

Garching, 21. November 2016

Presse-Information

Geformtes Licht beschleunigt digitale Verarbeitungsprozesse

In einem Experiment am MPQ wurden mit Lichtpulsen aus wenigen Schwingungen die schnellsten jemals erreichten Schaltgeschwindigkeiten für elektrische Ströme in Halbleitern erzielt.

Moderne elektronische und digitale Technologien basieren auf der Steuerung elektrischer Ströme in Halbleiter-basierten Geräten, von Computern über Smartphones bis zu Verstärkern. Ein internationales Team von Wissenschaftlern der Monash University (Melbourne, Australien) und des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik (Garching) hat nun in einem Experiment die Grundlagen dafür gelegt, die Leistungsfähigkeit Halbleiter-basierter Techniken für die Signalverarbeitung erheblich zu steigern. (*Optica*, 14. November 2016, DOI: 10.1364/OPTICA.3.001358).

Mit Hilfe von präzise geformten Lichtpulsen erreichten die Wissenschaftler, dass der elektrische Strom in einem Halbleiter (in diesem Fall Galliumnitrid) mit nie dagewesener Geschwindigkeit an und ausgeschaltet werden konnte. Dieses Ergebnis ebnet den Weg, optisch gesteuerte elektronische Geräte zu entwickeln, die mit weit höherer Frequenz arbeiten als es bisher möglich ist.

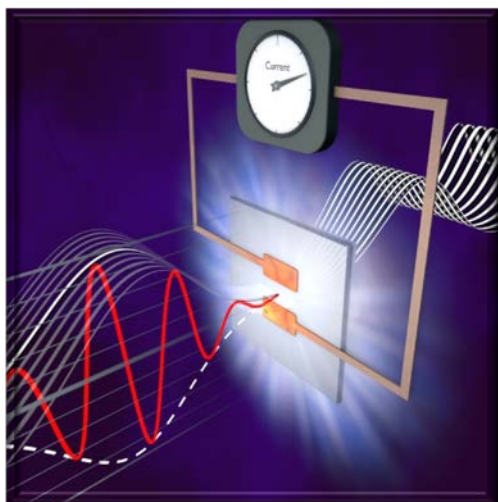


Abbildung: Ein mit zwei metallischen Elektroden verbundener Halbleiter wird ultrakurzen Laserpulsen ausgesetzt, wobei direkt messbare elektrische Ströme erzeugt und gesteuert werden.
Graphik: Christian Hackenberger

„Die Zeit, die für das Ein- und Ausschalten des elektrischen Stroms in einem Halbleiter benötigt wird, bestimmt die Leistungsfähigkeit elektronischer Geräte“, erklärt Projektleiter und ARC Future Fellow Dr. Augustin Schiffrin, der jetzt an der Monash University in Australien forscht. „Indem wir die schnellsten verfügbaren Werkzeuge – speziell geformte optische Laserpulse aus wenigen Schwingungen – verwendeten, konnten wir elektrische Ströme in Halbleitern tausendmal schneller als in herkömmlicher Elektronik steuern.“

„Wir haben erfolgreich getestet, wie diese Geräte arbeiten, indem wir das Verhalten von Schaltkreisen aus unterschiedlichen Materialien, Galliumnitrid und Quarzglas, miteinander verglichen“, führt Dr. Stanislav Kruchinin vom MPQ aus. „In beiden Fällen induziert das Laserfeld Interferenzen der elektronischen Anregungen, die auf der Femtosekunden-Zeitskala gesteuert werden können. Unser gegenwärtiger Aufbau funktioniert bereits bei viel geringeren Feldintensitäten als für dielektrische Stoffe benötigt werden. Man kann also mit nicht-verstärkten Laserpulsen arbeiten.“

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Dr. Olivia Meyer-Streng

Tel.: 089 / 32 905-213
E-Mail: olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de

Hans-Kopfermann-Str. 1
D-85748 Garching

Tel.: 089 / 32 905-0
Fax: 089 / 32 905-200

Die Arbeit demonstriert die schnellste je erreichte Kontrolle über in Halbleitern erzeugte elektrische Ströme und legt damit den Grundstein, optisch kontrollierte elektronische Geräte zu entwickeln.

Originalveröffentlichung:

T. Paasch-Colberg, S. Yu. Kruchinin, Ö. Sağlam, S. Kapser, S. Cabrini, S. Muehlbrandt, J. Reichert, J. V. Barth, R. Ernstorfer, R. Kienberger, V. S. Yakovlev, N. Karpowicz and Agustin Schiffrin

Sub-cycle optical control of current in a semiconductor: from the multiphoton to the tunneling regime

Optica, 14. November 2016, DOI: 10.1364/OPTICA.3.001358

Kontakt:

Dr. Olivia Meyer-Streng

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Max-Planck-Institut für Quantenoptik
Telefon: +49 (0)89 / 32 905 - 213
E-Mail: olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de

Silvia Dropulich

Marketing and Communications Manager
Monash University, Melbourne, Australia
Telefon: + 61 3 9902 4513
E-Mail: silvia.dropulich@monash.edu