

PHYSIK

Sesame öffnet sich

Forscher aus Israel und Iran versuchen das scheinbar Unmögliche: Gemeinsam bauen sie den ersten Teilchenbeschleuniger im Nahen Osten. Das Herzstück der Anlage stammt aus Berlin.

Ein lauer Winterabend in Jerusalem. Eliezer Rabinovici sitzt im Taxi nach Jordanien, um etwas Unmögliches zu schaffen. „Was wir vorhaben, ist wie ein Märchen aus Tausendundeiner Nacht“, sagt der Professor für Hochenergiephysik an der Hebrew University.

Kirchenglocken läuten, Muezzine rufen, Juden mit Schläfenlocken hasten zum Gebet. In weitem Bogen fährt das Taxi um die Stadtmauer von Jerusalem herum, diesem bezaubernden Zankapfel der Kulturen, dann geht es fast tausend Meter steil bergab zum Toten Meer. Und der israelische Forscher beginnt zu erzählen von „Sesame“, einem der kühnsten Physikexperimente des Planeten.

„Wir konstruieren eine Art Paralleluniversum“, sagt der Theoretische Physiker, während draußen die Spuren der Jahrtausende vorbeiwischen. „Auch wenn unsere Länder teilweise verfeindet sind, wollen wir Forscher gemeinsam den ersten Teilchenbeschleuniger im Nahen Osten aufbauen.“

Sesame ist ein sogenanntes Synchrotron, eine Art gigantisches Röntgengerät, weitaus leistungsfähiger als die Durchleuchtungsgeräte, wie sie in der Medizin zum Einsatz kommen. Über 40 Synchrotron-Anlagen laufen weltweit; sie funktionieren wie Super-Mikroskope, die dazu dienen, Flugzeugflügel oder uralte Pergamente zu durchleuchten.

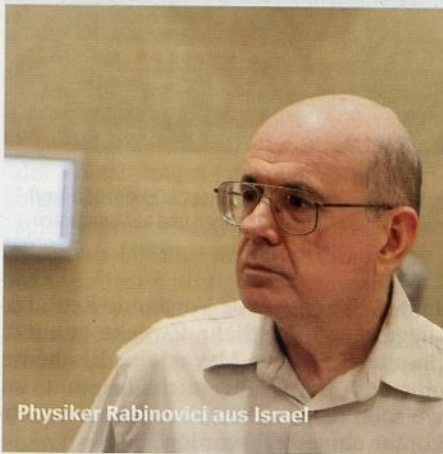
Rabinovici ist designierter Vizepräsident des Sesame-Projekts (das er englisch ausspricht: Sesämii). Die unabhängige Forschungsorganisation, die den Beschleuniger aufbauen und betreuen soll, steht unter der Schirmherrschaft der Unesco. Das Geld und die Forscher kommen vor allem von den offiziellen Mitgliedern, neben Israel sind das unter anderem Jordanien, die Türkei, Zypern, Pakistan, Ägypten – und Iran.

Es klingt unglaublich, und doch ist es wahr: Physiker aus Israel und Iran bauen zusammen eine Teilchenkanone. Auch der Anfang des Experiments klingt fast märchenhaft: Es war einmal im Jahr 1995, Forscher aus Israel und Palästina trafen sich in einem Beduinenzelt in Ägypten und begannen die Planungen am Nahost-Synchrotron. Wenige Wochen zuvor war der israelische Premier Jizchak Rabin ermordet worden, erzählt Rabinovici: „Wir



Chemikerin Elmi aus Iran

HILMAR SCHMUNDT / DER SPIEGEL



Physiker Rabinovici aus Israel

HILMAR SCHMUNDT / DER SPIEGEL

„Sesame“-Wissenschaftler
Wiederauferstehung in der Wüste

beginnen eine gemeinsame Schweigeminute. Sie klingt mir heute noch in den Ohren.“ Kurz darauf bebte in der Wüste auch noch die Erde, niemand wurde verletzt. Rabinovici: „Es fing schwierig an – und so blieb es.“

Die Luft wird drückend, Straßensperren und Wachtürme kündigen den Grenzübergang über den Jordan an. Um der stundenlangen Wartezeit zu entgehen, kauft Rabinovici für den Grenzübertritt ein VIP-Visum inklusive einer kurzen Autofahrt über die Grenze zum Preis von umgerechnet gut 120 Euro.

In letzter Zeit musste der Physiker häufig die mühsame Anfahrt auf sich nehmen. Jerusalem kommt als Tagungsort nicht in Frage: Iran verbietet den Besuch in Israel. „Ich versuche das hier zu genie-

ben“, sagt Rabinovici lächelnd, „schließlich ist es die teuerste Taxifahrt der Welt.“

Große Namen unterstützen Sesame, darunter Sir Christopher Llewellyn Smith, Physiker und ehemaliger Generaldirektor des internationalen Teilchenforschungszentrums Cern bei Genf, das den Forschern im Nahen Osten als Vorbild dient. „Allerdings wurde das Cern erst nach dem Krieg gegründet, das machte die Sache einfacher“, sagt Rabinovici trocken.

Neuerlicher Fahrzeugwechsel am jordanischen Checkpoint. Ein drittes Taxi bringt Rabinovici zum Tagungshotel am Toten Meer. Drei Stunden hat er für die 50 Kilometer messende Weltreise gebraucht. Am anderen Ufer funkeln die Lichter eines Kibbuz, zum Greifen nah, doch unerreichbar. Dort drüben wurden einst die ältesten Bibelschriften gefunden, die berühmten Qumran-Rollen; Teile davon sollen ebenfalls mit Hilfe von Sesame durchleuchtet werden.

In der Hotellobby begrüßen sich Palästinenser, Israelis, Iraner wie alte Freunde, fragen nach Familie und Forschungsanträgen. Wissenschaftler aus der Türkei und Zypern schütteln sich die Hände, dazu Pakistaner, Ägypter sowie Delegierte vom Cern, von der Unesco und von der Atombehörde IAEA in Wien. Ein fast surreales Gipfeltreffen am tiefsten Punkt der Erdoberfläche, rund 400 Meter unter dem Meeresspiegel.

Die Physiker ohne Grenzen fiebern der Inbetriebnahme des Synchrotrons im kommenden Jahr entgegen, aber der Endspurt ist ein Hürdenlauf. Über 50 Delegierte und Beobachter palavern in dem Tagungshotel über Gigaelektronenvolt und fehlende Millionen. Rund 50 Millionen Dollar wurden bereits in die Anlage investiert, rund 8 Millionen fehlen noch. Der Betrieb selbst soll dann weniger als 6 Millionen pro Jahr kosten. „Das sind doch Peanuts für Länder wie Deutschland“, sagt ein palästinensischer Gesandter. Er findet, Europa engagiere sich nicht genug für das Sesame-Projekt.

Zudem führt jeder politische Schluckauf in der Region zu einer existentiellen Krise: In Ägypten hat die Regierung schon wieder gewechselt, das Geld für Sesame ist eingefroren. Auch Iran kann nicht zahlen, weil das Wirtschaftsembargo bislang Banküberweisungen behindert. Vereint hoffen die Physiker auf eine baldige Lockerung im Zuge des Genfer Atom-Kompromisses.

Ursprünglich sollte Sesame schon vor über zehn Jahren fertig werden. Geldnot führte immer wieder zu Verzögerungen, und die wiederum kosteten noch mehr Geld. All das ist nicht ungewöhnlich bei einem so großen Forschungsvorhaben.

Ein wenig erinnert Sesame an das West-Östliche-Diwan-Orchester des Dirigenten Daniel Barenboim, in dem palästinensische und israelische Musiker das Zusam-

menspiel einüben. „Barenboim hat es einfach im Vergleich“, sagt Rabinovici. „Er verbindet vor allem zwei Kulturen, wir dagegen ein Dutzend.“

Nicht jeder findet gut, wofür sich Sesame-Öffner Rabinovici engagiert. Selbst seine Familie ist gespalten. Kritiker werfen ihm naive Symbolpolitik vor.

2010 wurden zwei Sesame-Physiker in Teheran durch Bombenanschläge getötet. Es gab Gerüchte, dass die beiden am mutmaßlichen iranischen Atombombenprogramm beteiligt gewesen seien. Wieder gab es Schweigeminuten bei Sesame.

Immer wenn es politisch brenzlig wird, ziehen sich die Physiker in ihren Mikrokosmos zurück: Quanten sind unangreifbar für Scharfmacher und Hassprediger. Wer Elektronen beschleunigen will, tut das am besten im Vakuum – auch politisch gesehen.

Zusammengebaut wird der Beschleuniger in einer Industriehalle an einem bewaldeten Berghang rund 35 Kilometer nordwestlich der jordanischen Hauptstadt Amman. Der Eingangsbereich hat den Charme eines griechischen Tempels im Las-Vegas-Stil. Langsam öffnet Sesame seine Automattüren.

Aufgeregt wuselt eine Gruppe Wissenschaftler auf der Baustelle herum. Ein iranischer Professor macht mit seinem iPad Fotos. Dischdaschas, Saris und Kopftücher flattern im Wind der Klimaanlage.

Er wolle Nanopartikel untersuchen, sagt ein Ägypter. Sie wolle hier Hautkrebs untersuchen, sagt eine Jordanierin. Ihm gehe es darum, biblische Dokumente wie die Qumran-Rollen zu durchleuchten, erzählt ein Forscher aus Jerusalem. Als sie die Halle betreten, empfängt sie zunächst eine große Leere. Ein kreisförmiger Tunnelgang aus Betonplatten bildet

die Außenverkleidung des Beschleuniger-rings. Fast mit Lichtgeschwindigkeit sollen die Elektronen darin, von starken Magneten geleitet, im Kreis umherrennen.

„Das Herzstück des Beschleunigers läuft bereits“, sagt Erhard Huttel, ein sorgenvoll wirkender Ingenieur aus Karlsruhe, der die Hälfte des Jahres in Amman verbringt. Huttel-werkelt am Mikrotron in einem kleineren Betonring innerhalb des großen. „Vorsicht, Lebensgefahr!“ steht auf gelben Warnschildern auf Deutsch an der zentralen Elektronenpumpe: Sie ist eine Spende aus Berlin. Als in den neunziger Jahren das dortige Synchrotron Bessy aufgerüstet wurde, sollte die alte Anlage eigentlich auf den Schrott. Nun wird sie in der Wüste wiederauferstehen.

Derzeit wird der Speicherring mit seinen Magneten aufgebaut, in dem die Elektronen dann auf ihre Endgeschwindigkeit gebracht werden sollen; die Kabel sind bereits verlegt. Als es im Dezember in Jordanien überraschend schneite, knickte das Dach unter dem Gewicht der Schneelast ein, die Reparatur verzögert das Projekt wieder einmal. Im Sommer soll der Schaden repariert sein.

Wie auch die anderen beteiligten Forscher wird Fatemeh Elmi langsam ungeduldig. Die Iranerin ist eine der Galionsfiguren von Sesame. Züchtig zupft sie immer wieder ihr buntes Kopftuch über die Stirn, lächelt verlegen und klammert sich an ihre Handtasche. In ihrer Freizeit hört sie gern Musik und macht Aerobic. So schüchtern sie auch wirken mag, es wäre falsch, sie zu unterschätzen.

Sesame ist für sie ein Tor zur Welt. Sie ist Chemiedozent in Babolsar, einer kleinen Hafenstadt am Kaspischen Meer, rund 200 Kilometer nordöstlich von Teheran gelegen. Bei der Aufnahmeprüfung an einer iranischen Elite-Universität wurde sie 2002 Jahrgangsbeste, zwei Jahre später bekam sie ein Sesame-Stipendium, um sich in Taiwan auf die Arbeit am Synchrotron vorzubereiten. Danach kamen Forschungsaufenthalte in Norwegen und Frankreich. Sesame hat ihr Leben verändert. Es gibt nicht viele Iraner, die das Land derart oft verlassen können.

Elmi war die erste Forscherin, die die Auswertungscomputer und Labors von Sesame getestet hat: Sie analysierte Zellproben, die von Brustkrebspatienten stammten und in einem französischen Synchrotron durchleuchtet worden waren. Mit mädchenhaft-leiser Stimme sagt sie die Liste ihrer Labors und Kollegen auf, mit denen sie schon an über einem Dutzend Fachveröffentlichungen gearbeitet hat. Ihre trockene Sachlichkeit kaschiert die eigentliche Sensation: Dass sie gemeinsam mit israelischen Kollegen forscht, wäre noch vor wenigen Jahren unvorstellbar gewesen.

Ist ihre Arbeit nicht ein Affront gegen die Mullahs? Lächelnd steht sie im leeren Zentrum des Teilchenbeschleunigers, schwärmt von Magnetresonanzspektroskopie und spricht das Sesame-Mantra: „Ich habe mit Politik nichts zu tun, ich will einfach nur gute Forschung machen.“

HILMAR SCHMUNDT

Gigantisches Röntgengerät

Aufbau des Teilchenbeschleunigers „Sesame“*

Die Mitglieder



1 Quelle

Das Mikrotron feuert Elektronen in den Booster-Beschleuniger mit 22 Megaelektronenvolt (MeV).

2 Beschleunigung

Im kleinen Ring, dem Booster, werden die Elektronen weiter beschleunigt und verlassen ihn mit 800 MeV.

3 Speicherring

Im großen Ring (Umfang: 133 Meter) kreisen die Elektronen stundenlang fast mit Lichtgeschwindigkeit und einer Energie von 2500 MeV.

4 Strahlrohr

Synchrotron-Licht verlässt den Ring und gelangt in die Experimentierkammern.

5 Experiment

Die Strahlen treffen auf Forschungsobjekte.