

# Un laser qui a du flair

Autor(en): **Saraga, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **25 (2013)**

Heft 96

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-553926>

## **Nutzungsbedingungen**

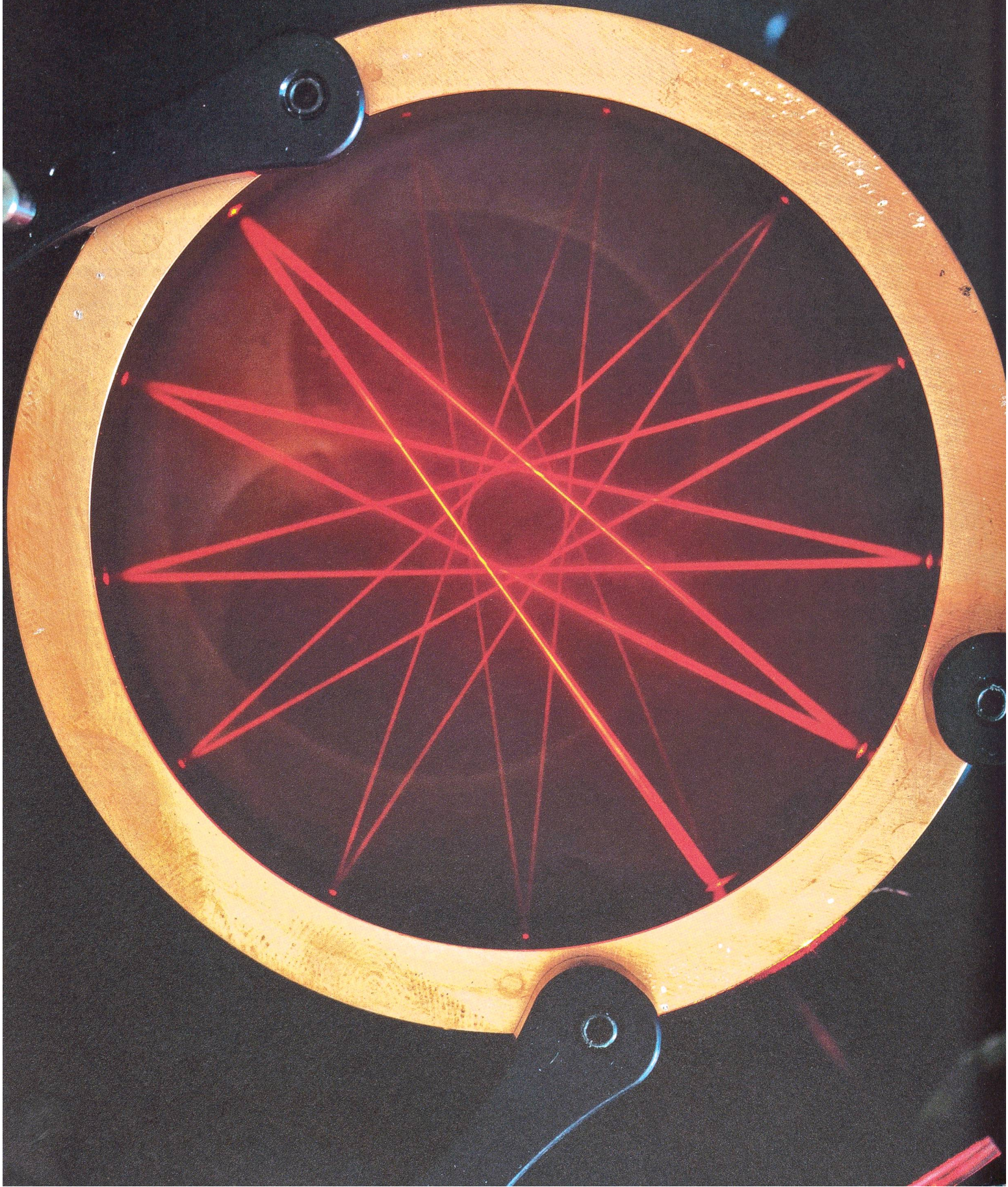
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Nouvelle cellule de mesure des gaz traces. Ses parois réfléchissent plusieurs fois le rayon laser. Ce qui lui confère une sensibilité particulièrement élevée. Photo : Empa

## Un laser qui a du flair

**I**l y a près de vingt ans, le physicien genevois Jérôme Faist inventait un nouveau laser lors d'un séjour aux Laboratoires Bell, aux Etats-Unis. Aujourd'hui, le chercheur veut utiliser ce « laser à cascade quantique » pour fabriquer un dispositif d'analyse chimique portable pouvant détecter simultanément des molécules différentes et en très faible concentration.

« La spectroscopie permet d'identifier une entité chimique grâce à l'absorption de la lumière, explique Jérôme Faist, qui dirige le groupe d'optoélectronique quantique à l'EPFZ. Chaque molécule vibre avec une fréquence qui lui est propre et absorbe la lumière à une longueur d'onde bien précise. » Avec son rayonnement puissant, un laser peut détecter des concentrations de molécules bien plus faibles qu'avec des spectromètres traditionnels, qui utilisent une lumière polychromatique peu intense et qui sont également difficiles à miniaturiser.

« Les lasers fabriqués à l'intention des télécoms sont bon marché, mais leur longueur d'onde est trop courte pour la plupart des molécules environnementales importantes telles que le CO<sub>2</sub> ou le méthane, qui se trouvent toutes dans l'infrarouge moyen », souligne le physicien. Le laser à cascade quantique possède la bonne fréquence, et celle-ci peut, de plus, être facilement modulée, ce qui permet de balayer plusieurs longueurs d'onde - un point essentiel pour une utilisation en spectroscopie.

### Dispositif unique

Mieux encore, une récente publication de Jérôme Faist dans la revue *Nature* a montré que le laser est susceptible d'être optimisé pour posséder un « peigne » de fréquences équidistantes, capable de pouvoir adresser plusieurs sortes de molécules différentes en même temps. L'avantage : imaginer un dispositif unique au lieu de devoir s'encombrer de plusieurs appareils pour chaque molécule étudiée.

Le physicien coordonne un consortium créé dans le cadre de Nano-Tera.ch, une initiative lancée par le parlement pour développer de nouveaux outils grâce à la nanotechnologie. L'EPFL a fabriqué un préamplificateur pour le laser, l'Empa une

Un vaste projet vise à concevoir un détecteur de pollution portable et ultra-sensible. Grâce à l'invention d'un chercheur genevois.

Par Daniel Saraga

capsule d'interaction qui piège la lumière afin d'intensifier son interaction avec les molécules de gaz, alors que l'Université de Neuchâtel développe les détecteurs. « Dans un projet aussi concret, les différents composants ne doivent pas forcément être parfaits, souligne le physicien. C'est l'efficacité finale qui compte. » La puissance du laser, par exemple, permet de compenser l'efficacité réduite de nouveaux détecteurs élaborés sans faire appel aux matériaux standards (mercure, cadmium, tellure), qui sont des éléments polluants.

Les chercheurs veulent désormais miniaturiser les premiers prototypes et travaillent sur un senseur de pollution susceptible d'être installé sur les bus des transports publics. Ce genre de spectromètre s'avérera également précieux dans l'étude de l'effet de serre, car il permet de distinguer différents isotopes et ainsi de déterminer l'origine du CO<sub>2</sub> atmosphérique : utilisation récente de combustible fossile ou libération du gaz stocké dans les océans. Un tel senseur pourrait aussi être employé en médecine, car une analyse isotopique du CO<sub>2</sub> du souffle permet de diagnostiquer une infection bactérienne lors d'un ulcère gastrique. « Avec les fibres optiques, la photonique a fortement participé à la révolution des télécoms, glisse le chercheur. Mon but, c'est de voir ce qu'elle est de nature à apporter dans d'autres domaines. »