

K 1: New Methods - Applications

Time: Thursday 11:00–12:15

Location: H2

Invited Talk

K 1.1 Thu 11:00 H2

Information als Basis physikalischer Gesetze, basiert Gravitation auf der Information von Abständen? — ●RUDOLF GERMER — ITPe.V. — TU-Berlin

Mit Messungen und Theorie gelingt es, die materielle Welt physikalisch zu beschreiben. Dabei treten Wirkungen als Folge von Ursachen auf, aber es gibt auch Bereiche, in denen der Zufall dominiert und teilweise existieren gequantelte Strukturen. Ein Blick in Richtung kleinster Informationseinheiten zeigt, daß es lokale "atomistische" Erscheinungen gibt, aber auch Information, die erst großen Gruppen zugeordnet werden kann. Bei kleinen Informationsmengen begegnet uns das Wirkungsquantum h als eine abzählbare Größe. Ein Photon, das Information transportiert, liefert in Zeit und Raum eine Genauigkeit, die durch Frequenz und Wellenlänge bestimmt ist. Die Energie korreliert dabei mit der Informationsmenge, viele interferierende Photonen können die gleiche Information liefern wie wenige höherenergetische. Beispiele zeigen, wie der Beobachter selektiert und interpretiert. Die Energie im Gravitationsgesetz zeigt den gleichen räumlichen $1/r$ Zusammenhang wie das Coulombgesetz oder die Energie eines Photons. Wenn man dies als Information über Abstände von Massen interpretiert, gelangt man zu der Hypothese, daß Basis der Gravitationskonstante die räumliche Verteilung der Massen im Universum ist.

K 1.2 Thu 11:45 H2

Identifying metastatic melanoma early: A novel approach with pump-probe microscopy — ●DAVID GRASS¹, MARTIN FISCHER^{1,2}, and WARREN WARREN^{1,2,3,4} — ¹Department of Chemistry, Duke University, USA — ²Department of Physics, Duke University, USA — ³Department of Radiology, Duke University, USA — ⁴Department of Biomedical Engineering, Duke University, USA

More people die from melanoma after a Stage I diagnosis (local melanoma) than after a Stage IV diagnosis (distant metastatic dis-

ease), because the tools available to clinicians do not identify which early-stage cancers will be aggressive. We pursue an alternative approach, complementary to conventional histopathology, based on femtosecond pump-probe microscopy. The nonlinear optical interactions reveal the ultrafast electronic and vibrational dynamics of the tumor intrinsic pigment melanin, that correlate with metastatic disease. Visualization of these changes in melanin and model development are the first steps for new diagnostic and prognostic biomarkers such that the patient can be treated to interrupt disease progression.

K 1.3 Thu 12:00 H2

Anti-Stokes laser cooling of ytterbium-doped fluorite-structure crystals — FELIX MAUERHOFF, STEFAN PÜSCHEL, CHRISTIAN KRÄNKEL, and ●HIROKI TANAKA — Leibniz-Institut für Kristallzüchtung, Berlin, Germany

We report the first laser cooling of ytterbium (Yb^{3+})-doped fluorite-structure crystals by antiStokes fluorescence. High quality Yb^{3+} (5 at.%) : CaF_2 and Yb^{3+} (5 at.%) : SrF_2 single crystals were grown by the Czochralski method. Room temperature fluorescence spectroscopy revealed the mean fluorescence wavelengths to be 997.2 nm and 994.6 nm for Yb:CaF and Yb:SrF, respectively. We characterized the crystals by laser-induced temperature modulation spectroscopy (LITMoS) in a vacuum chamber. All-side polished parallelepiped-shaped samples of both crystal were excited by wavelength-tunable laser sources: a Ti:sapphire laser and a home-built $Yb^{3+} : Lu_2O_3$ thin-disk laser. The temperature of the samples was measured with a thermal camera through an anti-reflection coated germanium window. The Yb:CaF and Yb:SrF samples exhibited cooling down by 6.6 K and 3.9 K from room temperature under excitation at 1040 nm at few 100 mW of absorbed power. The evaluation of the external quantum efficiency, background absorption coefficient, and the expected minimum achievable temperature will be reported at the conference.