

CLEVER

AUF FORSCHUNGSREISE

MAX

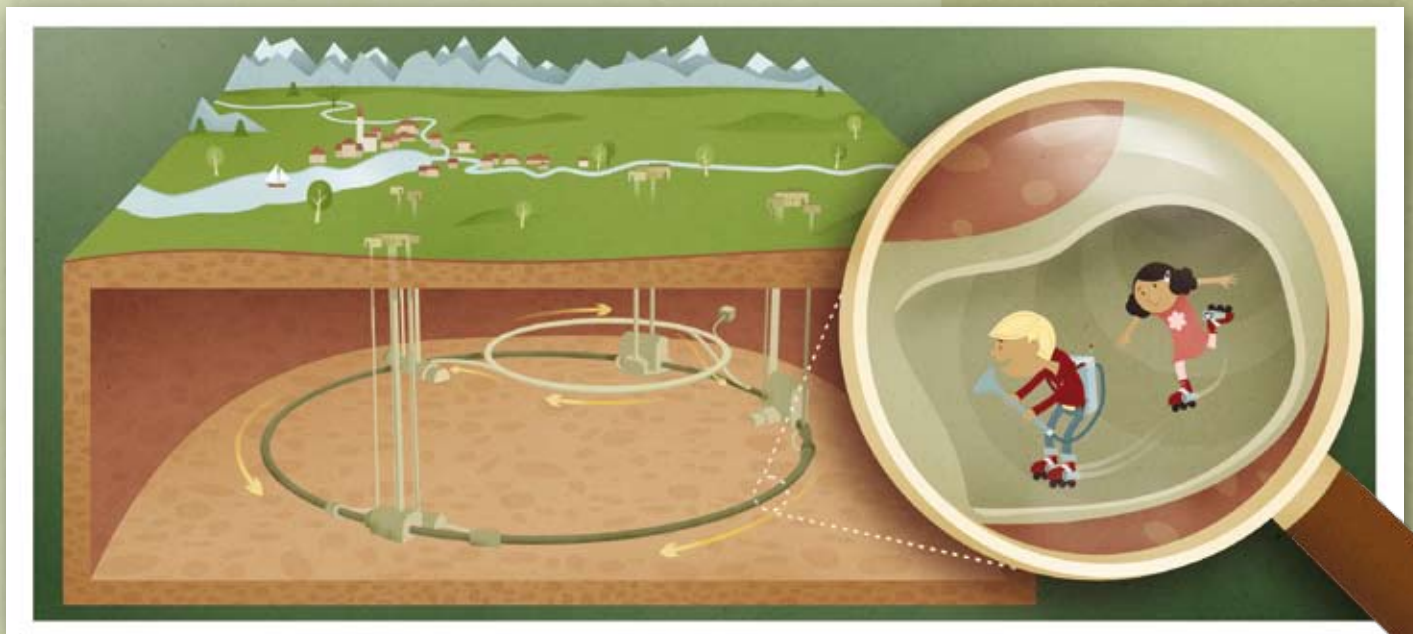


MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Marie und Alex vom Team CleverMax begeben sich auf eine Forschungsreise. Ihr Ziel: der Super-Beschleuniger Large Hadron Collider (LHC) am CERN nahe der Schweizer Stadt Genf. Im Gepäck haben sie eine Higgs-Teilchen-Suchmaschine und Rollerblades mit Düsenantrieb.

Die größte Forschungsanlage, die Menschen je gebaut haben, liegt tief unter der Erde. Vier geräumige Aufzüge transportieren Wissenschaftler, Techniker und Material bis zu 175 Meter unter die Erdoberfläche. Dort liegen vier riesige Räume, die voll gestopft sind mit technischen Apparaten. Es sind physikalische Messgeräte, die teilweise so hoch wie ganze Häuser sind. Sie liegen entlang eines 27 Kilometer langen, kreisförmigen Tunnels. Ein Spaziergang durch die gesamte Röhre würde sicher einen ganzen Tag dauern. Aber der Tunnel wurde weder für Fußgänger noch für Fahrzeuge gebaut. →





In der gigantischen Anlage sollen winzige Teilchen, die man mit bloßem Auge nicht sehen kann, fast mit Lichtgeschwindigkeit im Kreis fliegen.

Auf diese Weise wollen Forscher einige der großen Rätsel der Wissenschaft lösen: Wie ist das Universum entstanden? Oder: Was hält Materie zusammen, aus der wir selbst und alle Dinge um uns herum bestehen? Zwar können Physiker und Ingenieure heutzutage ultraschnelle Computer bauen oder Raumsonden zum Mars schicken. Aber die grundsätzliche Frage, wie und warum winzig kleine Teilchen zusammenhalten, aus denen Wassertropfen, Steine, Flugzeuge oder Menschen bestehen, können sie bisher nicht genau beantworten.

DIE SUCHE NACH DEN KLEINSTEN ALLER TEILCHEN

Sicher ist, dass Materie aus unvorstellbar kleinen Elementarteilchen zusammengesetzt ist. Drei verschiedene Teilchen reichen aus, um in unterschiedlicher Anzahl und Kombination alles Mögliche entstehen zu lassen, vom schmucklosen Staubkorn bis zum glänzenden Goldring. Elektron, up-Quark und down-Quark – was wie die Namen geheimnisvoller Fantasy-Helden klingt, sind die Namen der Kleinsten vom Kleinsten. „Elementar“ sind die Teilchen, weil sie selbst nicht weiter teilbar sind – das vermuten die Wissenschaftler zumindest.

Was also hält die Elementarteilchen zusammen? Und was verleiht ihnen Masse, die dazu führt, dass manche Dinge schwieriger oder leichter als andere zu bewegen sind? Es ärgert Forscher schon lange, dass sie auf diese scheinbar einfache Frage keine gute Antwort geben können. Der englische Physiker Peter Higgs hat sich deshalb ein Teilchen ausgedacht, das den anderen Teilchen ihre Masse verleihen soll: das sogenannte Higgs-Teilchen. Nur – noch hat es keiner gefunden.

Mit dem Tunnel in Genf wollen die Forscher herausfinden, ob es das Higgs-Teilchen wirklich gibt. Übrigens: Die riesige Forschungsanlage trägt einen englischen Namen – Large Hadron Collider oder kurz LHC –, weil dort Forscher aus aller Welt arbeiten, und um gemeinsam forschen zu können, sprechen alle Englisch. Es sind mehrere Tausend Physiker und Ingenieure, die sich um verschiedene Experimente kümmern, die gleichzeitig am LHC durchgeführt werden – darunter auch Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für Physik in München. Mit ihren Kollegen, die aus 37 Ländern kommen, haben sie einen riesigen Detektor gebaut, der so groß ist wie ein fünfstöckiges Haus (Bild rechts unten). Damit wollen sie die winzigen Higgs-Teilchen aufspüren.

Der Detektor trägt den Namen ATLAS und steht in einem der vier unterirdischen Räume des LHC.



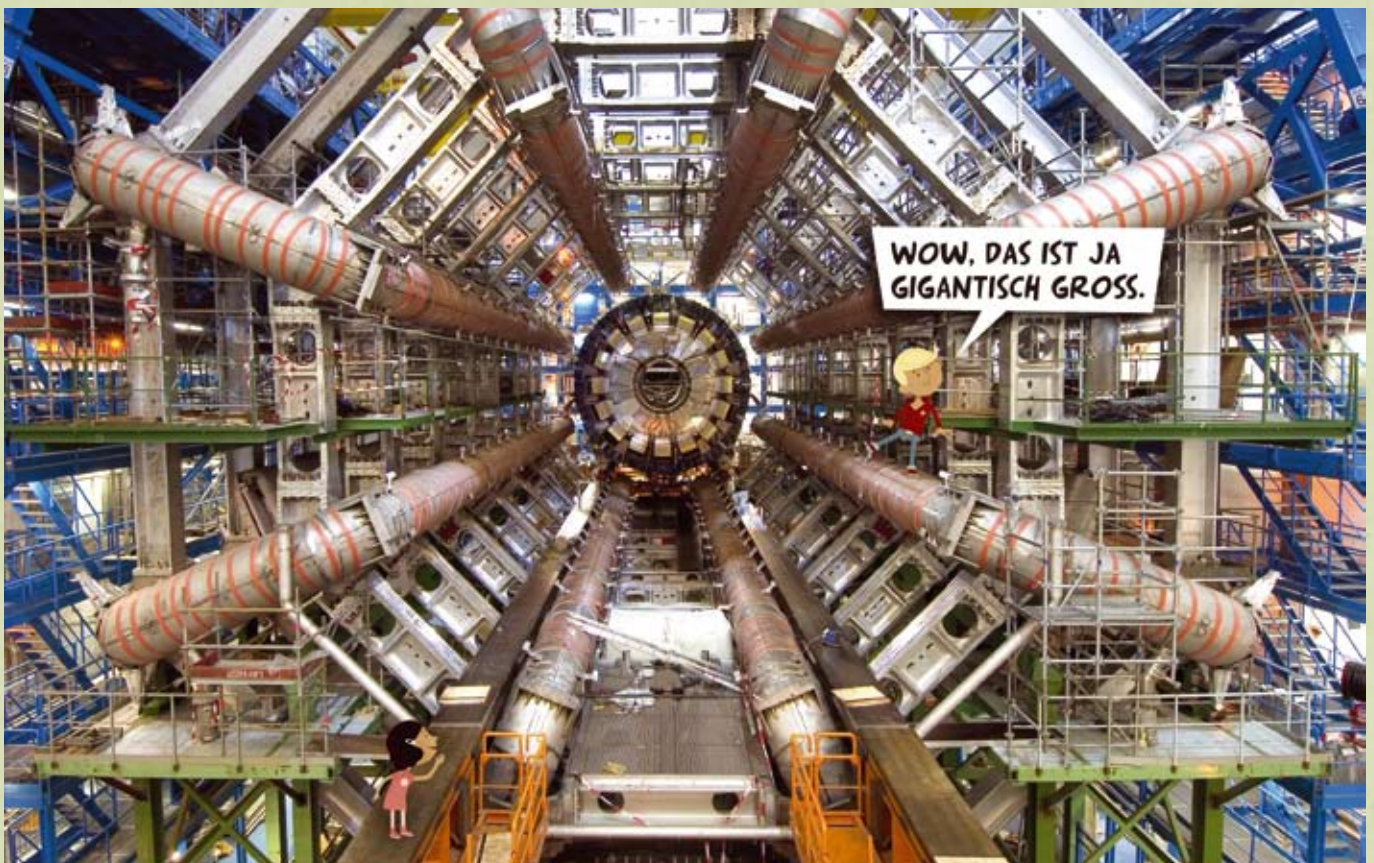
* DIE FORSCHER KENNEN VERSCHIEDENE QUARK-ARTEN. DAZU GEHÖRT AUCH DAS "SELTSAME" QUARK. ENGLISCH "STRANGE QUARK" GENANNT.

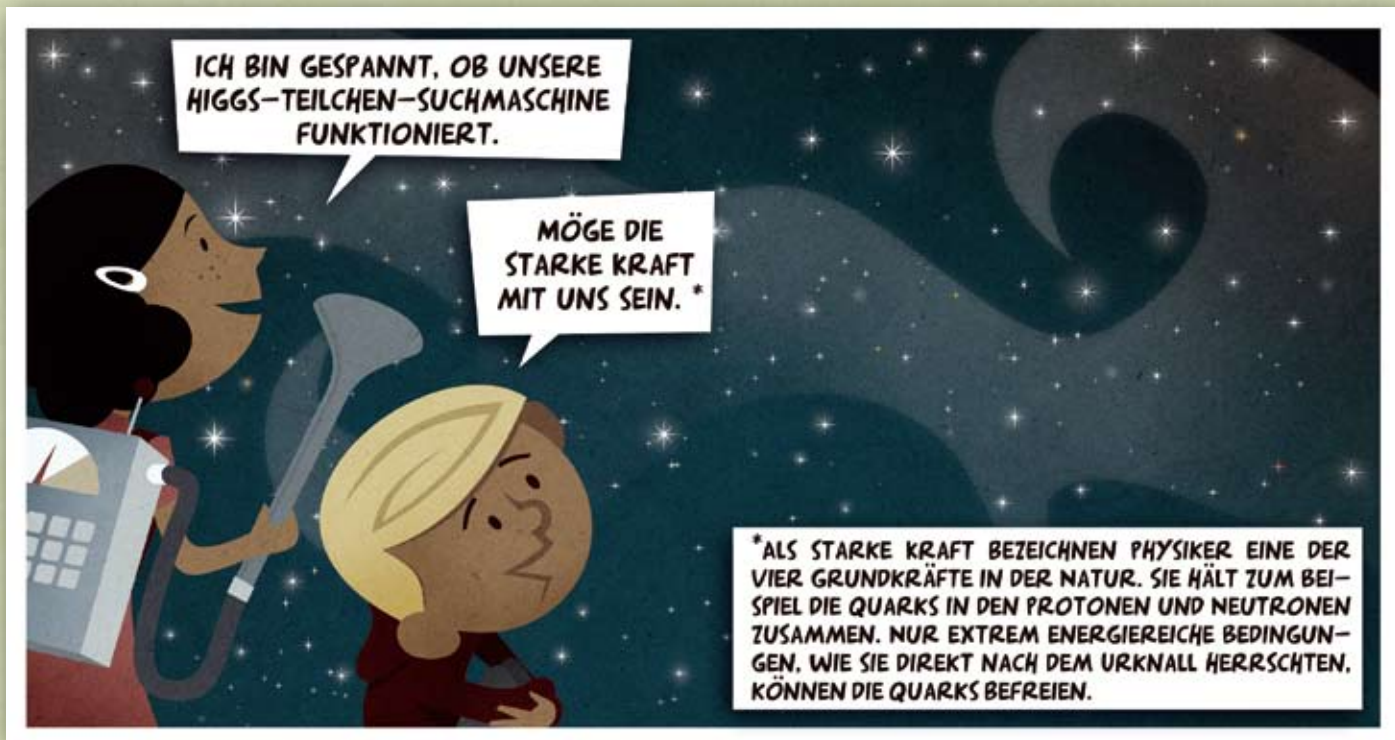
Er umschließt den Tunnel wie ein dicker Ring. Für ihre Messungen lassen die Wissenschaftler nun viele kleine Teilchen, Protonen genannt, im LHC-Tunnel in entgegengesetzter Richtung los sausen, sodass sie schließlich irgendwann zusammenkrachen, und zwar mitten im ATLAS-Detektor. Weil sie so schnell unterwegs sind, passiert das tatsächlich viele Male pro Sekunde. Bei der Wucht des Zusammenstoßes zerfallen die Protonen in Elementarteilchen. Und die Forscher hoffen nun, dass dabei auch Higgs-Teilchen ent-

stehen. Um allerdings ein einziges Higgs-Teilchen einfangen zu können, sind vermutlich mehr als 100 Millionen Protonen-Crashes notwendig – eine unvorstellbar große Zahl. Das ist als wollte man ein ganz besonderes Sandkorn in dem ganzen Sand an einem Strand aufstöbern.

EINE ZEITREISE ZURÜCK ZUM URKNALL

Auch auf die Frage, wie das Universum entstand, hoffen die Forscher mit ihrer Maschine eine →





Antwort zu finden. Denn wenn die Protonen zusammenstoßen, ist das wie ein kleiner „Urknall“. Mit einem Urknall soll vor fast 14 Milliarden Jahren das Universum entstanden sein. Das war im ersten Moment unvorstellbar heiß und wesentlich kleiner als der Punkt am Ende dieses Satzes. Zunächst bildeten sich nur Lichtteilchen, aus denen dann die Elementarteilchen entstanden, daraus wieder Atome und später Gaswolken. Es dauerte ziemlich lange, bis sich die Gase zu Sternen und Planeten verdichteten. Vor fast fünf Milliarden Jahren entstand dabei dann unser Planet Erde.

KEINE ANGST VOR SCHWARZEN LÖCHERN

Manche Menschen haben Angst, der LHC könnte auch Schwarze Minilöcher erzeugen. Ein solches Schwarzes Miniloch würde eine riesige Anziehungskraft entwickeln und alles verschlucken, was in seine Nähe kommt – wie bei einem Badewannenabfluss würde es alles in sich hineinsaugen, auch die Erde. Dazu müssten sich die Elementarteilchen beim Zusammenstoß auf kleinstem Raum ganz dicht zusammenballen. „Alles Unsinn“, beruhigen die Experten. Die Natur selbst beweist,

dass diese Gefahr nicht besteht. Im Weltall gibt es Teilchen, die mit viel größerer Energie herumrasen als im LHC. Und einige von ihnen stoßen tatsächlich mit der Erde zusammen. Würden dabei wirklich gefährliche Schwarze Löcher entstehen, wäre zum Beispiel unsere Sonne längst von einem verschluckt worden.

In den kommenden Jahren werden am LHC viele wichtige Experimente rund um das Thema Elementarteilchen durchgeführt. Das bedeutet harte Arbeit für die vielen Wissenschaftler aus mehr als 80 Ländern. Aber ein bisschen Spaß muss auch sein, und deshalb bietet der Koch in der Kantine des CERN tatsächlich ein Protonen-Menü zum Mittagessen an. Hoffentlich sind die essbaren „Protonen“ größer als die echten – sonst müssten die Forscher nach dem Mittagessen wohl ziemlich hungrig zurück an die Arbeit gehen.

**CLEVERMAX AUCH AUF
WWW.MAXWISSEN.DE**

Text: Ute Hänsler

Illustration: Jojo Ensslin

Redaktion: Dr. Christina Beck

Gestaltung: Haak & Nakat

Herausgeber: Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V., Hofgartenstraße 8, 80539 München, presse@gv.mpg.de, Telefon: 089 / 21 08 -12 76, Fax: -12 07