

## Spectrums Arbitrary Waveform Generator präzise genug für die Quantenforschung

**Großhansdorf, 12. September 2017.** Das Institut für Quantenoptik und Quanteninformation an der Universität Innsbruck hat einen Spectrum Arbitrary Waveform Generator (AWG) gewählt, um die vielen unterschiedlichen Signale für ihre Forschungen erzeugen zu können. Wegen der vielen verschiedenen Anwendungen war es wichtig, einen leicht zu programmierenden Wellenformen-Generator zu beschaffen. Das Institut hat sich für die Spectrum M4i.6631-x8 entschieden, denn als PCI Express-Karte lässt sich dieser AWG schnell in fast jeden PC integrieren.

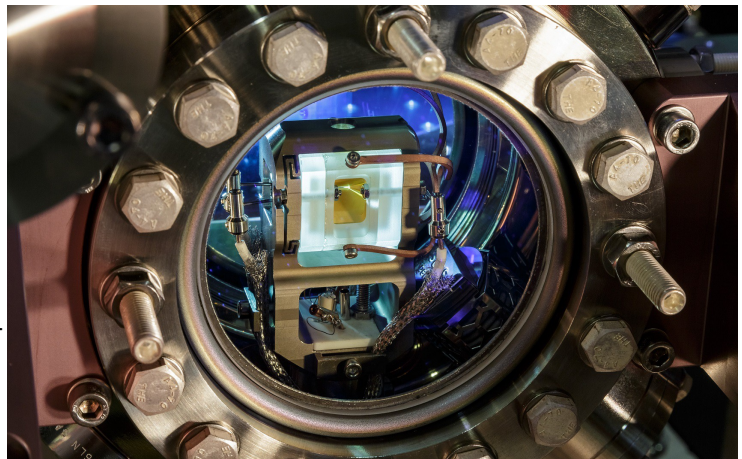
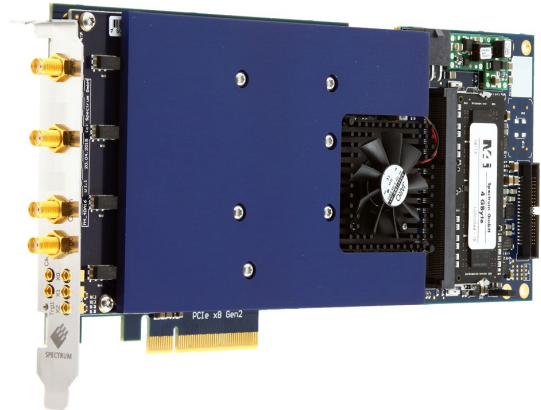
"Diese Karte ist sehr vielseitig", berichtet die Forscherin Christine Maier. "Zwei AWG-Kanäle, viele Trigger-Optionen, externe Takteingänge, Multi Replay und Gated Replay, Loop-Funktionen und sogar die Möglichkeit, zwei Triggereingänge durch logische Gates zu kombinieren. Dazu kommt die hohe Auflösung und eine Ausgaberate von 1,25 GS/s. Diese Karte war wegen der Summe ihrer Möglichkeiten die erste Wahl für die vielschichtigen Anforderungen in unserer aktuellen und zukünftigen Forschung."

Die erste Anwendung der Forscher ist das Erzeugen eines Multi-Frequenz-Signals im RF-Spektrum. Jede Frequenz-Komponente wird über eine Sinusfunktion erzeugt. Das entstehende Gesamtsignal wird benutzt, um simultan einzelne Ionen anzusprechen, die sich in einer Quantensimulator-Ionenfalle befinden.

Christine Maier erklärt: "Wir simulieren Quantenphänomene mithilfe gefangener, gekühlter Kalzium-Ionen. Das Ansprechen von einzelnen Ionen ist dabei besonders wichtig. Um dies zu erreichen, schicken wir einen Laser durch einen akusto-optischen Deflektor. Die Frequenz des Signals, welches den Deflektor-Kristall anspricht, definiert den Ablenkungswinkel des Laserstrahls und bestimmt damit, welches Ion in der linearen Ionenkette angesprochen wird. Der AWG erlaubt uns jetzt, Signale mit multiplen Frequenzen mit frei wählbaren Amplituden zu erzeugen. So können wir mehrere Ionen in unserer Ionenkette gleichzeitig präzise ansteuern. Ein Vorteil dabei ist, das Experiment schneller durchführen zu können, weil wir nicht mehr ein Ion nach dem anderen einzeln ansprechen müssen."

Die zweite Anwendung ist die Auslöschung von unerwünschten Mischfrequenzen durch destruktive Interferenz. Diese Mischfrequenzen können z.B. entstehen, wenn man mit Multifrequenz-Signalen einen akustisch-optischen Modulator ansteuert. "Die Ansteuerung akusto-optischer Kristalle mit RF-Signalen ist eine grundlegende Technik in unseren Laboren", berichtet Frau Maier. "Bei der Verwendung von Multifrequenz-Signalen treten durch Addition und Subtraktion von

Frequenzen zusätzliche Mischterme auf, die dann auch auf den optischen Signalen, mit denen die Ionen manipuliert werden, als Störungen auftreten. Dadurch entstehen zwei Probleme. Erstens: Die erwünschten Frequenzanteile verlieren Leistung. Zweitens: Die Mischterme können mit Resonanzfrequenzen der Ionenkette überlappen, was das zu simulierende Quantenmodell leider zerstört. Durch die Integration des AWG in einen Regelkreis können wir diese unerwünschten Mischterme mithilfe destruktiver Interferenz auslöschen."



### Hauptsitz

Spectrum Instrumentation GmbH  
Telefon: +49 4102-6956-0  
Email: [Info@spec.de](mailto:Info@spec.de)

### US Office

Spectrum Instrumentation Corp.  
Phone: (201) 562-1999  
Email: [Sales@spectrum-instrumentation.com](mailto:Sales@spectrum-instrumentation.com)

**Über Spectrum Instrumentation**

Spectrum Instrumentation GmbH, gegründet 1989 als Spectrum Systementwicklung Microelectronic GmbH, ist ein Pionier in der Entwicklung und Fertigung von PC basierten Test- und Messtechnik Instrumenten, die für elektronische Signalerfassung, -generierung und -analyse benutzt werden. Das Unternehmen hat sich auf den Bereich der High-Speed Digitizer und Generatoren spezialisiert und bietet über 500 modulare Produkte für die meist verbreiteten Industriestandards PCIe, PXIe und LXI an. Der Firmensitz von Spectrum ist Großhansdorf, in der Nähe von Hamburg. Die Produkte werden weltweit über ein Netz von Partnern vertrieben, wobei der Support auf direktem Weg vom Entwicklerteam in Deutschland geleistet wird. Mehr Informationen über Spectrum sind auf der Homepage unter [www.spectrum-instrumentation.com](http://www.spectrum-instrumentation.com) zu finden.

---

**Hauptsitz**

Spectrum Instrumentation GmbH  
Telefon: +49 4102-6956-0  
Email: [Info@spec.de](mailto:Info@spec.de)

**US Office**

Spectrum Instrumentation Corp.  
Phone: (201) 562-1999  
Email: [Sales@spectrum-instrumentation.com](mailto:Sales@spectrum-instrumentation.com)

<http://www.spectrum-instrumentation.com>