

# Odborné stáže na Bristolské univerzitě a Innsbrucké univerzitě

Ivo Straka

Univerzita Palackého



1. června – 28. září 2013



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bristolská univerzita

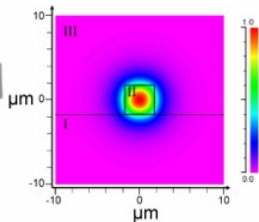
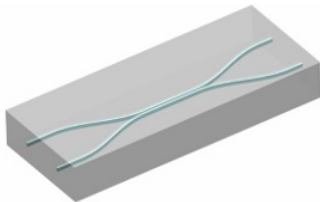
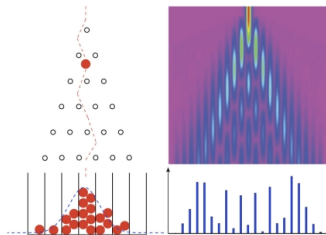
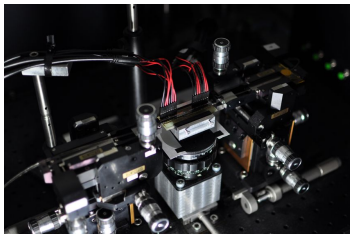
- Centre for Quantum Photonics, prof. Jeremy O'Brien
- Kvantové počítání, kvantová komunikace
- Fotonické struktury integrované do čipu, kvantové náhodné procházky
- Kvantová metrologie



# Skupina prof. O'Briena

- První experimentální realizace Shorova algoritmu na čipu:  
Politi, A., Matthews, J. C. F. & O'Brien, Science 325, 1221 (2009).
- Kvantový delayed-choice experiment na čipu:  
Peruzzo, A., Shadbolt, P., Brunner, N., Popescu, S., O'Brien, J. L., Science 338, 6107 (2012).
- Náhodná procházka korelovaných fotonů:  
Peruzzo, A., Lobino, M., Matthews, J. C. F., Matsuda, N., Politi, A., Poulios, K., Zhou, X-Q., Ismail, N., Worhoff, K., Lahini, Y., Bromberg, Y., Silberberg, Y., Thompson, M. G., O'Brien, J. L., Science 329, 5998 (2010).

# Skupina prof. O'Briena



# Multiplexovaný zdroj jednoho fotonu

- Konvenční pulzní zdroj má pravděpodobnost generace páru v jednom módu limitovanou dvoupárovým příspěvkem.
- S využitím multiplexu a spínače je možné efektivně rozdělit čerpání do více módů a vybrat právě jeden, ve kterém je zaznamenána generace fotonu. To vede k potlačení dvoufotonového příspěvku v heraldovaném stavu.
- Zvýšením čerpacího výkonu pak lze dosáhnout vyšší pravděpodobnosti generace jednoho fotonu.

$$|\Phi\rangle = (1 - g) \sum_n g^n |n\rangle_A \otimes |n\rangle_B$$

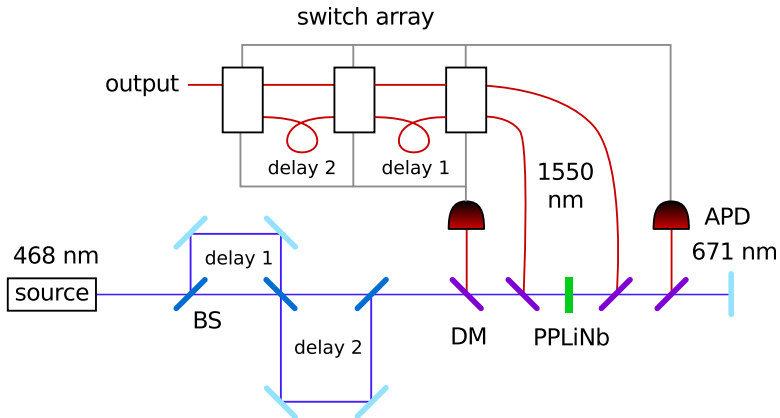
$$|\psi\rangle = \text{Tr}_A \{ ((\mathbb{1} - |0\rangle\langle 0|)_A \otimes \mathbb{1}_B) |\Phi\rangle\langle\Phi| \}$$

# Experimentální multiplexing

- Multiplexing je realizován časově pomocí sítě děličů.
- Konfigurace double-pass využívá celkem  $N=8$  módů.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1 - \left(1 - \frac{g^2}{N^2}\right)^N}{1 - \left(1 - \frac{g}{N}\right)^N}$$

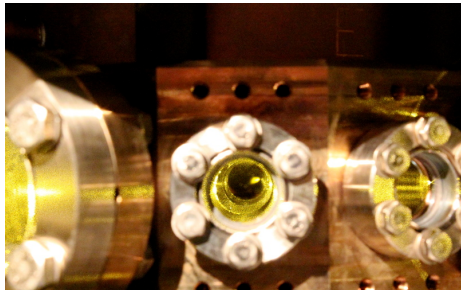
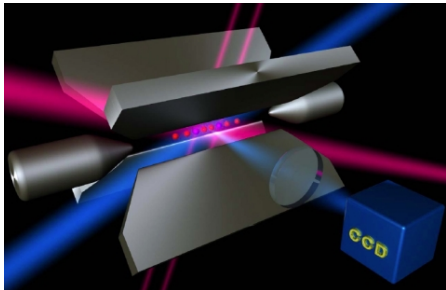
# Experimentální schéma



Spolupráce: Gabriel Mendoza, Lizzy Hemsley, Jack Munns,  
Dr. Anthony Laing

# Univerzita v Innsbrucku

- Skupina prof. Blatta – ionty v pasti
- Skupina prof. Grimma – chlazené obláčky atomů
- Skupina prof. Weihse – kvantové tečky



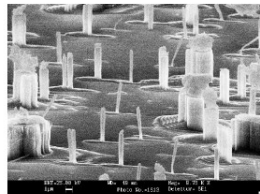
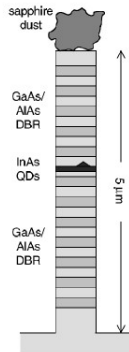
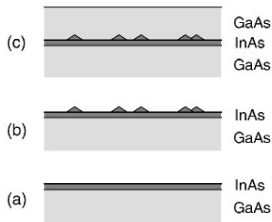
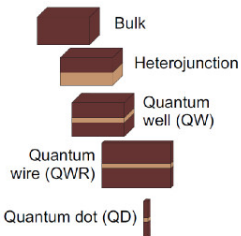
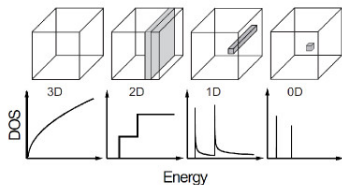


# Skupina prof. Gregora Weihse

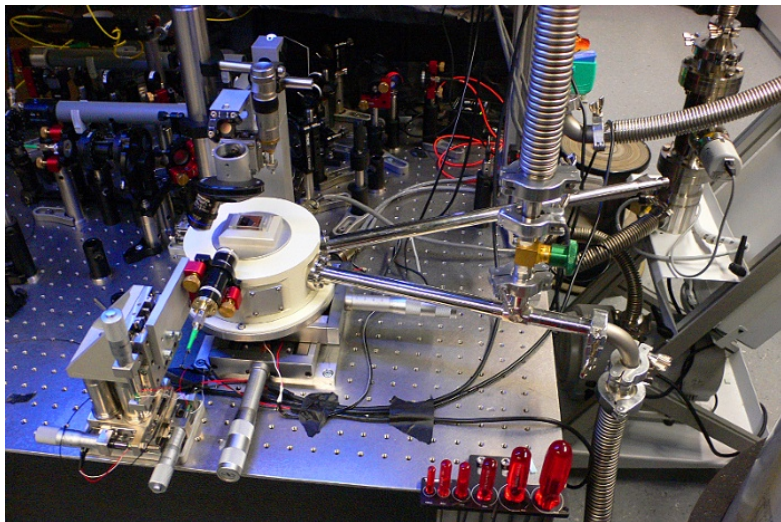
- Výzkum v oblasti kvantových nanostruktur
- Kvantové tečky a sloupky
- Spolupráce zabývající se výzkumem neklasických vlastností jednofotonového stavu generovaného kvantovou tečkou InAs/GaAs a porovnání s ostatními typy zdrojů.

Spolupráce: Tobias Huber, Thomas Kauten, Dr. Ana Predojević

# Kvantové nanostruktury



# Kryostat pro chlazení vzorku



# Excitační schémata

