

Medienmitteilung

Ansprechpartner

Christian Wißler

Stv. Pressesprecher

Wissenschaftskommunikation

Telefon

+49 (0) 921 / 55-5356

E-Mail

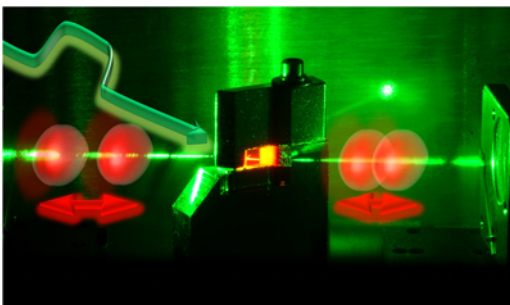
christian.wissler@uni-bayreuth.de

Thema

Forschung: Naturwissenschaften

Immer im richtigen Takt: Ultrakurze Lichtblitze unter optischer Kontrolle

Ultrakurze Laser-Lichtblitze ermöglichen Materialanalysen und medizinische Eingriffe von hoher Präzision. Physiker der Universität Bayreuth und der Universität Göttingen haben nun eine neue Methode entdeckt, wie sich winzige zeitliche Abstände zwischen Laserblitzen sehr schnell und exakt verändern lassen. Per Knopfdruck können die Abstände je nach Bedarf erhöht oder verringert werden. Die potenziellen Anwendungen reichen von der Laserspektroskopie über die Mikroskopie bis hin zur Materialbearbeitung. In der Fachzeitschrift „Nature Photonics“ stellen die Forscher ihre neuen Erkenntnisse vor.



Lichtpulse können sich in Ultrakurzpuls-Lasern zu Paaren zusammenschließen. Durch gezielte Änderungen der Pumpleistung (grüner Strahl) lassen sich die Pulsabstände (rot) exakt verändern.
Bild: UBT.

Laser-Lichtblitze haben längst ihren Weg aus den Forschungslaboren in die industrielle Fertigung und in medizinische Therapien gefunden. Bei diesen Anwendungen ist es oft entscheidend, dass die Blitze – sie werden auch als optische Solitonen bezeichnet – in bestimmten Abständen aufeinander folgen. Mittels einer speziellen Hochgeschwindigkeits-Messtechnik konnten die Forscher jetzt zeigen, wie sich ein in der Forschung weitverbreiteter Kurzpuls-Laser dazu bringen lässt, automatisch Paare aus Lichtpulsen mit dem jeweils gewünschten Abstand zu erzeugen. Kleine, durch elektrische Signale ausgelöste Störungen im grünen „Pumpstrahl“, der die Laserpulse erzeugt, reichen dafür aus.

Der Kern des neuen Verfahrens ist die gezielte Beeinflussung von Solitonen. Hierbei handelt es sich um Pakete von Lichtwellen, die in ultrakurzen Laserblitzen paarweise gebündelt auftreten können. „Die Resonanzanregung und die kurze Störung von Solitonen-Paaren lösen Effekte aus, die genutzt werden können, um ultrakurze Laserpulse gezielt zu kontrollieren. Hier eröffnet sich ein spannendes neues Forschungsfeld mit einer noch unabsehbaren Spanne an Anwendungsmöglichkeiten“, sagt Prof. Dr. Georg Herink aus Bayreuth, korrespondierender Autor der neuen Studie. „Bei der richtigen Frequenz genügt eine winzige äußere Modulation des Lasers, und ultrakurze Laserpulse geraten in eine gegenseitige resonante Schwingung. Ähnliche Phänomene kennen wir von

Wassermolekülen in der Mikrowelle“, ergänzt Erstautor Felix Kurtz aus Göttingen. Die jetzt veröffentlichten Erkenntnisse zeigen: Ultrakurzpuls-Laser werden auch in Zukunft nicht nur ein Werkzeug, sondern zugleich ein faszinierendes Objekt der Forschung bleiben.

Veröffentlichung:

F. Kurtz, C. Ropers, G. Herink: Resonant excitation and all-optical switching of femtosecond soliton molecules. Nature Photonics (2019), DOI: [10.1038/s41566-019-0530-3](https://doi.org/10.1038/s41566-019-0530-3)

Kontakt:

Prof. Dr. Georg Herink
Experimentalphysik VIII
Universität Bayreuth
Telefon: +49 (0)921 / 55-3161
E-Mail: georg.herink@uni-bayreuth.de

Über die Universität Bayreuth

Die Universität Bayreuth existiert seit 1975 und ist eine der erfolgreichsten jungen Universitäten in Deutschland. Sie liegt im ‚Times Higher Education (THE) Young University Ranking‘ auf Platz 40 der 250 weltweit besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind. Interdisziplinäres Forschen und Lehren ist Hauptmerkmal der 154 Studiengänge an sieben Fakultäten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie den Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften. Die Universität Bayreuth hat rund 13.500 Studierende, ca. 1.250 wissenschaftliche Beschäftigte, 239 Professorinnen und Professoren sowie etwa 950 nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie ist der größte Arbeitgeber der Region. (Stand Juni 2019)