

**Press release****Universität des Saarlandes****Melanie Löw**

09/04/2015

<http://idw-online.de/en/news636944>Contests / awards, Research projects  
Information technology, Physics / astronomy  
transregional, national**Google zeichnet Quantenphysiker der Saar-Uni aus**

**Bevor Technologiekonzerne ihre Computerchips auf den Markt bringen, prüfen sie auf Herz und Nieren, ob die Technik fehlerfrei funktioniert. Auch bei künftigen Quantencomputern müssen solche Prozessoren störungsfrei laufen. Effektive und zuverlässige Testverfahren fehlen aber bislang. An der Saar-Uni arbeiten theoretische Physiker um den angehenden Doktoranden Tobias Chasseur und Professor Frank Wilhelm-Mauch an einem Modell, das Quantenprozessoren prüfen soll. Der Internetkonzern Google unterstützt diese Arbeit mit einem Google Research Award. Das Modell wird Chasseur danach mit dem amerikanischen Forscher John Martinis, einem der führenden Quantentechnologie-Experten, in der Praxis testen.**

Um zu kontrollieren, ob Prozessoren richtig laufen, setzen ihre Entwickler meist auf Verfahren, mit denen sie sämtliche Rechenoperationen des Computers durchspielen, dabei Fehler aufdecken und beheben können. Auch bei künftigen Quantencomputern muss im Vorfeld getestet werden, ob ihre Prozessoren störungsfrei arbeiten können. – Solch ein theoretisches Modell entwickeln nun Saarbrücker Physiker um Professor Frank Wilhelm-Mauch und Tobias Chasseur.

„Ein Quantencomputer ist allerdings viel leistungsfähiger als herkömmliche Rechner. Ein Testverfahren könnte somit viel aufwendiger sein“, sagt Frank Wilhelm-Mauch, Professor für Quanten- und Festkörpertheorie an der Universität des Saarlandes. So können die Bits bei den gängigen Computern die Zustände 0 oder 1 besitzen. Anders verhält es sich jedoch bei der Quantentechnologie: Sie beruht auf dem Prinzip, dass ein Teilchen – wie ein Atom, Elektron oder Lichtteilchen – gleichzeitig zwei Zustände einnehmen kann. Hierbei spricht man auch von Überlagerungszuständen. In der Quantenwelt können die Zustände 0 und 1 gleichzeitig vorhanden sein. Solche Quantenbits oder Qubits sind die Grundlage eines Quantencomputers. Eine Rechenoperation kann nun auf beiden Anteilen des Überlagerungszustandes (0 und 1) gleichzeitig oder parallel stattfinden. „Schon ein Quantencomputer mit nur 32 Bit entspricht einem klassischen Computer mit einem Mehrfachen von  $2$  hoch  $32$  Bit“, sagt Tobias Chasseur.

„Um sämtliche Rechenoperationen der Quantenprozessoren einzeln zu testen, bräuchte man wiederum einen Quantencomputer“, erklärt der Professor weiter. Für ihr Modell setzen die Forscher daher auf ein erprobtes Verfahren aus der angewandten Mathematik, bei der sich Rechenleistungen ermitteln und vergleichen lassen. „Viele Messungen können dabei durch einige wenige ersetzt werden“, so Chasseur. „Der Aufwand ist hierbei ähnlich groß wie bei einem kleinen klassischen Prozessor.“

Der Internetkonzern Google unterstützt den Saarbrücker Nachwuchswissenschaftler bei dieser Arbeit für ein Jahr mit 32.000 US-Dollar. Chasseur wird das Modell anschließend im Quantenrechner-Labor von Professor John Martinis in Kalifornien in der Praxis testen. Martinis und sein Team sind dabei, einen schon bald nutzbaren Quantencomputer zu entwickeln. Dieser könnte die Rechenleistung um ein Vielfaches übersteigen und in Sekundenschnelle Milliarden von Rechenschritten durchführen. Martinis arbeitet mittlerweile für Google. Zuvor hat der Physiker an der University of California Santa Barbara an der Quantentechnologie geforscht.

Mit dem „Google Research Award“ fördert Google Wissenschaftler, die an Themen forschen, die für das Unternehmen selbst und für die Informatik von großem Interesse sind.

Fragen beantworten:

Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch

Tel.: 0681 302-3960

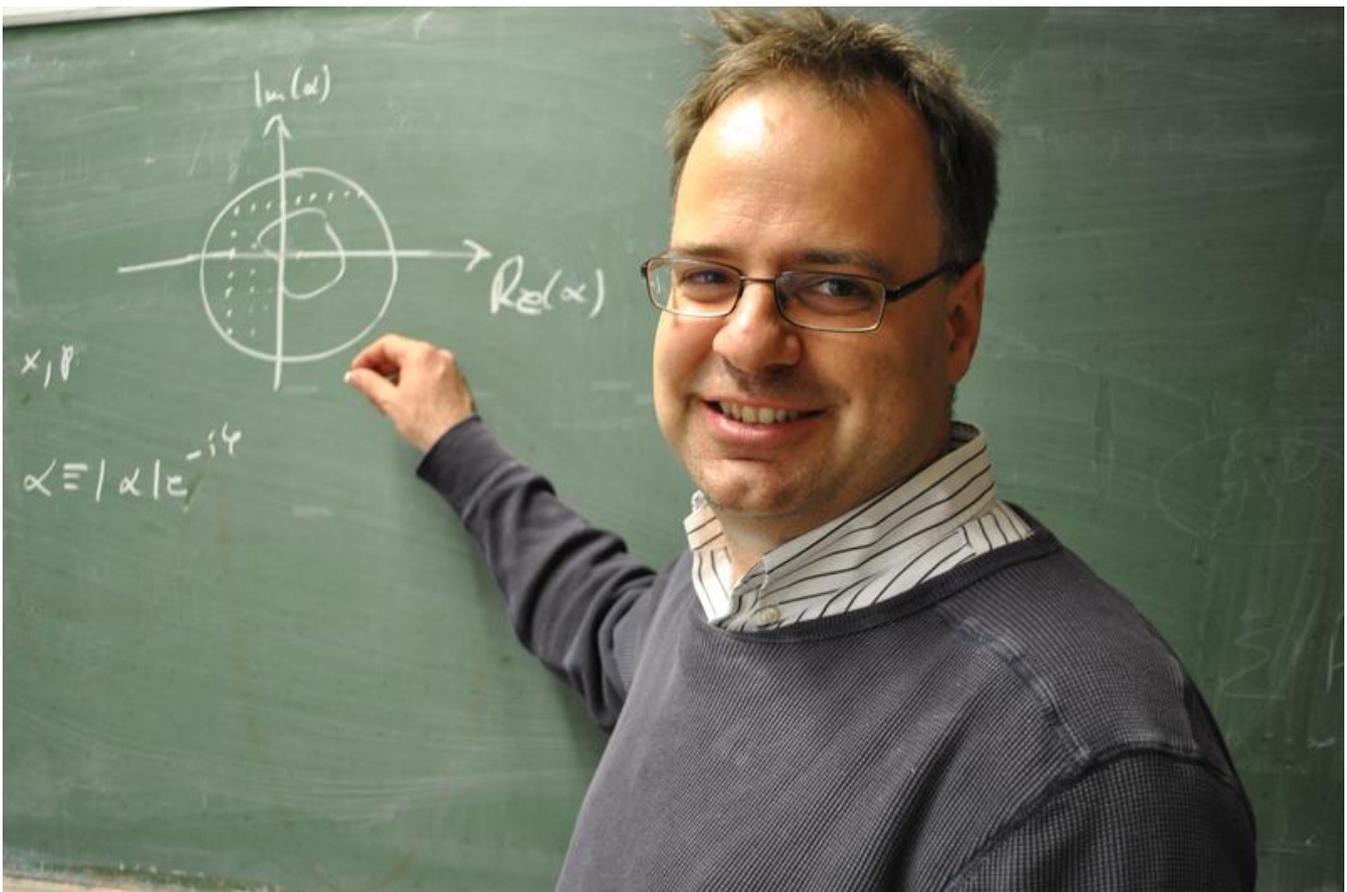
E-Mail: fwm(at)lusi.uni-sb.de

Tobias Chasseur

Tel.: 0681 302-3957

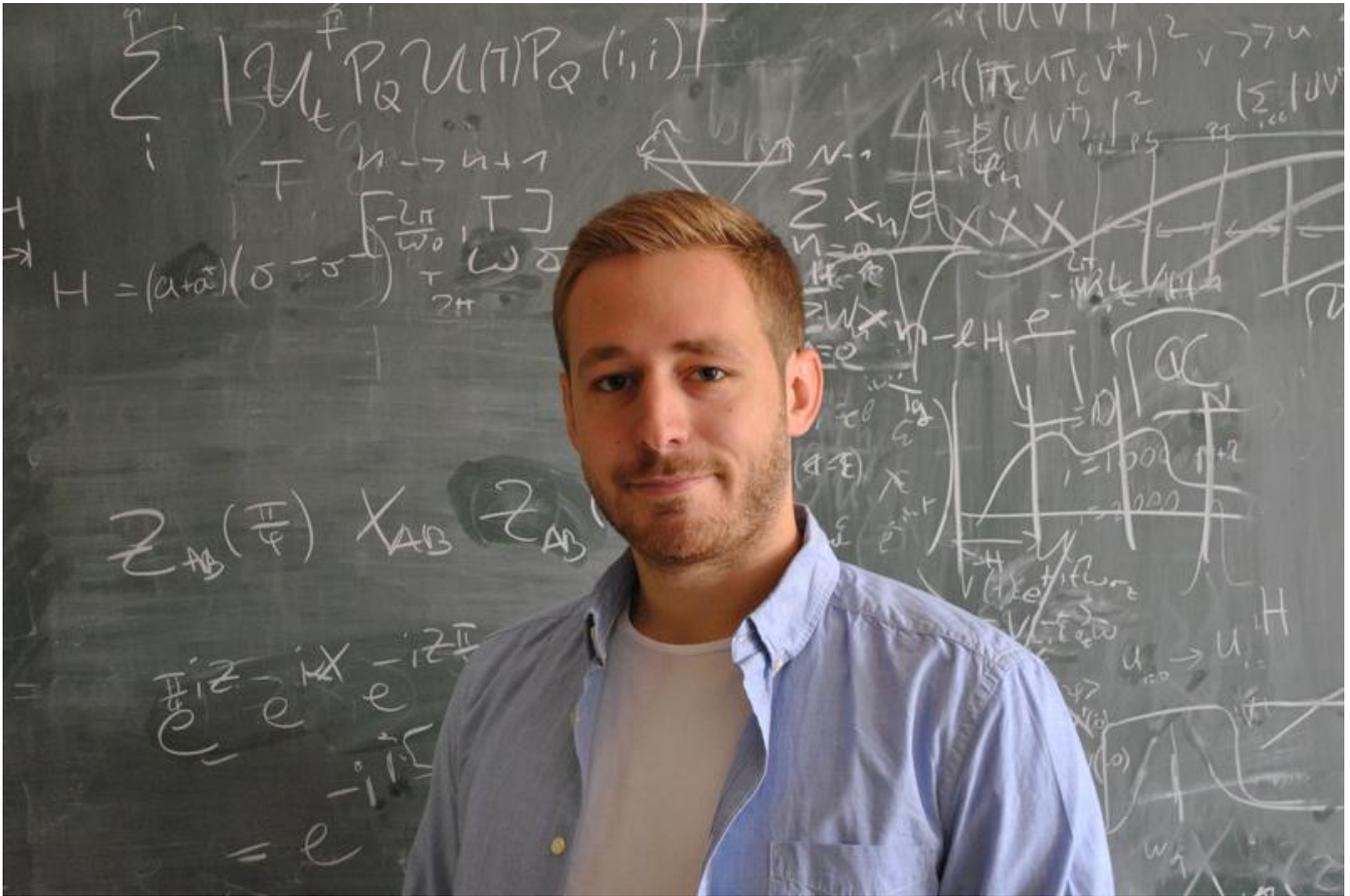
E-Mail: tch(at)lusi.uni-sb.de

Hinweis für Hörfunk-Journalisten: Sie können Telefoninterviews in Studioqualität mit Wissenschaftlern der Universität des Saarlandes führen, über Rundfunk-Codec (IP-Verbindung mit Direktanwahl oder über ARD-Sternpunkt 106813020001). Interviewwünsche bitte an die Pressestelle (0681/302-2601).



Prof. Frank Wilhelm-Mauch

Foto: Saar-Uni



Tobias Chasseur  
Foto: Saar-Uni