Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (2002)

Heft: 55

Artikel: "Ich liebe Herausforderungen"

Autor: Dessibourg, Olivier

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-552491

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

«Ich liebe Herausforderungen»

VON OLIVIER DESSIBOURG

FOTO STEFANO IORI UND HANS RUEDI BRAMAZ

Jérôme Faist ist ein begeisterter Physiker, ein Geniesser und doch ein beharrlicher Kämpfer. Er berichtet von seiner glänzenden Idee, die ihm den Nationalen Latsis-Preis 2002 eingebracht hat.

Es geschah an einem Freitagabend im Januar 1994. «Solche Dinge passieren immer an einem Freitagabend», meint Jérôme Faist lachend. Infolge von Kurzschlüssen schlagen die ersten Experimente fehl. Aber der Forscher gibt nicht auf. Wie im Lotto startet der besessene Physiker eine x-te Versuchsreihe. Er ist überzeugt, dass dieses Mal… Die Bell Laboratories in Murray Hill (USA) sind leer, das Wochenende steht kurz bevor. Plötzlich… Wie Archimedes, der aus dem Bad kommend «Heureka!» schreit, rennt der Forscher auf der Suche nach einem Augenzeugen in den Gängen umher. An diesem Freitagabend wurde es Licht. Aber nicht irgendein Licht, sondern jenes einer neuen Art von Laser. Zum ersten Mal wird dieses unsichtbare, da infrarote Licht gemessen. «Ich war meiner Sache sofort sicher», erklärt Faist. Und dies mit gutem Grund, konnte das Experiment doch mehrmals erfolgreich wiederholt werden. Der «Quantenkaskadenlaser» (QCL) war geboren (siehe Kasten). Dank der renommierten Zeitschrift «Science» sorgte die Entdeckung in der wissenschaftlichen Welt für Furore. Acht Jahre später erstrahlen Erfindergeist und Hartnäckigkeit des Physikers in hellem Licht: Der 40-jährige Professor an der Universität Neuenburg wird im Januar den Nationalen Latsis-Preis* erhalten, eine der höchsten wissenschaftlichen Auszeichnungen in der Schweiz. Um ein Haar hätte es dieses Licht und seine Erfolgsgeschichte jedoch nie gegeben.

Im Gegensatz zur komplizierten Quantenbahn der untersuchten Elektronen kann Jérôme Faist auf einen einfachen und klassischen Lebenslauf zurückblicken. Er wächst auf mit Molekülen aus dem Fläschchen (seine

Hat den Quantenkaskadenlaser entwickelt: Jérôme Faist von der Uni Neuenburg.

Mutter unterrichtete Chemie) und abenteuerlichen Geschichten aus der Welt der Atome (sein Vater war Physiker) und begeistert sich ebenso sehr für die «Magie» der Geometrie wie für die Elektronik. Schliesslich studiert er Physik an der ETH Lausanne: «Ich konnte dort den strengen Formalismus der Mathematik aufnehmen und gleichzeitig Anwendungen konstruieren.» Mit einem Doktortitel in Optoelektronik in der Tasche verbringt er zuerst zwei Jahre bei IBM in Zürich und beginnt anschliessend 1991 ein Postdoc im Team von Federico Capasso bei den Bell Labs. «Mehrere Forscher hatten bereits versucht, diesen QCL zu konstruieren. Sie hielten ihr Vorhaben jedoch von vorneherein für aussichtslos, da die Physik sich scheinbar dagegen wehrte. Capasso war hingegen sicher, dass Hartnäckigkeit zum Erfolg führen könnte. Mich davon zu überzeugen, war ein Leichtes, denn ich liebe Herausforderungen.»

Hartnäckigkeit und Glück

Zwei Jahre später ist der Forscher aber keinen Schritt weiter als seine Vorgänger. Durch das Ausbleiben von Erfolgen entmutigt, schickt er sich an, eine Stelle an der ETH Zürich anzunehmen. Er testet eine letzte Idee, die ihm die Arbeit eines Kollegen gegeben hat. «Diesem war es gelungen, sehr komplizierte optische Strukturen zu konstruieren», erklärt Jérôme Faist. «Diese wollte ich für die Lösung meines Problems einsetzen.» Gut gedacht oder nur Glück? «Unsere Struktur funktionierte nicht einfach zufällig, sondern sie war korrekt durchdacht. Aber wir hatten auch Glück. Dieses braucht es immer, aber es winkt nur dem Tüchtigen. Wir hatten nämlich nicht alle Elemente, um zu glauben, wir seien auf dem richtigen Weg. Und die Natur hätte uns einen Streich spielen können, wenn sie gewollt hätte...»

Aber Mutter Natur war guter Laune. Der Physiker gesteht, er habe damals die intensivsten Monate seiner Karriere erlebt. So intensiv, dass er auf den Posten an der ETH Zürich verzichtete. Dies mit Einwilligung des Professors, der ihn aufnehmen sollte. «Es war wie ein Puzzle aus separat entwickelten Teilen. Ich hatte die Gelegenheit, mit einem Schlag alle bereits gelösten Probleme miteinander zu verbinden. Es war fantastisch!», erinnert er sich, während mal Gesicht, mal Hände dieser Begeisterung Ausdruck verleihen.

Einige Jahre später, 1997, kehrte er trotzdem in die Heimat zurück. Der Physiker hatte das Bedürfnis, das Nest zu verlassen, wo sich seine Erfindungsgabe entfaltete. Der Vater von drei Kindern erklärt, bei dieser Frage habe auch die Familie eine Rolle gespielt. «Vor allem aber habe ich in der Schweiz interessante Bedingungen für meine Forschung und die Garantie für eine sichere und langfristige Finanzierung vorgefunden.»

Zur Ruhe gesetzt hat sich der dynamische und lebenslustige Forscher in der Schweiz jedoch nicht. Aus diesem Grund hat er vor drei Jahren die Spin-off-Firma «Alpes Lasers» gegründet, mit der er das wirtschaftliche Potenzial seiner Erfindung besser nutzen möchte. «Nun will ich beweisen, dass sogar ein kleines Forschungsteam der Thematik auf internationaler Ebene seinen Stempel aufdrücken kann.» Und es ist ihm bereits gelungen; haben doch seine Mitarbeiter vor kurzem eine Version des QCL entwickelt, die bei Raumtemperatur funktioniert. Dies stellt einen grossen Vorteil gegenüber den vorherigen Prototypen dar. Denn diese mussten mit flüssigem Stickstoff abgekühlt werden, da die Gefahr einer fatalen Überhitzung bestand.

«Ein erster Zyklus ist vollendet. Wir haben bewiesen, dass unsere Entdeckung ausgereift ist», meint der Physiker. Stolz über die von ihm geschaffene Nische fügt er hinzu: «Nun hoffen wir, dass unser ‹Baby› in wirtschaftlicher Hinsicht auf eigenen Beinen laufen lernt.» ■

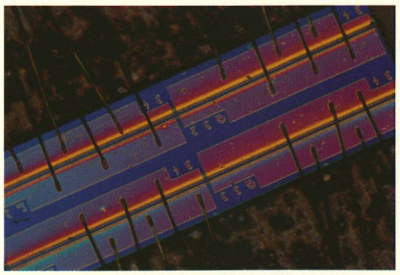
* Der mit 100 000 Franken dotierte Nationale Latsis-Preis geht jedes Jahr an einen höchstens vierzigjährigen Forscher oder eine Forscherin. Ausgezeichnet werden besondere Leistungen, die in der Schweiz erzielt wurden.

QUANTENKASKADENLASER

Elektronen auf der Treppe

Kugeln, die eine Treppe hinuntergeworfen werden, springen umso höher, je höher die Stufen sind. Der Grund dafür ist, dass sie während des Falls Energie tanken. Nach dem gleichen Prinzip funktioniert der Quantenkaskadenlaser (QCL). Der einzige Unterschied besteht darin, dass die – durch die Kugeln dargestellten – Elektronen nicht hochspringen, sondern die gespeicherte Energie in Lichtpartikel (Photonen) umwandeln. Diese Elektronen durchqueren in Wirklichkeit ein «Sandwich» aus zwei Schichten spezieller Materialien. Das Elektron, das die erste Schicht durchquert, entspricht der Kugel, die auf der Stufe rollt. Die fallende Kugel stellt hingegen das Elektron dar, welches das zweite Material durchdringt. Dank seiner besonderen elektronischen Struktur kann dieses Material die für die Abgabe eines Photons notwendige Energie erzeugen. Dies geschieht bei jedem einzelnen «Sprung», wobei die Gesamtheit der Photonen das Laserlicht darstellt.

Der QCL hat den Vorteil, dass die Wellenlänge des Lichts, die zwischen 3,5 und 90 Mikronen schwankt, nicht mehr wie bei den gewöhnlichen Lasern (mit Halbleitern) durch das Material bestimmt wird. Entscheidend ist vielmehr die Dicke der Schichten (einige Dutzend Ångström) oder – um das Bild noch einmal aufzugreifen – die Höhe der Stufe. Mit der Dicke dieser Schichten kann die Wellenlänge der jeweiligen Anwendung entsprechend «massgeschneidert» werden. So können die Forscher beispielsweise bestimmte Krankheiten ausfindig machen, indem sie den Atem von Patienten mit Laserstrahlen analysieren. Und im Telekommunikationsbereich wird die Datenübertragung durch Laserverbindungen in der Luft erleichtert, die den Nebel ohne Verluste durchdringen.



Die Elektronen durchqueren ein Sandwich aus zwei Schichten spezieller Materialien.