



© Lunghammer - TU Graz

Pressespiegel der TU Graz

Speedlimit für Computer ermittelt

25. März 2022

Kommunikation und Marketing
Stand: 03. April 2022

Inhaltsverzeichnis

Wie schnell Chips sein können Kleine Zeitung vom 01.04.2022 (Seite 24)	Seite 2
Physikalisches Speedlimit für Computerchips liegt bei einem Petaherz derstandard.at vom 30.03.2022	Seite 4
Speedlimit für Computer ermittelt computerwelt.at vom 29.03.2022	Seite 5
Die Höchstgeschwindigkeit der Quanten economyaustria.at vom 29.03.2022	Seite 7
Die Höchstgeschwindigkeit der Quanten economyaustria.at vom 29.03.2022	Seite 8
Das ist die höchste mögliche Geschwindigkeit für Computer ress.at vom 27.03.2022	Seite 9
Das ist die höchste mögliche Geschwindigkeit für Computer futurezone.at vom 27.03.2022	Seite 10
Maximalgeschwindigkeit für Mikrochips identifiziert studium.at vom 25.03.2022	Seite 12
Maximalgeschwindigkeit für Mikrochips identifiziert orf.at vom 25.03.2022	Seite 13
Höchstgeschwindigkeit für Computer ermittelt orf.at vom 25.03.2022	Seite 15
<i>Nicht erfasste Online-Clippings (Auswahl)</i>	Anhang

"Kleine Zeitung" vom 01.04.2022 Seite: 24 Ressort: Reportagen Steiermark

Technische Universität Graz

Wie schnell Chips sein können

Forscherteam bringt neue Erkenntnisse zu Mikrochips.

Eine Million Gigahertz, das ist das Limit. Maximal so schnell können Signale in Mikrochips übertragen werden. Das ist rund 100.000 Mal schneller als derzeitige Transistoren. Das hat ein Team von Physikerinnen und Physikern der Technischen Uni Graz, der deutschen Ludwig-Maximilians-Universität und des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik herausgefunden.

Grundsätzlich verfolgt die Mikroelektronik zwei Ansätze, um Computer schneller zu machen: Einerseits arbeitet man daran, die Bauteile zu verkleinern, damit der Weg der Daten „kürzer“ wird. Kleiner als ein Atom kann ein Schaltkreis physikalisch aber nicht sein. Die zweite Möglichkeit: Die Schaltsignale von Transistoren per se beschleunigen. Das sind die Komponenten in Mikrochips, die Strom fließen lassen. Hier haben die Forscher angesetzt. Ihre Erkenntnisse haben sie im Fachjournal „Nature Communications“ veröffentlicht.

Schwarzes Brett

Die wichtigsten Nachrichten vom Campus

TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ

Wie schnell Chips sein können

Forscherteam bringt neue Erkenntnisse zu Mikrochips.

Eine Million Gigahertz, das ist das Limit. Maximal so schnell können Signale in Mikrochips übertragen werden. Das ist rund 100.000 Mal schneller als derzeitige Transistoren. Das hat ein Team von Physikerinnen und Physikern der Technischen Uni Graz, der deutschen Ludwig-Maximilians-Universität und des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik herausgefunden.

Grundsätzlich verfolgt die Mikroelektronik zwei Ansätze, um Computer schneller zu

machen: Einerseits arbeitet man daran, die Bauteile zu verkleinern, damit der Weg der Daten „kürzer“ wird. Kleiner als ein Atom kann ein Schaltkreis physikalisch aber nicht sein. Die zweite Möglichkeit: Die Schaltsignale von Transistoren per se beschleunigen. Das sind die Komponenten in Mikrochips, die Strom fließen lassen. Hier haben die Forscher angesetzt. Ihre Erkenntnisse haben sie im Fachjournal „Nature Communications“ veröffentlicht.

PH STEIERMARK

Inklusive Museen

Ein Team der Pädagogischen Hochschule Steiermark hat in einem internationalen Projekt zum Thema Inklusion in Museen erste Erkenntnisse erlangt: Es herrscht oft noch Unsicherheit im Umgang mit Behinderten und Ressourcen fehlen.

FH JOANNEUM

Studenten treten bei Wettbewerb in USA an

Mit der gelb-schwarzen „Hornet“ will das Team der Aeronautik-Studenten der FH Joanneum bei einem Modellflugwettbewerb in den USA im April an den Start gehen. Den Jungfernflug hat der eigens entwickelte Carbon-Flieger schon hinter sich. FH JOANNEUM



UNIVERSITÄT GRAZ

Insekten als Vorbild

Wie technische Lösungen durch Insekten inspiriert werden – darum soll es am 4. April bei der Montagsakademie der Universität Graz gehen. Manfred Hartbauer vom Institut für Biologie hält seinen Vortrag über Bionik um 19 Uhr in der Aula der Uni.

FOTOS, VIDEOS UND CO.

QR-Code zu noch mehr Forschung

Unter www.kleinezeitung.at/uni finden Sie noch mehr Aktuelles zum Thema Forschung. Einfach QR-Code scannen und Fotos, Videos, Podcasts und Hintergrundinformationen entdecken.



Dem Angriff von innen auf der Spur

Forscher der Med Uni Graz wollen Störungen des Immunsystems besser verstehen. Aktuell liegt der Fokus auch auf der Covid-Impfung.

Von Anna Stockhammer

Manchmal zerstört sich unser Körper selbst. Er attackiert die eigenen Zellen. Und niemand weiß, warum: Autoimmunerkrankungen wie Multiple Sklerose, Diabetes Typ 1 oder Lupus gehören nach wie vor zu den großen Rätseln der Medizin.

In kleinen, gläsernen Petrischalen im Labor in der Heinrichstraße versuchen Forscherinnen und Forscher der Medizinischen Universität Graz Antworten zu finden. Johannes Fessler und sein vierköpfiges Team haben sich auf Autoimmunerkrankungen spezialisiert. Geschätzt 700.000 Menschen sind in Österreich betroffen. Die Erkrankungen entstehen durch eine Störung des Immunsystems. Dieses richtet sich fälschlicherweise gegen den eigenen Körper, greift also Zellen an, die es nicht angreifen sollte.

„Die Ursache für Autoimmunerkrankungen ist sicher noch ein großes Fragezeichen. Es gibt ein paar Aspekte, die man versteht oder anfängt zu verste-

hen. Den Zusammenhang begreift man aber noch nicht wirklich gut“, erklärt Fessler den Stand der Forschung.

An der Med Uni Graz setzt er bei den T-Zellen an. „Das sind die Zellen, die im Zentrum stehen und die Immunantwort organisieren. Sie sind dafür da, zu entscheiden, auf welche Art das Immunsystem einen Erreger beseitigen will“, sagt Fessler. Er und sein Team wollen wissen, welche Faktoren die T-Zellen – also die Immunantwort – be-

einflussen und wie genau sie das tun. Das Alter, der Stoffwechsel oder die Ernährung könnten Faktoren sein. Dafür untersuchen die Forscher anhand von Blutproben die Zellen von Patienten – sowohl von gesunden als auch von kranken. Sie führen Versuche durch, beobachten die Veränderungen. „Wir versuchen, das Immunsystem besser zu verstehen, schauen, mit welchen Mitteln wir eingreifen können und ob das Immunsystem dadurch anders reagiert“, erklärt Fessler. Mittel zum Eingreifen sind in dem Fall zum Beispiel Medika-

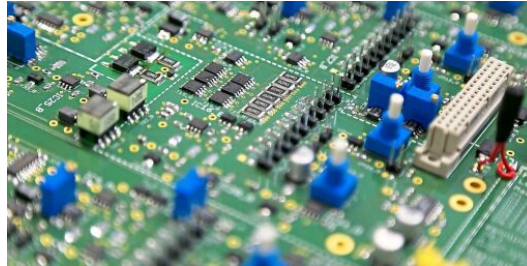


Johannes Fessler forscht an der Med Uni

"derstandard.at" gefunden am 30.03.2022 08:18 Uhr

Physikalisches Speedlimit für Computerchips liegt bei einem Petahertz

Ein Forschungsteam hat die Obergrenze für optoelektronische Schaltungen in Computerchips ausgelotet. Technisch umsetzen lässt sich das Extrem aber nicht



Bei einer Million Gigahertz ist Schluss, berichtet ein internationales Forscherteam über optoelektronische Schaltungen in Computerchips.

Kleiner und schneller lautet seit Jahrzehnten das Motto in der Mikroelektronik. Bei der Miniaturisierung ist das Limit klar: Kleiner als ein Atom kann ein Schaltkreis nicht sein. Für das Tempo haben österreichische und deutsche Forschende nun die Grenze für die Signalübertragung in Mikrochips identifiziert: Bei einer Maximalgeschwindigkeit von rund einem Petahertz (eine Million Gigahertz) ist Schluss, berichten das Team im Fachjournal "Nature Communications".

Computerchips arbeiten mit immer kürzeren Signalen in immer kleineren Zeitabständen. So wie bei der Verkleinerung stößt man aber auch hier irgendwann an physikalische Grenzen: Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Und die kann irgendwann nicht mehr unterschritten werden.

Eine Million Gigahertz

Diese Grenze konnte das Forschungsteam um Martin Schultze von der Technischen Universität Graz, dem auch Kolleginnen und Kollegen der TU Wien, der Uni München und des Max Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching angehörten, nun ausloten. Wie die Forschenden berichten, liegt sie bei einem Petahertz und ist damit etwa 100.000 Mal schneller, als es derzeitige Transistoren sind.

Schnell bedeutet für die Physiker in diesem Fall hochfrequent: "Je schneller man werden will, desto hochfrequenter muss das elektromagnetische Signal sein – und irgendwann kommen wir so in den Bereich der Lichtfrequenz, die auch als elektromagnetisches Signal verwendet werden kann", erklärte Schultze. So wird in der Optoelektronik Licht verwendet, um in einem Halbleiter die Elektronen anzuregen, damit er vom isolierten in den leitenden Zustand wechselt.

Ultrakurze Laserpulse

In ihrer Studie haben die Forschenden mit sogenannten dielektrischen Materialien wie Gläsern oder Keramiken gearbeitet. Sie benötigen im Vergleich zu Halbleitern viel mehr Energie, um angeregt zu werden. Dies erlaubt den Einsatz von Licht mit höherer Frequenz, was eine schnellere Datenübertragung ermöglicht. Weil aber dielektrische Materialien zerstört werden, wenn Strom durch sie fließt, mussten die Physikerinnen und Physiker die Schaltfrequenz so kurz halten, dass das Material keine Zeit hat, um kaputt zu gehen.

Konkret beschossen sie Lithiumfluorid, ein Dielektrikum, mit einem ultrakurzen Laserpuls mit einer Frequenz im extremen Ultraviolett-Bereich. Dieser Laserpuls regt die Elektronen in der Probe an und sie können sich plötzlich frei bewegen – das Material wird kurzfristig zu einem elektrischen Leiter. Mit einem zweiten, etwas längeren Laserpuls werden die angeregten Elektronen dann in eine Richtung gesteuert – es fließt Strom, der detektiert werden kann. Diese Vorgänge laufen extrem schnell ab, im Bereich von Atto- oder Femtosekunden (eine Attosekunde ist ein Milliardstel einer Milliardstel Sekunde, eine Femtosekunde der millionste Teil einer Milliardstel Sekunde).

Technische Obergrenze darunter

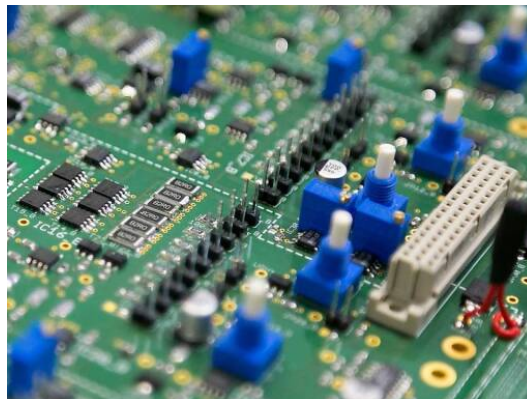
Durch die in Garching und Graz durchgeführten Experimente sowie die theoretische Arbeit und Computersimulationen in Wien bekamen das Forschungsteam Antworten auf die Fragen, wie schnell das Material auf den ultrakurzen Laserpuls reagierte, wie lange die Signalentstehung dauerte und wie lange man warten muss, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann. "Daraus ergibt sich, dass bei etwa einem Petahertz eine Obergrenze für kontrollierte optoelektronische Prozesse liegt", erklärte Ko-Autor Joachim Burgdörfer von der TU Wien.

Die festgestellte Grenze bedeutet aber nicht, dass Computerchips mit einer Taktfrequenz von knapp einem Petahertz hergestellt werden können, geben die Forschenden zu bedenken. Die realistische technische Obergrenze liege wohl noch deutlich darunter. Ob künftige Technologien das möglich machen, stehe noch in den Sternen. (red, APA, 30.3.2022)

"computerwelt.at" gefunden am 29.03.2022 17:54 Uhr

Speedlimit für Computer ermittelt

Bei einer Million Gigahertz ist Schluss: Dann ist die physikalische Grenze der Signalgeschwindigkeit in Transistoren erreicht, wie ein deutsch-österreichisches Physikerteam nun festgestellt hat.



Eigentlich ist die Spitzengeschwindigkeit in Transistoren 100'000 Mal höher als heute möglich (c) TU-Graz

Die Maximalgeschwindigkeit der Signalübertragung in Mikrochips liegt bei etwa einem Petahertz (eine Million Gigahertz) und ist damit etwa 100'000 Mal schneller, als es derzeitige Transistoren sind. Diese Erkenntnis veröffentlichen Physikerinnen und Physiker der Ludwig-Maximilians-Universität, des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik und der Technischen Universitäten Wien und Graz heute im Fachjournal «Nature Communications». Ob Computerchips dieser Maximalkapazität jemals tatsächlich hergestellt werden können, ist allerdings fraglich.

Die Mikroelektronik verfolgt zwei Ansätze, um Computer schneller zu machen: Einerseits wird daran gearbeitet, die Bauteile immer mehr zu verkleinern, damit die Datenübertragung (Signalweg von A nach B) buchstäblich «nicht so lange braucht». Die physikalische Grenze dieser

Miniaturisierung liegt bei der Größe eines Atoms. Kleiner kann ein Schaltkreis physikalisch nicht sein.

Die zweite Möglichkeit für eine schnellere Datenübertragung liegt darin, die Schaltsignale von Transistoren per se zu beschleunigen. Das sind jene Komponenten in Mikrochips, die den Strom fließen lassen, oder ihn blockieren. Hier setzte die Forschung der deutsch-österreichischen Physikergruppe an.

Hochfrequentes Licht als Geschwindigkeits-Booster

Schnell bedeutet in diesem Fall «hochfrequent», wie der Hauptautor und Leiter des Instituts für Experimentalphysik der TU Graz Martin Schultze erklärt: «Je schneller man werden will, desto hochfrequenter muss das elektromagnetische Signal sein – und irgendwann kommen wir so in den Bereich der Lichtfrequenz, die auch als elektromagnetisches Signal betrachtet bzw. verwendet werden kann.»

Das geschieht beispielsweise in der Optoelektronik, wo Licht dafür verwendet wird, um im Halbleiter die Elektronen vom Valenzband (jener Bereich, wo sich die Elektronen normalerweise aufhalten) zum Leitungsband anzuregen, damit er vom isolierten in den leitenden Zustand wechselt. Die Anregungsenergie wird dabei vom Halbleitermaterial selbst bestimmt. Sie liegt im Frequenzbereich von infrarotem Licht, was schlussendlich auch der maximal erreichbaren Geschwindigkeit entspricht, die mit solchen Materialien erreicht werden kann.

Dielektrisches Material: Kandidat für Speed-Rekorde

Dielektrische Materialien (wie z. B. Gläser oder Keramiken) könnten diese Grenzen überwinden, da sie verglichen mit Halbleitern viel mehr Energie benötigen, um angeregt zu werden. Mehr Energie erlaubt wiederum den Einsatz von höherfrequentem Licht und damit eine schnellere Datenübertragung. Leider aber können dielektrische Materialien keinen Strom leiten, ohne kaputtzugehen, wie Marcus Ossiander, Erstautor der Studie und derzeit Postdoktorand an der Universität Harvard bildhaft erklärt: «Wenn Sie beispielsweise ein elektromagnetisches Feld in Glas anlegen, damit dieses Strom leitet, dann ist das Glas hinterher zerbrochen oder hat ein Loch.»

Der Ausweg, den die Forschungsgruppe für ihre Untersuchungen wählte: Die Spannung bzw. die Schaltfrequenz so kurz zu halten, dass das Material gar keine Zeit hat, um zu brechen.

Der richtige Puls liefert die richtigen Antworten

Konkret verwendeten die Physikerinnen und Physiker für ihre Untersuchungen einen ultrakurzen Laserpuls mit einer Frequenz im extremen UV-Bereich. Mit diesem Laserpuls beschossen sie eine Lithiumfluorid-Probe. Lithiumfluorid ist dielektrisch und weist von allen bekannten Materialien die größte Bandlücke auf. Das ist der Abstand zwischen Valenz- und Leitungsband.

Der ultrakurze Laserpuls brachte die Elektronen im Lithiumfluorid in einen energiereicheren Zustand, sodass sie sich frei bewegen konnten. So wurde das Material kurzfristig zum elektrischen Leiter. Ein zweiter, etwas längerer Laserpuls steuerte die angeregten Elektronen in eine gewünschte Richtung, wodurch ein elektrischer Strom entstand, der dann mit Elektroden auf beiden Seiten des Materials detektiert werden konnte.

Die Messungen lieferten Antworten auf die Fragen, wie schnell das Material auf den ultrakurzen Laserpuls reagierte, wie lange die Signalentstehung dauerte und wie lange man warten muss, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann. «Daraus ergibt sich, dass bei etwa einem Petahertz eine Obergrenze für kontrollierte optoelektronische Prozesse liegt», sagt Joachim Burgförder vom Institut für Theoretische Physik der TU Wien.

Das heißt freilich nicht, dass Computerchips mit einer Taktfrequenz von knapp einem Petahertz hergestellt werden können. Fest steht aber: Schneller als in den Untersuchungen gezeigt wurde, wird Optoelektronik vorerst nicht werden – wie nahe zukünftige Technologien an diese Grenze herankommen, steht in den Sternen.

Eigentlich ist die Spitzengeschwindigkeit in Transistoren 100'000 Mal höher als heute möglich (c) TU-Graz

"economyaustria.at" gefunden am 29.03.2022 00:36 Uhr

Die Höchstgeschwindigkeit der Quanten

Halbleiterelektronik wird immer schneller aber irgendwann erlaubt die Physik keine Steigerung mehr. TU Wien, TU Graz und Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching untersuchen nun die Grenzen.



(red/mich/cc) Wie schnell kann Elektronik noch werden? Wenn Computerchips mit immer kürzeren Signalen und immer kleineren Zeitabständen arbeiten, werden irgendwann physikalische Grenzen erreicht. Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Schneller ist Signalentstehung und Signalübertragung einfach nicht möglich.

Vom Feld zum Strom

Diese Grenzen konnten TU Wien, TU Graz und das Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching nun in einem gemeinsamen Projekt ausloten: Spätestens bei etwa einem Petahertz (eine Million Gigahertz) kann die Geschwindigkeit nicht weiter gesteigert werden, selbst wenn das Material auf optimale Weise mit Laserpulsen angeregt wird. Dieses Resultat wurde aktuell nun auch im Fachjournal „Nature Communications“ veröffentlicht.

Elektrischer Strom und Licht, also elektromagnetische Felder, gehören untrennbar zusammen. Das gilt auch in der Mikroelektronik, wo in Mikrochips Strom mit Hilfe elektromagnetischer Felder kontrolliert wird. Damit kann etwa ein elektrisches Feld an einen Transistor angelegt werden und je nachdem, ob das Feld eingeschaltet ist oder nicht, lässt der Transistor Strom fließen oder blockiert ihn.

Laserpuls bringt Elektronen in energiereicheren Zustand

So wird ein elektromagnetisches Feld in ein Stromsignal umgewandelt. Sollen nun die Grenzen dieser Umwandlung von elektromagnetischen Feldern zu Stromsignalen ausgelotet werden, dann braucht es statt Transistoren vorzugsweise Laserpulse als die aktuell schnellsten und präzisesten elektromagnetischen Felder.

„Material, das zunächst keinen elektrischen Strom leitet, wird mit einem ultrakurzen Laserpuls mit einer Wellenlänge im extremen UV-Bereich beschossen. Dieser Laserpuls bringt die Elektronen in einen energiereicheren Zustand, sodass sie sich plötzlich frei bewegen können und so wird das Material durch den Laserpuls kurzfristig zum elektrischen Leiter“, erklärt Joachim Burgdörfer vom Institut für Theoretische Physik der TU Wien.

Die entscheidenden Fragen

Sobald sich im Material frei bewegliche Ladungsträger befinden, können sie von einem zweiten, etwas längeren Laserpuls in eine bestimmte Richtung bewegt werden. So entsteht ein elektrischer Strom, der dann mit Elektroden auf beiden Seiten des Materials detektiert werden kann. Diese Vorgänge laufen extrem schnell ab – auf einer Zeitskala von Atto- oder Femtosekunden. „Heute haben wir die technologischen Möglichkeiten, den zeitlichen Ablauf dieser ultraschnellen Vorgänge im Detail zu studieren“, ergänzt Christoph Lemell von der TU Wien.

Die entscheidenden Fragen sind nun: Wie schnell reagiert das Material auf den Laser? Wie lange dauert die Signalentstehung und wie lange muss man warten, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann? Die Experimente dazu wurden in Garching und Graz durchgeführt, die theoretische Arbeit sowie aufwändige Computersimulationen entstanden an der TU Wien.

"economyaustria.at" gefunden am 29.03.2022 00:42 Uhr

Die Höchstgeschwindigkeit der Quanten

Halbleiterelektronik wird immer schneller aber irgendwann erlaubt die Physik keine Steigerung mehr. TU Wien, TU Graz und Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching untersuchen nun die Grenzen.



(red/mich/cc) Wie schnell kann Elektronik noch werden? Wenn Computerchips mit immer kürzeren Signalen und immer kleineren Zeitabständen arbeiten, werden irgendwann physikalische Grenzen erreicht. Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Schneller ist Signalentstehung und Signalübertragung einfach nicht möglich.

Vom Feld zum Strom

Diese Grenzen konnten TU Wien, TU Graz und das Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching nun in einem gemeinsamen Projekt ausloten: Spätestens bei etwa einem Petahertz (eine Million Gigahertz) kann die Geschwindigkeit nicht weiter gesteigert werden, selbst wenn das Material auf optimale Weise mit Laserpulsen angeregt wird. Dieses Resultat wurde aktuell nun auch im Fachjournal „Nature Communications“ veröffentlicht.

Elektrischer Strom und Licht, also elektromagnetische Felder, gehören untrennbar zusammen. Das gilt auch in der Mikroelektronik, wo in Mikrochips Strom mit Hilfe elektromagnetischer Felder kontrolliert wird. Damit kann etwa ein elektrisches Feld an einen Transistor angelegt werden und je nachdem, ob das Feld eingeschaltet ist oder nicht, lässt der Transistor Strom fließen oder blockiert ihn.

Laserpuls bringt Elektronen in energiereicheren Zustand

So wird ein elektromagnetisches Feld in ein Stromsignal umgewandelt. Sollen nun die Grenzen dieser Umwandlung von elektromagnetischen Feldern zu Stromsignalen ausgelotet werden, dann braucht es statt Transistoren vorzugsweise Laserpulse als die aktuell schnellsten und präzisesten elektromagnetischen Felder.

„Material, das zunächst keinen elektrischen Strom leitet, wird mit einem ultrakurzen Laserpuls mit einer Wellenlänge im extremen UV-Bereich beschossen. Dieser Laserpuls bringt die Elektronen in einen energiereicheren Zustand, sodass sie sich plötzlich frei bewegen können und so wird das Material durch den Laserpuls kurzfristig zum elektrischen Leiter“, erklärt Joachim Burgdörfer vom Institut für Theoretische Physik der TU Wien.

Die entscheidenden Fragen

Sobald sich im Material frei bewegliche Ladungsträger befinden, können sie von einem zweiten, etwas längeren Laserpuls in eine bestimmte Richtung bewegt werden. So entsteht ein elektrischer Strom, der dann mit Elektroden auf beiden Seiten des Materials detektiert werden kann. Diese Vorgänge laufen extrem schnell ab – auf einer Zeitskala von Atto- oder Femtosekunden. „Heute haben wir die technologischen Möglichkeiten, den zeitlichen Ablauf dieser ultraschnellen Vorgänge im Detail zu studieren“, ergänzt Christoph Lemell von der TU Wien.

Die entscheidenden Fragen sind nun: Wie schnell reagiert das Material auf den Laser? Wie lange dauert die Signalentstehung und wie lange muss man warten, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann? Die Experimente dazu wurden in Garching und Graz durchgeführt, die theoretische Arbeit sowie aufwändige Computersimulationen entstanden an der TU Wien.

"ress.at" gefunden am 27.03.2022 21:36 Uhr

Das ist die höchste mögliche Geschwindigkeit für Computer

Kleiner und schneller lautet seit Jahrzehnten das Motto in der Mikroelektronik. Bei der Miniaturisierung ist das Limit klar: Kleiner als ein Atom kann ein Schaltkreis nicht sein.

Für das Tempo haben österreichische und deutsche Forscher*innen nun die Grenze für die Signalübertragung in Mikrochips identifiziert, teilte die TU Graz in einer Aussendung mit. Bei einer Maximalgeschwindigkeit von einem Petahertz (eine Million Gigahertz) ist Schluss, schneller geht's nicht, berichten die Forscher*innen im Fachjournal "Nature Communications"

Computerchips arbeiten mit immer kürzeren Signalen in immer kleineren Zeitabständen. So wie bei der Verkleinerung stößt man aber auch hier irgendwann an physikalische Grenzen: Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Und die kann irgendwann nicht mehr unterschritten werden.

Mehr dazu findest Du auf futurezone.at

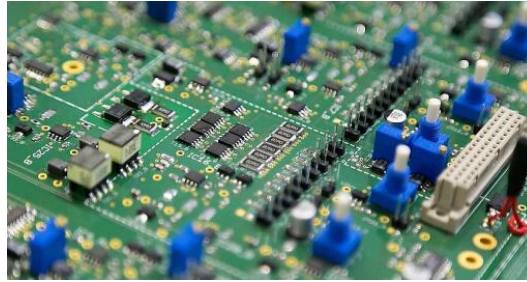
*Bei einem Petahertz ist Schluss, zeigen Forscher*innen aus Graz, Wien und München. Die realistische Obergrenze liegt aber deutlich darunter.*

*Bei einem Petahertz ist Schluss, zeigen Forscher*innen aus Graz, Wien und München. Die realistische Obergrenze liegt aber deutlich darunter.*

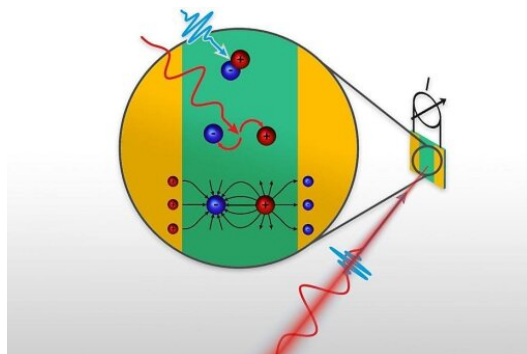
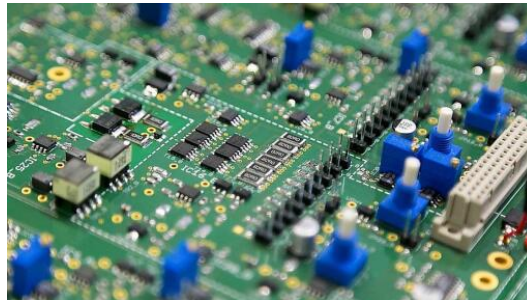
"futurezone.at" gefunden am 27.03.2022 14:30 Uhr

Das ist die höchste mögliche Geschwindigkeit für Computer

Bei einem Petahertz ist Schluss, zeigen Forscher*innen aus Graz, Wien und München. Die realistische Obergrenze liegt aber deutlich darunter.



© Oliver Wolf – TU Graz



Kleiner und schneller lautet seit Jahrzehnten das Motto in der Mikroelektronik. Bei der Miniaturisierung ist das Limit klar: Kleiner als ein Atom kann ein Schaltkreis nicht sein. Für das Tempo haben österreichische und deutsche Forscher*innen nun die Grenze für die Signalübertragung in Mikrochips identifiziert, teilte die TU Graz in einer Aussendung mit. Bei einer Maximalgeschwindigkeit von einem Petahertz (eine Million Gigahertz) ist Schluss, schneller geht's nicht, berichten die Forscher*innen im Fachjournal „Nature Communications“

Computerchips arbeiten mit immer kürzeren Signalen in immer kleineren Zeitabständen. So wie bei der Verkleinerung stößt man aber auch hier irgendwann an physikalische Grenzen: Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Und die kann irgendwann nicht mehr unterschritten werden.

100.000 Mal schneller als derzeitige Transistoren

Diese Grenze konnte das Forscherteam um Martin Schultze, Vorstand des Instituts für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz, dem auch Forscher*innen der TU Wien, der Uni München und des Max Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching angehörten, nun ausloten. Sie liegt bei einem Petahertz und ist damit etwa 100.000 Mal schneller, als es derzeitige Transistoren sind.

Schnell bedeutet für die Physiker in diesem Fall „hochfrequent“: „Je schneller man werden will, desto hochfrequenter muss das elektromagnetische Signal sein - und irgendwann kommen wir so in den Bereich der Lichtfrequenz, die auch als elektromagnetisches Signal verwendet werden kann“, erklärte Schultze. So wird in der Optoelektronik Licht verwendet, um in einem Halbleiter die Elektronen anzuregen, damit er vom isolierten in den leitenden Zustand wechselt.

In ihrer Studie haben die Forscher*innen mit sogenannten dielektrischen Materialien wie Gläsern oder Keramiken gearbeitet. Sie benötigen im Vergleich zu Halbleitern viel mehr Energie, um angeregt zu werden. Und das erlaubt den Einsatz von Licht mit höherer Frequenz, was eine schnellere Datenübertragung ermöglicht. Weil aber dielektrische Materialien zerstört werden, wenn Strom durch sie fließt, mussten die Wissenschaftler die Schaltfrequenz so kurz halten, dass das Material gar keine Zeit hat, um kaputt zu gehen.

Laserpuls

Konkret beschossen die Physiker Lithiumfluorid, ein Dielektrikum, mit einem ultrakurzen Laserpuls mit einer Frequenz im extremen Ultraviolett-Bereich, wird in einer Aussendung der TU Wien erläutert. Dieser Laserpuls regt die Elektronen in der Probe an und sie können sich plötzlich frei bewegen - das Material wird kurzfristig zu einem elektrischen Leiter.

Mit einem zweiten, etwas längeren Laserpuls werden die angeregten Elektronen dann in eine Richtung gesteuert - es fließt Strom, der detektiert werden kann. Das sind Vorgänge, die extrem schnell ablaufen, und zwar im Bereich von Atto- oder Femtosekunden (eine Attosekunde ist ein Milliardstel einer Milliardstel Sekunde, eine Femtosekunde der millionste Teil einer Milliardstel Sekunde).

Durch die in Garching und Graz durchgeführten Experimente sowie die theoretische Arbeit und Computersimulationen in Wien bekamen die Wissenschaftler Antworten auf die Fragen, wie schnell das Material auf den ultrakurzen Laserpuls reagierte, wie lange die Signalentstehung dauerte und wie lange man warten muss, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann. „Daraus ergibt sich, dass bei etwa einem Petahertz eine Obergrenze für kontrollierte optoelektronische Prozesse liegt“, erklärte Mitautor Joachim Burgdörfer vom Institut für Theoretische Physik der TU Wien.

Realistische Grenze deutlich darunter

Wer deshalb auf ultraschnelle Gaming-PCs hofft, den müssen die Physiker enttäuschen: Die festgestellte Grenze bedeute nicht, dass Computerchips mit einer Taktfrequenz von knapp einem Petahertz hergestellt werden können, die realistische technische Obergrenze liege wohl noch deutlich darunter, betonen sie. Ob künftige Technologien das möglich machen, stehe in den Sternen.

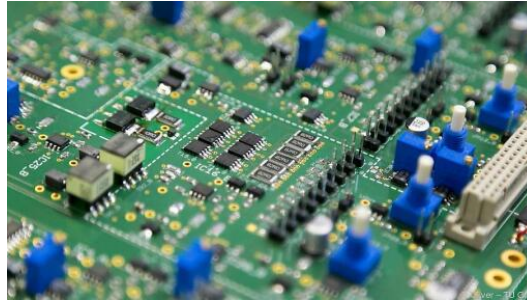
Kommentare

© Oliver Wolf – TU Graz

"studium.at" gefunden am 25.03.2022 11:09 Uhr

Maximalgeschwindigkeit für Mikrochips identifiziert

Kleiner und schneller lautet seit Jahrzehnten das Motto in der Mikroelektronik. Bei der Miniaturisierung ist das Limit klar: Kleiner als ein Atom kann ein Schaltkreis nicht sein. Für das Tempo haben österreichische und deutsche Forscher nun die Grenze für die Signalübertragung in Mikrochips identifiziert: Bei einer Maximalgeschwindigkeit von einem Petahertz (eine Million Gigahertz) ist Schluss, schneller geht's nicht, berichten sie im Fachjournal "Nature Communications".



Wir verwenden Cookies

Wir verwenden Cookies, um Inhalte und Anzeigen zu personalisieren, Funktionen für soziale Medien anbieten zu können und die Zugriffe auf unsere Website zu analysieren. Außerdem geben wir Informationen zu Ihrer Verwendung unserer Website an unsere Partner für soziale Medien, Werbung und Analysen weiter. Unsere Partner führen diese Informationen möglicherweise mit weiteren Daten zusammen, die Sie ihnen bereitgestellt haben oder die sie im Rahmen Ihrer Nutzung der Dienste gesammelt haben.

Computerchips arbeiten mit immer kürzeren Signalen in immer kleineren Zeitabständen. So wie bei der Verkleinerung stößt man aber auch hier irgendwann an physikalische Grenzen: Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Und die kann irgendwann nicht mehr unterschritten werden.

Diese Grenze konnte das Forscherteam um Martin Schultze, Vorstand des Instituts für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz, dem auch Forscher der TU Wien, der Uni München und des Max Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching angehörten, nun ausloten. Sie liegt bei einem Petahertz und ist damit etwa 100.000 Mal schneller, als es derzeitige Transistoren sind.

Schnell bedeutet für die Physiker in diesem Fall "hochfrequent": "Je schneller man werden will, desto hochfrequenter muss das elektromagnetische Signal sein - und irgendwann kommen wir so in den Bereich der Lichtfrequenz, die auch als elektromagnetisches Signal verwendet werden kann", erklärte Schultze. So wird in der Optoelektronik Licht verwendet, um in einem Halbleiter die Elektronen anzuregen, damit er vom isolierten in den leitenden Zustand wechselt.

Kurze aber hohe Schaltfrequenz

In ihrer Studie haben die Forscher mit sogenannten dielektrischen Materialien wie Gläser oder Keramiken gearbeitet. Sie benötigen im Vergleich zu Halbleitern viel mehr Energie, um angeregt zu werden. Und das erlaubt den Einsatz von Licht mit höherer Frequenz, was eine schnellere Datenübertragung ermöglicht. Weil aber dielektrische Materialien zerstört werden, wenn Strom durch sie fließt, mussten die Wissenschaftler die Schaltfrequenz so kurz halten, dass das Material gar keine Zeit hat, um kaputt zu gehen.

Konkret beschossen die Physiker Lithiumfluorid, ein Dielektrikum, mit einem ultrakurzen Laserpuls mit einer Frequenz im extremen Ultraviolett-Bereich. Dieser Laserpuls regt die Elektronen in der Probe an und sie können sich plötzlich frei bewegen - das Material wird kurzfristig zu einem elektrischen Leiter. Mit einem zweiten, etwas längeren Laserpuls werden die angeregten Elektronen dann in eine Richtung gesteuert - es fließt Strom, der detektiert werden kann. Das sind Vorgänge, die extrem schnell ablaufen, und zwar im Bereich von Atto- oder Femtosekunden (eine Attosekunde ist ein Milliardstel einer Milliardstel Sekunde, eine Femtosekunde der millionste Teil einer Milliardstel Sekunde).

Durch die in Garching und Graz durchgeführten Experimente sowie die theoretische Arbeit und Computersimulationen in Wien bekamen die Wissenschaftler Antworten auf die Fragen, wie schnell das Material auf den ultrakurzen Laserpuls reagierte, wie lange die Signalentstehung dauerte und wie lange man warten muss, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann. "Daraus ergibt sich, dass bei etwa einem Petahertz eine Obergrenze für kontrollierte optoelektronische Prozesse liegt", erklärte Mitautor Joachim Burgdörfer vom Institut für Theoretische Physik der TU Wien.

Wer deshalb auf ultraschnelle Gaming-PCs hofft, den müssen die Physiker enttäuschen: Die festgestellte Grenze bedeute nicht, dass Computerchips mit einer Taktfrequenz von knapp einem Petahertz hergestellt werden können, die realistische technische Obergrenze liege wohl noch deutlich darunter, betonen sie. Ob künftige Technologien das möglich machen, stehe in den Sternen.

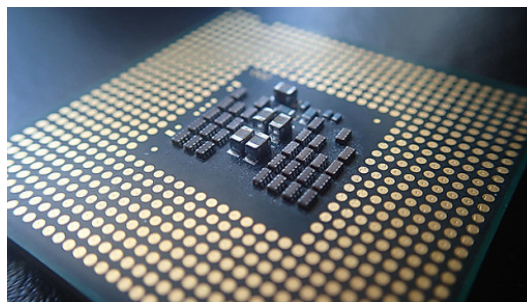
Service: <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-022-29252-1>

(APA/red, Foto: APA/Oliver – TU Graz)

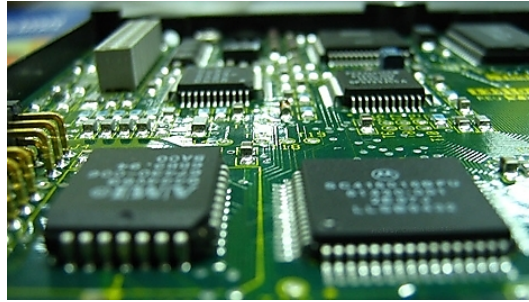
"orf.at" gefunden am 25.03.2022 11:09 Uhr

Maximalgeschwindigkeit für Mikrochips identifiziert

Bei einem Petahertz ist Schluss, zeigen Forscher aus Graz, Wien und München - Realistische Obergrenze für Taktfrequenz allerdings wohl deutlich darunter.



Pixabay.com



Kleiner und schneller, lautet seit Jahrzehnten das Motto in der Mikroelektronik. Bei der Miniaturisierung ist das Limit klar: Kleiner als ein Atom kann ein Schaltkreis nicht sein. Für das Tempo haben österreichische und deutsche Forscher nun die Grenze für die Signalübertragung in Mikrochips identifiziert: Bei einer Maximalgeschwindigkeit von einem Petahertz (eine Million Gigahertz) ist Schluss, schneller geht's nicht, berichten sie im Fachjournal „Nature Communications“.

100.000 Mal schneller, als es derzeitige Transistoren

Computerchips arbeiten mit immer kürzeren Signalen in immer kleineren Zeitabständen. So wie bei der Verkleinerung stößt man aber auch hier irgendwann an physikalische Grenzen: Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Und die kann irgendwann nicht mehr unterschritten werden.

Diese Grenze konnte das Forscherteam um Martin Schultze, Vorstand des Instituts für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz, dem auch Forscher der TU Wien, der Uni München und des Max Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching angehörten, nun ausloten. Sie liegt bei einem Petahertz und ist damit etwa 100.000 Mal schneller, als es derzeitige Transistoren sind.

Schnell bedeutet für die Physiker in diesem Fall „hochfrequent“: „Je schneller man werden will, desto hochfrequenter muss das elektromagnetische Signal sein - und irgendwann kommen wir so in den Bereich der Lichtfrequenz, die auch als elektromagnetisches Signal verwendet werden kann“, erklärte Schultze. So wird in der Optoelektronik Licht verwendet, um in einem Halbleiter die Elektronen anzuregen, damit er vom isolierten in den leitenden Zustand wechselt.

Experimente im Attosekundenbereich

In ihrer Studie haben die Forscher mit sogenannten dielektrischen Materialien wie Gläser oder Keramiken gearbeitet. Sie benötigen im Vergleich zu Halbleitern viel mehr Energie, um angeregt zu werden. Und das erlaubt den Einsatz von Licht mit höherer Frequenz, was eine schnellere Datenübertragung ermöglicht. Weil aber dielektrische Materialien zerstört werden, wenn Strom durch sie fließt, mussten die Wissenschaftler die Schaltfrequenz so kurz halten, dass das Material gar keine Zeit hat, um kaputt zu gehen.

Konkret beschossen die Physiker Lithiumfluorid, ein Dielektrikum, mit einem ultrakurzen Laserpuls mit einer Frequenz im extremen Ultraviolett-Bereich. Dieser Laserpuls regt die Elektronen in der Probe an und sie können sich plötzlich frei bewegen - das Material wird kurzfristig zu einem elektrischen Leiter. Mit einem zweiten, etwas längeren Laserpuls werden die angeregten Elektronen dann in eine Richtung gesteuert - es fließt Strom, der detektiert werden kann. Das sind Vorgänge, die extrem schnell ablaufen, und zwar im Bereich von Atto- oder Femtosekunden (eine Attosekunde ist ein Milliardstel einer Milliardstel Sekunde, eine Femtosekunde der millionste Teil einer Milliardstel Sekunde).

Keine Hoffnung auf Petahertz-Gaming-PC

Durch die in Garching und Graz durchgeführten Experimente sowie die theoretische Arbeit und Computersimulationen in Wien bekamen die Wissenschaftler Antworten auf die Fragen, wie schnell das Material auf den ultrakurzen Laserpuls reagierte, wie lange die Signalentstehung dauerte und wie lange man warten muss, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann. „Daraus ergibt sich, dass bei etwa einem Petahertz eine Obergrenze für kontrollierte optoelektronische Prozesse liegt“, erklärte Mitautor Joachim Burgdörfer vom Institut für Theoretische Physik der TU Wien.

Wer deshalb auf ultraschnelle Gaming-PCs hofft, den müssen die Physiker enttäuschen: Die festgestellte Grenze bedeute nicht, dass Computerchips mit einer Taktfrequenz von knapp einem Petahertz hergestellt werden können, die realistische technische Obergrenze liege wohl noch deutlich darunter, betonen sie. Ob künftige Technologien das möglich machen, stehe in den Sternen.

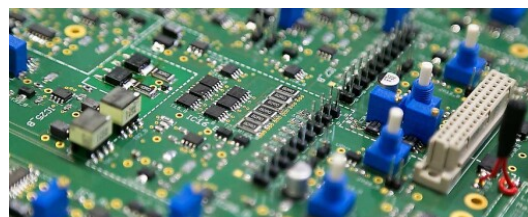
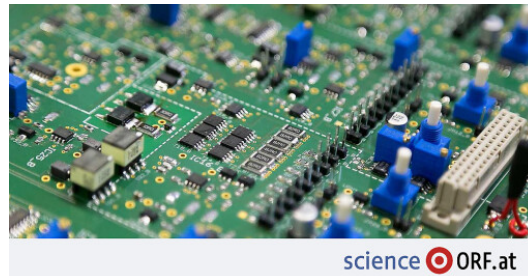
(APA)

Pixabay.com

"orf.at" gefunden am 25.03.2022 17:12 Uhr

Höchstgeschwindigkeit für Computer ermittelt

Online seit heute, 12.12 Uhr Bei einer Maximalgeschwindigkeit von einem Petahertz (eine Million Gigahertz) ist Schluss, schneller geht's



nicht, berichten das Forscherteam um Martin Schultze, Vorstand des Instituts für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz, im Fachjournal „Nature Communications“ 100.000 Mal schneller als heutige Transistoren

Computerchips arbeiten mit immer kürzeren Signalen in immer kleineren Zeitabständen. So wie bei der Verkleinerung stößt man aber auch hier irgendwann an physikalische Grenzen: Die quantenmechanischen Prozesse, die in einem Halbleitermaterial die Entstehung von elektrischem Strom ermöglichen, brauchen ihre Zeit. Und die kann irgendwann nicht mehr unterschritten werden.

Diese Grenze konnte das Team, dem auch Fachleute der TU Wien, der Uni München und des Max Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching angehörten, nun ausloten. Sie liegt bei einem Petahertz und ist damit etwa 100.000 Mal schneller, als es derzeitige Transistoren sind.

Schnell bedeutet für die Physik in diesem Fall „hochfrequent“: „Je schneller man werden will, desto hochfrequenter muss das elektromagnetische Signal sein – und irgendwann kommen wir so in den Bereich der Lichtfrequenz, die auch als elektromagnetisches Signal verwendet werden kann“, erklärte Schultze. So wird in der Optoelektronik Licht verwendet, um in einem Halbleiter die Elektronen anzuregen, damit er vom isolierten in den leitenden Zustand wechselt.

Messungen im Femtosekunden-Bereich

In ihrer Studie haben die Forscher mit sogenannten dielektrischen Materialien wie Gläser oder Keramiken gearbeitet. Sie benötigen im Vergleich zu Halbleitern viel mehr Energie, um angeregt zu werden. Und das erlaubt den Einsatz von Licht mit höherer Frequenz, was eine schnellere Datenübertragung ermöglicht. Weil aber dielektrische Materialien zerstört werden, wenn Strom durch sie fließt, mussten die Fachleute die Schaltfrequenz so kurz halten, dass das Material gar keine Zeit hat, um kaputt zu gehen.

Konkret beschossen sie Lithiumfluorid, ein Dielektrikum, mit einem ultrakurzen Laserpuls mit einer Frequenz im extremen Ultraviolett-Bereich. Dieser Laserpuls regt die Elektronen in der Probe an und sie können sich plötzlich frei bewegen – das Material wird kurzfristig zu einem elektrischen Leiter. Mit einem zweiten, etwas längeren Laserpuls werden die angeregten Elektronen dann in eine Richtung gesteuert – es fließt Strom, der detektiert werden kann. Das sind Vorgänge, die extrem schnell ablaufen, und zwar im Bereich von Atto- oder Femtosekunden (eine Attosekunde ist ein Milliardstel einer Milliardstel Sekunde, eine Femtosekunde der millionste Teil einer Milliardstel Sekunde).

Technische Grenze deutlich niedriger

Durch die in Garching und Graz durchgeführten Experimente sowie die theoretische Arbeit und Computersimulationen in Wien bekamen die Wissenschaftler Antworten auf die Fragen, wie schnell das Material auf den ultrakurzen Laserpuls reagierte, wie lange die Signalentstehung dauerte und wie lange man warten muss, bis das Material dem nächsten Signal ausgesetzt werden kann. „Daraus ergibt sich, dass bei etwa einem Petahertz eine Obergrenze für kontrollierte optoelektronische Prozesse liegt“, erklärte Mitautor Joachim Burgdörfer vom Institut für Theoretische Physik der TU Wien.

Wer deshalb auf ultraschnelle Gaming-PCs hofft, den müssen die Physiker enttäuschen: Die festgestellte Grenze bedeute nicht, dass Computerchips mit einer Taktfrequenz von knapp einem Petahertz hergestellt werden können, die realistische technische Obergrenze liege wohl noch deutlich darunter, betonen sie. Ob künftige Technologien das möglich machen, stehe in den Sternen.

Online-Clippings:

PA [Speed Limit of Computers detected](#)

DEUTSCH:

- all-electronics.de
- extrajournal.net
- forschung-und-wissen.de
- hardwareluxx.de
- inside-graz.at
- msn.com
- science.apa.at

ENGLISCH:

- bradleyadventure.com
- cacm.acm.org
- digitallatestnews.in
- interestingengineering.com
- labmanager.com
- miragenews.com
- newsbreak.com
- studyfinds.org
- zmescience.com

WEITERE:

- inovacaotecnologica.com.br
- innovationorigins.com
- maroc-actu.com
- notimerica.com