nach Amerika gehen. Es gab damals in dieser Zeit, müssen sie mal überlegen, für einen europäischen Physiker unumgänglich, in Amerika zu arbeiten, um zu was zu kommen, um auch angesehen zu sein oder auch um gute Arbeit machen zu können. Weil auch die Bedingungen hier noch schlecht waren. Und sie haben gesehen, dass auf diesem Gebiet wenigstens große Maschinen notwendig sind und dass ein einziges europäisches Land die nicht bauen kann, mit den finanziellen Mitteln, die wir haben, und eigentlich nur die Möglichkeit besteht, dass die Europäer zusammenarbeiten,

Sprecher:

erzählt Konrad Kleinknecht, der erste deutsche Doktorand am CERN. Die große Maschine, das war an heutigen Verhältnissen gemessen ein niedliches Spielzeug, ein so genanntes Zyklotron, das elektrisch geladene Teilchen mit einer bis dato unerreichten Wucht auf eine Zielfolie schießen konnte.

Kleinknecht:

Das ... sind zwei Dosen, die zusammen sind, ... Durchmesser vielleicht 6 Meter oder so was. Und dann ein paar Magnete, um den Strahl herauszulenken, und dann draußen eine Halle, wo die Experimente durchgeführt wurden, vielleicht 10 mal 20 Meter.

Sprecher:

So hat es begonnen, 1957, drei Jahre nach dem ersten Spatenstich. Noch besaß Amerika durch das Manhattan-Projekt zum Bau der Atombombe einen fast übermächtigen Vorsprung auf dem Gebiet der Teilchenphysik, jener Disziplin also, die die innersten Naturkräfte zu ergründen versucht. Welch ungeheure Energien in der Materie schlummern, eingefrorene Urknallenergie, hatte die Atombombe eindrucksvoll demonstriert. Wie aber das Räderwerk der verborgensten Kräfte im einzelnen funktioniert und eingebettet ist in Raum und Zeit, blieb dabei noch völlig unverstanden.

Landua:

Wir reden immer so, als würde Materie existieren. ... Wenn wir schauen, was ist eigentlich in der Materie drin, dann sieht man nur ein paar winzig kleine Punkte und sonst nichts. Und jetzt ist die Frage die, was ist eigentlich Materie. Materie ist vermutlich etwas, was direkt mit Raum und Zeit zu tun hat. Also diese kleinen Punkte könnten also so was sein wie kleine Verformungen von Raum und Zeit, kleine Verformungen von Raum und Zeit,

Sprecher:

erklärt der CERN-Mitarbeiter Rolf Landua.

Landua:

Sie können ein Elektron ... als auch sein Antiteilchen ... aus reiner Energie produzieren. ... Und wenn ich ... dieses Elektron hier produziere und ... ich produziere ein Elektron ... am Ende des Universums, wir wissen, es ist immer genau das gleiche Elektron, genau die gleiche Masse, die gleichen Eigenschaften usw.. Und die Frage ist, woher weiß unser Universum, wie das Elektron auszusehen hat. ... Das ist die entscheidende Frage. Das Rezept für Materieproduktion muss irgendwie im Raum-Zeitgefüge vorhanden sein. Das ist wie eine kosmische ... DNS..., die eben quasi das Erzeugungsrezept von Teilchen beinhaltet. ... Und das ist wohl das fundamentale Rezept, das wir erforschen müssen und das auch theoretisch erfasst werden muss, und von dem wir noch relativ weit entfernt sind.

Sprecher:

Bauarbeiten auf Hochtouren. Wie hingetupft wirken die riesigen Montagehallen auf den Äckern bei Genf vor der großartigen Kulisse des Jura Gebirges. Hier werden die Detektoren zusammengebaut. 2007 muss alles fertig sein und 100 Meter unter die Erde gebracht. In dieser Tiefe verläuft der Tunnel zwischen Jura und Genfer See, in dem die von supraleitenden Höchstleistungsmagneten ummantelte Strahlröhre verlegt ist. Vier mal durchquert der Tunnel die französisch-schweizerische Grenze, aber die Experimentierhallen stehen alle auf französischem Boden. Aus bodenrechtlichen Gründen. Dem Schweizer Landbesitzer gehört der Boden unter seinen Füßen bis zum Erdmittelpunkt, dem französischen nur 10 Meter tief. Da schien es leichter, die Nutzungsrechte nur einmal mit dem Staat verhandeln zu müssen als mit jedem einzelnen Bauern.

Der Einlassschacht ist so breit, dass einem schwindlig werden kann, wenn man hinunter schaut. Über 20 Meter. Und das ist sogar nur knapp bemessen für die hochhausgroßen Detektoren. Sie sind anderthalbfach schwerer als der Eiffelturm, und sie herunter zu hieven ist ein Kunststück. Da darf nichts schiefgehen.

Foeth:

Das ist ein ziemlicher Aufwand. ... Allein die Mechanik, das zu halten, wiegt ja schon hunderte von Tonnen. Wir haben jetzt einen Spezialauftrag vergeben für eine Schweizer Firma, die sich mit solchen schweren Transporten beschäftigt, und das ganze kostet zweieinhalb Millionen Schweizer Franken, nur um die ganzen Teile da runter zu lassen, für eine Woche. Ist ein gewaltiges Projekt,

Sprecher:

erklärt Henrik Foeth, Teamleiter einer der vier Detektorbauprojekte am Beschleunigerring LHC, dem Large Hadron Collider.

Foeth:

Das Gesamtgewicht von dem Detektor sind 12500 Tonnen, der Gesamtdurchmesser ist 15 m, die gesamte Länge 21,5 m, das Magnetfeld ... entspricht dem 100000fachen des Erdmagnetismus. Das ist der größte und stärkste Magnet, der überhaupt je gebaut worden ist.

Sprecher:

Es ist nicht die Art des CERN, Dinge anzufangen, die kleiner wären als gigantisch und technisch nicht knapp im Bereich des Eigentlich-Unmöglichen liegen. Keine Maschine der Welt ist komplexer, aber gerade diese Herausforderung, und auch noch unter Zeitdruck, führt die weltweit genialsten Physiker, Ingenieure und Softwarefreaks in flirrender Begeisterung zusammen. Unendlich die Detailfülle, die es zu beachten gilt. Wie sind Materialien, Scharniere, Trägergestelle auszulegen, wenn die magnetischen Kräfte sogar noch Stahltüren von anderthalb Metern Dicke merklich verbiegen können? Wie führt man bei einem unverhofften Stromausfall die dann plötzlich freiwerdende magnetische Energie ab, die ausreichen würde, um spontan 25 Tonnen Gold zu schmelzen. Derartige Magnetkräfte lassen sich ohnehin nur noch mit supraleitenden Spulen realisieren. Das hat den Vorteil, dass sie keinen Strom mehr verbrauchen, wenn sie einmal hochgefahren sind. Hat aber auch den Nachteil, dass sie auf knapp 2 Grad über dem absoluten Nullpunkt heruntergekühlt werden müssen. Das gesamte Strahlrohr ist mit solch supraleitenden magnetischen Leitplanken ausgestattet. Somit baut CERN auch den größten Hochleistungskühlschrank der Welt. Die Betriebstemperatur lässt den Ring um insgesamt 20 Meter schrumpfen, was zu Verspannungen führt, die abgefangen werden müssen. Auch das will bedacht sein.

Stock:

Da sitzen nun viele Ingenieure und auch Wissenschaftler, Beschleuniger ist ja auch elektromagnetische Detailwissenschaft ohne Beispiel, die arbeiten in die technologische Avanciertheit hinein. Gucken Sie sich mal beim LHC an, das war beim LHC so vor 15 Jahren. Jetzt ist er ja bald fertig - aber dieses irrsinnige konzeptionelle Stadium. Und damals aufzustehen und zu sagen, wir setzen, ich weiß nicht wie viele Kilometer Dipole, ... in einem Kryostaten bei Heliumkühlung, und das bei 8 Tesla, und diese einzelnen Monstra sind 12 Meter lang, und da liegen jetzt die Äcker voll, also wirklich und wahrhaftig, ich meine 12 Meter, das geht ja nun in keine Halle rein. Das vor 15 Jahren zu garantieren, als man vor 15 Jahren den Politikern das LHC -Konzept abgerungen hat, also ein Akt, wie eine Mondlandungsplanung, weil diese Sachen damals so himmelweit entfernt waren vom state of the art.

Sprecher:

So kennt der Frankfurter Kernphysiker Reinhard Stock das CERN seit 20 Jahren: Immer einen Schritt über den Horizont hinausdenkend, und zwar auf allen Gebieten: Technisch, physikalisch, soziologisch und politisch. Dabei hat sich die große Frage nach der Einheit der physikalischen Kräfte als idealer Aufhänger erwiesen, auch die politisch kulturellen Kräfte gleich mit zu vereinigen, vor allem in Zeiten des Kalten Krieges.

Stock:

Früher gab es diese großen Kampagnen gegen die Inhaftierung der sowjetischen Dissidenten usw., überall in den Korridoren hingen diese Juri Orlow-Plakate im CERN usw.. Der CERN ist ja mal vielfach, im Scherz wollen wir mal sagen, zum Friedensnobelpreis als Institution vorgeschlagen worden. In dem Maße, in dem wir nicht mehr über eine solche aggressive Weltgesellschaft verfügen wie im Kalten Krieg, kommt dieser Aspekt ein bisschen vom Tisch, dass man Amerikaner und Chinesen und Russen auf eine Nachtschicht stecken konnte, was man damals ja als Spokesman mit Nachdruck gemacht hat, damit sich die Kulturen da amalgamieren.

Sprecher:

Mit diesem Ansatz ist CERN bald Vorbild für viele andere internationale wissenschaftliche Gründungsvorhaben geworden. Die Ausstrahlung der Institution nach außen war enorm. Bis in die 70er Jahre hinein genossen Physiker allgemein noch in der Bevölkerung eine unangefochtene Autorität, wie Magier. Sie waren die Zauberlehrlinge, die die Welt aus den Angeln heben konnten, Philosophen der Neuzeit, und konnten offenbar tiefste Wahrheiten der Welt verstehen, die sonst niemand verstehen kann. Auch über dem CERN schwebte lange Jahre der Nimbus des erlesenen Außerweltlichen.

Stock:

CERN war ursprünglich ja eine jubelvoll privilegierte Gründung aller großen Nasen in Europa. Also die hatten sich dann da zusammengetan und es war schon immer klar, dass im CERN die Italiener ein Tagesgeld von 360 DM pro Tag hatten, während man in Deutschland 28 Mark pro Tag kriegte für Inlandsreisen und so, also der CERN, da hatten die höherliegenden Leute CD-Autos und kauften zollfrei ein und hatten die zollfreien Gehälter. Das hat so eine liberale, begeisterte kleine Kulturbombe geschaffen. Überall in den Cafeterias waren diese Genies, und die rauchten auch noch wie die Schloten, wenn ich an den Tellekti(?) denke und den Steinberger und so, und man war begeistert dem Geniekult hingegen, und die hatten dann das Sagen. Also Heisenberg und so, wenn der was sagte, dann war das eben irgendwie wahr, und dann wurde da so verfahren, und das Geld kam schon irgendwie, weil die Öffentlichkeit vor dieser Versammlung von Genies und ihren Mitarbeitern eigentlich auf den Knien lag.

Sprecher:

Das ist inzwischen anders geworden. Unter dem Druck des knappen Geldes und der riesigen Kosten, ist ein größerer Ernst eingezogen gegenüber früher. Dabei hat sich das CERN selbst nie einen besonderen Luxus gegönnt. Der Besucher ist erstaunt, wenn er das Gelände der weltberühmten Wissensschmiede betritt. Wellblechverkleidete, billig geweißelte Betonkästen im Stil der 60er Jahre drängen sich aneinander wie zufällig ausgestreute Würfelzuckerstückchen. Von den Wänden blättert die Farbe, und der Staub auf den Lamellen-Jalousien scheint so alt wie das CERN selbst. Aber daran stört sich hier niemand. Im Gegenteil. Eher fördert der Schmuttelcharme sogar ein Klima beständiger Improvisationsbereitschaft. Es gibt eben relevante Dinge und irrelevante. Äußerlichkeiten, Fassaden, die Ordnung im Büro, das alles ist irrelevant. Wichtig sind die Ideen, die Ultra-

präzisionsarbeit beim Bau der Maschinen, das agile Kommunikationsklima in der Cafeteria, in den Fluren, zwischendurch. Und natürlich die elektrisierende Stimmung, wenn wieder mal eine Entdeckung in der Luft liegt. Dann laufen unter dem Siegel strengster Geheimhaltung die Erfolgsgerüchte binnen einer halben Stunde durch den gesamten Campus, und in den Büros kleben die Physiker mit ihren Nasen am Bildschirmticker, um die Strahlcharakteristik so aufgeregt zu verfolgen wie Fondsmanager die Börsenkurse.

So war es 1973, als aus dem damaligen, einige 100 Meter großen Speicherring erste Hinweise auf so genannte neutrale Ströme sichtbar wurden. Und so war es auch 10 Jahre später beim nächstgrößeren Beschleunigerring. Der wurde nach einer Idee von Carlo Rubbia eigens zu dem Zweck umgebaut, nun auch die stromtragenden Teilchen zu sehen. Das war ein technisch halsbrecherisches Wagnis. Das Projekt wäre gescheitert, hätte nicht der Holländer Simon van der Meer noch eine geniale Ingenieursleistung eingebracht und so den bislang größten Erfolg der CERN-Geschichte gesichert. Es sollte ein unvergleichlicher experimenteller Triumph werden, der ein neues, wenn auch theoretisch schon lang postuliertes physikalisches Weltbild etablierte.

Bis in die Flure standen die Physiker am Hörsaal Schlange, als Carlo Rubbia seine Ergebnisse präsentierte. Ein paar Graphiken, Fehlerbalken, im Grunde nur relativ wenige Kollisionseignisse, die aber ausreichten, um die wissenschaftlichen Kraftverhältnisse zwischen Amerika und Europa neu zu ordnen.

Kleinknecht:

Da waren zwei Seminarvorträge, ... und das war natürlich Begeisterung. Das war so klar, eigentlich war in dem Augenblick klar, dass die Führung auf dem Gebiet in dem Augenblick von Amerika nach Europa gegangen ist. 84, kann man sagen. Also die Gründerväter, wenn sie es noch erlebt hätten, hätten sich über ihren Erfolg freuen können. Denn von da an war es klar, dass die Amerikaner eher nach Genf kommen als umgekehrt. Bei den LHC Experimenten sind die Amerikaner massiv dabei, und die Russen auch. Also jetzt ist es ein Weltlabor.

Sprecher:

Noch im gleichen Jahr der Veröffentlichung, 1984, erhielten Rubbia und van der Meer den Nobelpreis. Ihre Entdeckung ist vergleichbar mit Clerke Maxwells Erkenntnis vor fast 150 Jahren, dass elektrische und magnetische Kräfte keine unabhängigen Naturphänomene sind, sondern nur zwei Erscheinungsformen einer gemeinsamen übergeordneten elektromagnetischen Kraft. Bringt man die unsichtbaren Kraftlinien irgendwie zum Schwingen, entstehen elektromagnetische Wellen, also Licht. Die Lichtwellen, also Photonen, sind somit die Sendboten der elektromagnetischen Kräfte, auch wenn sie ihre Arbeit oft unsichtbar hinter den Kulissen der Erscheinungen verrichten.

Mit der Entdeckung am CERN hat das Photon auf einmal drei weitere Geschwister bekommen - ebenfalls Sendboten oder Kraftvermittler, allerdings nicht so schwerelos wie die das Licht. Das verkürzt ihre Reichweite und Wirkmächtigkeit. Ihre Mittlerdienste rufen daher nur eine schwache Kraft hervor. Sie bewirkt Phänomene wie den radioaktiven Zerfall oder den Fusionsprozess in der Sonne. Auf den ersten Blick scheinen Licht und solcherlei Kernreaktionen nichts miteinander zu tun zu haben. Seit nun aber die zugehörigen Kraftvermittlerteilchen alle „gesehen“ und als Mitglieder einer großen Familie identifiziert worden sind, ist klar, dass sie in Wirklichkeit doch alle unter einem einzigen Dach wohnen. Allerdings überspannt dieses Dach noch nicht alle Kräfte, die im Theoriegebäude der Physik beheimatet sind. Die starke Kernkraft, die bei einer Atombombenexplosion frei wird, und die Gravitation stehen gewissermaßen noch ziemlich im Regen, obwohl die Realität des Urknalls beweist, dass sie verträglich aus einem einzigen Punkt hervorgegangen sein müssen. Diese Einheit, sozusagen die Architektur der Kräfte und ihrer Verbindungen aus-

zuleuchten und zu rekonstruieren, dazu ist CERN angetreten. Es ist das wahrscheinlich ultimativ größte Erkenntnisabenteuer der Menschheit, dass die Gesetze der Kosmologie und Elementarteilchenphysik bruchlos ineinander verschmelzen.

Quast:

Die ... die Astrophysiker haben uns in den letzten Jahrzehnten davon überzeugt, dass der Teil des Universums, den wir bisher in Labors untersucht haben, nur einen ganz, ganz kleinen Teil des Universums ausmacht, nämlich etwa 4%. Der Rest ist dunkle Energie.... Und an dem Namen sehen Sie schon, dass wir eigentlich keine Ahnung haben, was wirklich dahinter steckt. Und der größere Teil der Materie, den nennen wir dunkle Materie, also nicht leuchtende Materie, wir haben aber bisher keine Ahnung, was das sein könnte. Da gibt es immerhin dafür Theorien, dass es dafür einen teilchenphysikalischen Ursprung gibt. Und die Möglichkeit dafür, dass wir beim LHC ... tatsächlich Teile der dunklen Materie finden, ... sind gar nicht mal Null,.

Sprecher:

erklärt der Karlsruher Teilchenphysiker Günter Quast. Wenn die LHC Maschine ab 2007 Protonen mit fast Lichtgeschwindigkeit milliardenfach aufeinander schießt, erzeugt sie mit jeder Kollision beinahe einen kleinen Urknall. So dicht und heiß ist der Materiezustand dann, dass die Barrieren zwischen den einzelnen Kräften aufweichen bis hin vielleicht sogar zur Gravitation. Das wäre eine kleine Sensation, die erlauben würde, exotische kosmische Objekte quasi im Reagenzglas zu studieren.

Quast:

Wenn dann tatsächlich Gravitation stark wird und wir quantenmechanische Versionen von schwarzen Löchern produzieren könnten, das wäre übrigens technologisch extrem nützlich, denn die könnten Sie auf einer Größe halten, dass sie alle zugeführte Materie in Energie verwandeln. Wir hätten dann den idealen Materie-Energie-Umsetzer,... Wir wissen schon einiges über die Eigenschaften, wenn es sie gibt. Dann zerfallen sie genauso schnell wieder, wie sie entstehen.... Und das ist gerade eines der Szenarien, das wir gerade angucken. Wenn das passiert, werden die nicht zu übersehen sein.

Sprecher:

Schwarze Löcher im Labor - im Augenblick ist es nur eine schöne Hoffnung, aber schön genug, um der Fantasie etwas Leine zu geben. Die eigentliche Aufgabe der neuen Maschine wird sein, den Ursprung der Masse aufzuklären, warum Materie überhaupt schwer ist. Oder träge. Jede Eigenschaft, und sei sie der sinnlichen Erfahrung noch so selbstverständlich, muss letztlich aus dem Fast-Nichts geboren sein, also auch die Trägheitskraft. Und wie alle Kräfte muss auch sie sich durch irgendwelche Botenteilchen dem Rest der Welt mitteilen. Der Bote heißt Higgs-Boson und ist ein unabdingbarer Eckstein im gesamten, ansonsten überaus konsistenten Theoriegebäude der Physik. Wird das Teilchen nicht gefunden, ist das ganze bisherige physikalische Weltbild nur Makulatur. Wird es exakt dort vorgefunden, wo vorhergesagt, steht das physikalische Weltbild ebenfalls Kopf. Denn dann hätten die Theoretiker zwar eine vollständig abgerundete Theorie des Mikrokosmos vorliegen, die aber keinen Platz mehr lässt für das Phänomen der dunklen Energie oder dunklen Materie. Die experimentelle Ungeduld wächst.

Sprecher:

Auf den Baustellen im CERN herrscht Bienenfleiß. Fast jede Einzelkomponente der Detektoren kommt aus einem anderen Land der Erde. Stahl aus Finnland, Graphit aus Indien, Wolfram aus China, Plastik aus Italien, Messing aus eingeschmolzenen Bombenhüllen ehemaliger Sowjetbestände, Konstruktionspläne von einer russischen Gruppe, die frü-

her Atombomben baute, und so fort. Am Ende werden die Monsterapparate vollgestopft mit Elektronik und Sensoren und Abermillionen Datenkanälen. Die Datenflut später auszuwerten, wird Titanarbeit werden.

Rüden:

Wir werden eine enorme Datenmenge produzieren, etwa bis zu 15 Petabyte pro Jahr. Wenn wir die Daten alle auf CD schreiben würden und stapeln die auf, das würde einen Turm geben, der 20 km hoch ist,

Sprecher:

meint Wolfgang von Rüden, Leiter der Datenverarbeitung am CERN.

Rüden:

Wir haben etwa 150 Mio Messkanäle in einem einzigen Detektor. ... Die Teilchenkollisionen finden mit einer Rate von 40 Millionen mal pro Sekunde statt, d.h. 40 mal pro Sekunde muss man 150 Millionen Kanäle auslesen. Wenn wir diese Datenrate roh nehmen, ... würden ... wir eine Mio DVDs erzeugen pro Sekunde, und das ist ein bisschen viel. Und was man macht, ist, dass man schon am Experiment eine sehr starke Datenauswahl trifft. Wir nehmen nur ein Ereignis von 10 Millionen, aber die Kunst ist, das richtige Ereignis zu behalten und nicht die Daten, die man sucht, das Higgs Teilchen oder andere Dinge zu verlieren.

Sprecher:

Im Betrieb werden die Teilchenschauer schneller durch den Detektor jagen als die elektrischen Signale auf den Datenleitungen. Dass es die Elektronik dennoch schafft, alle Ereignisse binnen einer Millionstel Sekunde zu analysieren und grob zu sortieren, ist ein technisches Husarenstück. Das reduziert den Speicheraufwand auf nur noch ein bis zwei CDs pro Sekunde. Damit ist aber immer noch jeder Rechner der Welt überfordert, nicht aber ein Weltrechner - ein Verbundnetz aller wissenschaftlich eingesetzten Rechner. Das ist die rettende Idee. Sie stammt aus Amerika und rangiert unter dem Namen Grid, Gitter. Inzwischen hat CERN die Führungsrolle übernommen. Mindestens auf Zeit.

Rüden:

Ich glaube, es ist sehr vernünftig, dass man eine generelle Computing Infrastruktur in Europa aufbaut, von der dann andere auch profitieren können und dann auch die Industrie. Und deswegen wäre es nicht vernünftig, alle Rechenleistung zu konzentrieren. Wenn man jetzt rechnet, dass man alle Rechenzentren der Welt miteinander verbindet, muss man natürlich neue Computingmodelle einführen, ... und die Idee des Grid ist, dass man so tut, als wäre es nur ein einziger Rechner. Und im Prinzip muss der einzelne User nicht wissen, ... wo gerechnet wird, das System sorgt dafür, dass es das automatisch verteilt.

Sprecher:

Mit dem Grid entsteht ein Weltrechner, der nie mehr komplett ausfallen kann, immer angeschaltet ist, kontinuierlich wächst und stets die maximal verfügbare Rechenleistung bietet. Es setzt auf Hardwareebene fort, was das World Wide Web auf Software-Ebene eingeleitet hat, rund 20 Jahre zuvor, und ebenfalls am CERN.

Es war die Zeit, als die Kollaborationen in Folge des großen experimentellen Erfolgs zu Hundertschaften wuchsen. Der neueste Speicherring LEP stand noch in der Bauphase, als die anschwellende Informationsfülle unüberschaubar ins Kraut zu schießen drohte. Sämtliche Informationen untereinander mit E-Mails auszutauschen, alle an alle in unterschiedlichsten Formaten, ohne Überblick, wer gerade neu zur Arbeitsgruppe hinzustößt und wer geht, wurde von Monat zu Monat nervtötender. Da kommt der Informatiker Tim

Berners-Lee auf die Idee, die Informationsstrategie einfach umzukehren. Jeder holt sich künftig die Informationen selber elektronisch ab, wie er sie gerade braucht. Dazu programmierte er eine bedienungsfreundliche, grafische Benutzeroberfläche, ohne zu ahnen, wie schnell sie weltweit Karriere machen sollte - als World Wide Web. Brüssel hatte zunächst abwehrend reagiert. Keine Patente beantragt, wozu. Von den heutigen Milliardenumsätzen mit dem Web sieht das CERN keinen Cent.

Berner-Lee:

"I didn't anticipate this, no. It was planned to be global, it was planned to be able to work on a very large scale. It was not clear in the first few years that it would in fact be picked up, and it was sometimes that it looked as if it will drive into obscurity and the world will never pick it up. But in fact it was growing steadily, continued. to grow steadily and it continues to grow steadily"

Das habe ich nicht erwartet. Das World Wide Web sollte zwar in globalem Maßstab funktionieren, aber in den ersten Jahren sah es nicht so aus, als würde die Idee tatsächlich aufgegriffen. Aber dann begann das Web stetig zu wachsen - und es wächst immer noch.

Sprecher:

CERN ist als Erkenntnisschmiede konzipiert, die fernab aller kommerziellen Interessen sämtlichen Nationen ihr Wissen frei zur Verfügung stellt. Das mag ökonomisch dumm sein, aber vielleicht konnte sich auch nur im Geist dieser Absichtslosigkeit ein so unbeschwertes, weltoffenes soziologisches Wissensnetz entspinnen, das wie bei kaum einer anderen Institution in universitäre und industrielle Wissensressourcen der ganzen Welt hineingreift. Planen lässt sich so etwas nicht, es kann nur wachsen, wie auch ein lebendiger Organismus wächst und eine eigenen Seele entwickelt. CERN hat eine Seele, ein Gesamtleben, wo die rechte Hand weiß, was die linke tut, irgendwie. Hier ist ein kulturelles Juwel entstanden, dessen Wert sich nicht in Cent und Euro bemessen lässt.

von Rüden:

CERN ... ist ... gewöhnt, sehr komplexe Großprobleme mit sehr komplizierter Technik und komplizierter Soziologie trotzdem irgendwie in den Griff zu bekommen. Und ich weiß nicht, woran das liegt, vielleicht liegt es daran, dass wir sehr viele Leute haben, die doch immer noch diese Extraidee haben, die es gewöhnt sind, zusammenzuarbeiten. Und was mich so fasziniert hier, ist natürlich die Tatsache, dass wenn ich nicht weiß, keine Antwort auf sie habe auf eine gewisse Frage, es immer jemanden gibt, der sie hat, und ich finde den, der die Antwort hat. Ich brauche nur in ein anderes Gebäude zu gehen, anderes Labor zu gehen, jemanden anzurufen, mit 3-4 Anrufen habe ich irgendwo einen, und wenn er nicht im CERN sitzt, dann sitzt er irgendwo anders. Das macht vielleicht doch den Unterschied.

Sprecher:

Vielleicht liegt der größte Wert des CERN gar nicht in der Naturerkenntnis, die sich kaum noch dem Laien vermitteln lässt, sondern auf pädagogisch-soziologischem Sektor. Das geistige Klima färbt deutlich auf die Studenten ab, die hier für einige Monate, manchmal Jahre, in diesen intellektuellen, kulturellen Schmelztiegel kommen. Hier lernen sie, sich von ganzem Herzen in eine Problemstellung zu vertiefen, Ideen zu schmieden und durch zu setzen, Beharrlichkeit zu üben in Triumph und Niederlage - das alles sind Werte, die in einer anderen Liga als in der des Geldes spielen. Und die Studenten sind eingebettet in einen Kontext, der zeitlos ist und zählt. Viele von ihnen gehen danach in die Wirtschaft als Finanzmathematiker oder Unternehmensberater und werden dort auch gerne genommen. Sie bringen dann technische Fähigkeiten, die gewissen Extraideen und Methodenkenntnisse mit, die sie meist mühelos in die Praxis übertragen können. Natürlich hätten sie sich ähnliches Wissen auch auf dem direkten Wege eines Wirtschaftsstudiums erwerben kön-

nen, aber kaum entwickeln 20jährige darüber ähnliche Begeisterung, Motivation und Engagement wie bei einer Arbeit am CERN vor dem Hintergrund naturphilosophischer Fragen.

Ein solches geistiges Klima lässt sich nicht mit Banalitäten erbrüten. Da braucht es dann vielleicht solche Riesenmaschinen, die am Ende nicht das physikalische Weltbild erneuern, sondern auch erneuernd und erfrischend in Gesellschaft und Kultur hineinwirken.