

Anwendungsreife Quantentechnologie

Das EU-Flaggschiffprogramm «Quantum Technology» startet mit Basler Beteiligung

Von Benedikt Vogel

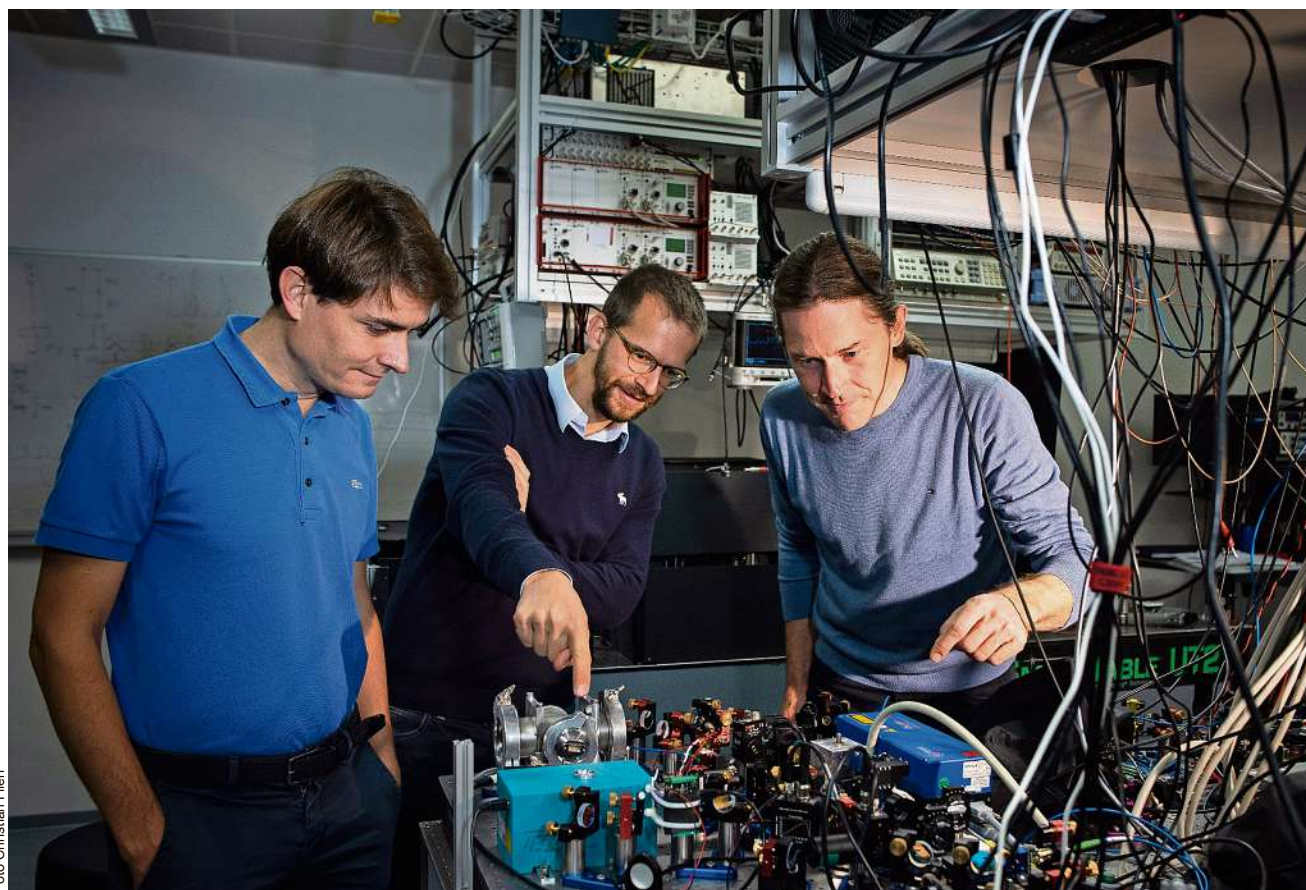
Basel. Die Europäische Union spielt eine zentrale Rolle bei der Förderung von Forschung und Innovation über die nationalen Grenzen hinweg. Das Förderprogramm «Horizon 2020» und die «ERC Grants» des Europäischen Forschungsrats sind zwei prominente Beispiele. Aufsehen erregte die EU im Jahr 2013, als sie die beiden Flaggschiffprogramme «Human Brain Project» und «Graphen» ins Leben rief, jedes alimentiert mit einer Förder-summe von rund einer Milliarde Euro über zehn Jahre. Die Programme widmen sich mit der Gehirnforschung und dem neuartigen Kohlenstoff-Material Graphen zwei Forschungsgebieten mit hohem Innovationspotenzial.

Am heutigen Tag gesellt sich zu den zwei bestehenden Flaggschiffen ein drittes: Das «Quantum Technology Flagship» setzt den Schwerpunkt in der Quantenphysik beziehungsweise bei den auf ihren Prinzipien aufbauenden Quantentechnologien. Mit einem Kick-off-Meeting in der Wiener Hofburg feiern die rund 5000 beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus ganz Europa den offiziellen Start der ersten, dreijährigen Förderperiode. Die EU-Kommission will mit dem Programm erreichen, dass Europa bei den Quantentechnologien an der Front mitmischet. Insbesondere soll die Kommerzialisierung nicht anderen Wirtschaften wie USA und China überlassen werden, wie dies seinerzeit bei der Computer- und Halbleitertechnologie der Fall war, die der Welt in den letzten Jahrzehnten einen ungesehenen Innovationsschub brachten.

Vom Labor zur Anwendung

Die Quantenphysik ist rund hundert Jahre alt. Wissenschaftler wie Werner Heisenberg und Erwin Schrödinger zeigten in den 1920er-Jahren, dass die mikroskopische Welt von Phänomenen bestimmt wird, welche uns Menschen in der makroskopischen Erfahrungswelt wie Zauberei vorkommen. Lange war die Quantenphysik vor allem Diskussionsstoff für Physiker und Philosophen. «Seit zwei, drei Jahrzehnten aber gelingt es uns, Quantenphänomene im Labor nicht nur zu beobachten, sondern so gut zu kontrollieren, dass wir die verrückten Eigenschaften der Quantenwelt unterdessen für technische Anwendungen nutzen können», sagt Physikprofessor Philipp Treutlein von der Universität Basel. Treutlein ist Forschungsdekan der naturwissenschaftlichen Fakultät und arbeitet selbst auf dem Gebiet der Quantentechnologie.

Das Quantum-Flaggschiff will den Weg aus dem Physikkolabor hin zu industriellen Anwendungen ebnen. Das Programm ruht auf vier Pfeilern, in denen heute schon das Potenzial neuer Technologien schlummert: Quantencomputer sollen bestimmte Aufgaben in



An Bord des Quanten-Flaggschiffs. Die drei Basler Physiker Nicolas Sangouard, Patrick Maletinsky und Philipp Treutlein.

Zukunft extrem schnell lösen. Quantenkommunikation verspricht eine sichere Datenübermittlung über weite Strecken. Quantensimulationen von physikalischen und chemischen Systemen könnten die Entwicklung pharmazeutischer Wirkstoffe oder neuartiger Materialien beflügeln. Quantensensoren wiederum sind die Grundlage für ebenso kompakte wie präzise Messinstrumente, welche im medizinischen Bereich wie auch den Materialwissen-

schaften oder der Navigation Anwendung finden könnten.

Tradition in der Uhrenindustrie

Spin-offs wie ID Quantique (Universität Genf) und Qnami (Universität Basel) liefern erste Belege für Anwendungen der Quantentechnologie in der Verschlüsselungstechnik und bei Sensoren. An Bord des Quantum-Flaggschiffs wollen akademische Forscher in den nächsten Jahren weitere Kooperationen mit Industriepartnern aufbauen. Wie das geschehen soll, veranschaulicht die Forschungsgruppe von Philipp Treutlein, eine von drei Gruppen der Universität Basel, die sich erfolgreich um eine Förderung durch das «Quantum Technology Flagship» beworben hat (siehe Box).

Treutleins Team gehört zu einem Konsortium, das die Quantentechnologie zum Bau leistungsfähiger Sensoren nutzen will. Der Verbund mit Beteiligung von 13 Universitäten aus sechs EU-Staaten und der Schweiz wird vom CSEM geleitet. Diese in Neuenburg domizilierte Organisation fördert den Technologietransfer von der akademischen Forschung in die Industrie. Die Kooperation führender Quantenforscher mit dem CSEM-Standort Neuenburg passt gut: Eine wichtige Anwendung der Quantentechnologie sind nämlich präzise Uhren, die in der Uhrenindustrie des Neuenburger Juras an eine lange Tradition anknüpfen.

Mit zum Konsortium gehört der Automobilzulieferer Bosch. Das Interesse eines grossen Industrieunternehmens ist für Treutlein Indiz eines funda-

mentalens Wandels: «Die Quantentechnologien werden heute nicht mehr nur von den Universitäten und ihren Spin-offs vorangetrieben. Auch grössere Industrieunternehmen haben unterdessen ihr Potenzial erkannt. Dadurch werden die Quantentechnologien in den nächsten Jahren einen Innovationsschub hervorrufen.»

Erfolg für Basler Quantenphysik

Die Flaggschiff-Programme der EU sind in Vergangenheit nicht auf einhellige Begeisterung gestossen. Die zentralistische Leitung und ein umstrittener Förderentscheid führten vor Jahren beim «Human Brain Project» zu einem handfesten Krach, der durch eine Reorganisation der Führungsstrukturen gekittet werden musste.

Derartige Querelen fürchtet Philipp Treutlein beim Quantum-Flaggschiff nicht. Das Projekt sei stärker «bottom-up» organisiert, die Fördermittel würden im Wettbewerbsverfahren vergeben, sagt er. Die drei erfolgreichen internationalen Konsortien mit Basler Beteiligung hätten sich in den Bereichen Quantensensoren/Metrologie und Quantenoptik gegen ein grosses Feld aus Mitbewerbern durchgesetzt. «Mit der Teilnahme an dem Programm können wir den Basler Schwerpunkt in der Quantenoptik und -sensorik weiter ausbauen», sagt Philipp Treutlein. «Besonders wertvoll ist die Vernetzung mit Industriepartnern, die interessiert sind, unsere wissenschaftlichen Ergebnisse kommerziell zu nutzen.»

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit der Universität Basel.

Frauen in der Informatik

Anteil an der FHNW erhöht

Brugg-Windisch. Die Hochschule für Technik FHNW hat sich zum Ziel gesetzt, den Frauenanteil in den Ingenieur- und Informatikstudiengängen langfristig zu erhöhen. Gut gelingt ihr das zurzeit bei der Informatik-Profilierung iCompetence, die Informatik mit Design und Management verbindet. Das Studienangebot wurde vor acht Jahren entwickelt. Anfang Monat erhielten 19 iCompetence Studierende ihr Diplom – acht davon sind Frauen.

Insgesamt konnten 420 Bachelor- und Master-Studierende an der Hochschule für Technik FHNW in Brugg-Windisch ihr Diplom entgegennehmen.

Basler Zeitgeschichte

Von 1945 bis heute

Basel. Zeitgeschichte befasst sich mit den Vorgängen im historischen Erlebnisraum der noch Lebenden. Einige Grossereignisse dieser Zeitspanne mögen noch gegenwärtig sein: die Wiedervereinigungsabstimmung von 1969, der Brand von Schweizerhalle 1986, Roger Federers Juniorensieg in Wimbledon 1998. Das Eintreten anderer Vorgänge hat sich, weil nicht als spektakulär empfunden, weniger eingepreist: etwa die Gründung der Regio Basiliensis 1963 oder die Einführung des Gebühren-Abfallsacks 1993.

Im Kurs mit dem Basler Historiker Georg Kreis an der Volkshochschule beider Basel wird Basels Zeitgeschichte auf zwei unterschiedliche Arten zusammengetragen: einerseits klassisch und systematisch entlang der wirtschaftlichen, demografischen, kulturellen und politischen Entwicklung; und andererseits interaktiv mit den Kursteilnehmern, die persönliche Erinnerungen zur Verfügung stellen. Dabei wird die Frage diskutiert, was warum Teil dieser Geschichte sein soll, darf oder muss.

«Basler Zeitgeschichte von 1945 bis heute», Montag, 26.11.–17.12.2018 (4-mal), 18.15–20 Uhr, Universität Basel, Kollegienhaus, Petersplatz 1, Basel. Informationen und Anmeldung: Tel. 061 269 86 66 oder www.vhsbb.ch

Frauen sichtbar machen

Hundert spezielle Porträts

Bern. Pilotin, Dirigentin, Fussballerin, Richterin oder Ziegenhirtin: Auf 100frauen.ch finden sich Interviews und Porträts zu Frauen mit besonderen Lebensläufen. Betrieben wird die Onlineplattform vom Verein «Frauen in der Schweiz» mit dem Ziel, Frauen in der Schweiz oder mit einem Bezug zur Schweiz sichtbar zu machen.

www.100frauen.ch

Kinder fragen – Martin Hicklin antwortet

Warum hat der Erdmond keinen Mondmond?

Es wäre auf der Erde sicher einiges langweiliger, wenn sie keinen Mond hätte. Nie würde man mal hier und mal dort eine Sichel, einen Halb- oder gar Vollmond sehen. Es gäbe weder Flut noch Ebbe. Umgekehrt wäre es ein schöneres Spektakel, wenn der Mond selbst auch noch einen Mond hätte. Stell Dir vor, wie sich die beiden am Nachthimmel elegant bewegen würden. Die Frage ist nur, geht das überhaupt? Kann ein kleiner Himmelskörper wie unser Mond einen eigenen kleineren Mond haben? So weit wir bei den Planeten unseres Sonnensystems nachschauen, keiner der vielen Monde hat einen eigenen Mond.

Und doch ist die Antwort: Es geht. Eben haben die Astronomin Juna Kollmeier von Washington in Amerika und der Astronom Sean Raymond aus dem französischen Bordeaux einen Aufsatz geschrieben, in dem sie genauer berechnen, wann immer es klappen könnte mit einem kleineren Mond um

einen grösseren Mond, der seinerseits seine Bahn um einen Planeten zieht. Juna Kollmeier war – so wird berichtet – von ihrem Sohn danach gefragt worden. Der hatte natürlich schön Glück, gleich eine Astronomin als Mutter zur Hand zu haben, die solchen Fragen nachgeht.

Kaum hatte Mama Kollmeier ihre Arbeit veröffentlicht, wurde gleich gestritten. Nicht um die Frage, ob sich ein Mondmond überhaupt halten kann, sondern darum, wie man denn einen solchen Himmelskörper nennen soll. Juna Kollmeier und Sean Raymond schrieben von «Submond», also einem «Untermond». Die meisten, die sich äusserten, fanden das zu wenig aufregend und waren für Mondmond. So wie man den Mond unserer Erde gern Erdmond nennt. Am Schluss wird wohl die Astronomische Union entscheiden. Sie bewilligt auch die Namen für neu entdeckte Himmelskörper. Ein kreisender Mond wird von der Anziehungs-

oder Schwerkraft seines Planeten wie an einer starken Schnur auf seiner Bahn gehalten. Je mehr Masse der Planet hat und je näher sich Mond und Planet sind, desto stärker wirkt diese Kraft.

Auch der Mond zieht die Erde mit seiner Schwerkraft an. Aber das fällt weniger ins Gewicht. Schliesslich spielt auch die mächtige Sonne mit. Sie hält die Erde auf ihrer Bahn. Jeder Himmelskörper hat einen kugelförmigen Bereich um sich, in dem ein Mond (oder Planet) von der Schwerkraft genügend gefangen ist, dass er nicht davontreibt: die Hill-Sphäre. Sphäre stammt vom griechischen Wort für Kugel, Hill hiess der Forscher, der als Erster davon sprach.

Die Erde hat wegen ihrer grösseren Masse eine viel grössere Hill-Sphäre als der Mond. Aber auch er hat eine. Er könnte sich also einen eigenen kleinen Mond eingefangen haben und halten. Zu nahe am Mond darf der Mondmond



nicht sein, weil sonst an dem kleinen Mond zu starke Kräfte zerren würden. So stark, dass er mit der Zeit in Stücke ginge. Es sind die gleichen Kräfte, die für Flut und Ebbe auf der Erde sorgen.

Einen Mond einfangen, halten oder verlieren, das geht alles nicht von heute auf morgen, sondern verändert sich in Abermillionen von Jahren.

Dass es nicht zu einem Mondmond-Mond-Schauspiel für die Erde gekommen ist, könnte auch etwas über die Entstehung unseres Sonnensystems verraten, sagen die beiden Astronomen in ihrem Aufsatz.

Ich freue mich auf eure Fragen! Schickt sie bitte an kids.fragen@baz.ch oder Basler Zeitung, Redaktion, Kinderfragen, Postfach, 4002 Basel.