

K 3.4 Di 17:30 HU Senatssaal

Elektrische Gleitkontakte unter Pulsstrombeaufschlagung mit hohen Stromdichten — ●MARKUS SCHNEIDER und RALF SCHNEIDER — Deutsch-Französisches Forschungsinstitut ISL, 5, rue Général Cassagnou, F-68301 Saint-Louis

Der elektrische Gleitkontakt spielt für Systeme, welche elektrische Energie in mechanische Energie konvertieren, bzw. umgekehrt, eine wichtige Rolle. Während man im allgemeinen nach technischen Lösungen sucht, welche eine möglichst große Lebensdauer des Gleitkontakts beinhalten, wird in diesem Beitrag über das Verhalten von Gleitkontakten berichtet, die auf einmaligen Gebrauch unter Pulsstrombeaufschlagung (Dauer der Größenordnung ms) hin ausgelegt sind.

Speziell wird über Gleitkontakte in Form von Metallfaserbündeln berichtet, die in sogenannten Schienenbeschleunigern Verwendung finden. Letztere dienen der einmaligen Beschleunigung von Treibkörpern, welche Strombrücken beinhalten, auf Geschwindigkeiten von mehr als 1000 m/s [1]. Typische Stromdichten bei Experimenten im Labormaßstab liegen in der Größenordnung kA/(mm²mm).

Es wird über Experimente berichtet, welche die Auswirkung der Kombination von tribologischen und elektromechanischen Extremsituationen aufzeigen.

[1] "Transition in brush armatures", M. Schneider, D. Eckenfels, F. Hatterer, IEEE Trans. On Magnetics, vol. 39, pp. 76-81, 2003.

K 4 Pulsed Power Technologie II

Zeit: Mittwoch 10:15–11:00

Raum: HU 3038

Hauptvortrag

K 4.1 Mi 10:15 HU 3038

COMPACT PULSED POWER: SWITCHES, PHYSICS, AND TWO APPLICATIONS — ●MARTIN GUNDERSEN — University of Southern California, Los Angeles, California, 90089-0271

This talk will describe research into compact pulsed power, and two applications: flame ignition and medicine. Pulsed power that is compact, robust, and repetitive, remains an elusive goal - notwithstanding modern advances in technology and fabrication. Switches are one of the keys to improved pulsed power technology.

This talk will review pseudospark and BLT switches, which are thyratron-like pulsed power switches in certain respects, but which are

distinct in the mode of operation of the cathode. The remarkable physics associated with cathode emission will be discussed. An application of pulsed power to ignition and combustion of fuels, involving production of an unequilibrated plasma for ignition, will be described. Recent results for the ignition of pulse detonation engines, wherein greatly reduced delay to ignition was achieved without greatly increased energy, will be presented. The second application will describe the use of short pulse electric fields to induce programmed cell death, or apoptosis, and other intracellular effects in cells including human lymphocytes. This work has potential applications for cancer and gene therapy. Directions for future research will be discussed.

K 5 Neue Verfahren / Hochdruckphysik

Zeit: Mittwoch 11:00–12:20

Raum: HU 3092

K 5.1 Mi 11:00 HU 3092

Attosecond entanglement of protons and electrons in molecular hydrogen - Experimental results and theoretical considerations — ●C. ARIS C.-DREISMANN¹, TYNO ABDUL-REDAH², and MACIEJ KRZYSTYNIAK¹ — ¹Inst. f. Chemie, Stranski Lab., TU Berlin, D-10623 Berlin — ²ISIS Facility, R.A.L., Oxfordshire, OX11 0QX, U.K.

Several experiments on liquid and solid samples containing protons show a striking shortfall in the intensity of epithermal neutrons scattered by the protons [1-3]. E.g., neutrons colliding with water for just attoseconds (as) will see a ratio of H to O of roughly 1.5 to 1, instead of 2 to 1 [1,3]. In our neutron Compton scattering (NCS) experiments, the duration of a neutron-proton scattering event is about 50-500 as. Recently this effect has been confirmed using electron-proton Compton scattering (ECS) from a solid polymer [2,3]. Electrons and neutrons interact with protons via fundamentally different forces - electromagnetic and strong. Theoretical considerations support the presence of attosecond quantum entanglement in the dynamics of the protons and the surrounding electrons. New NCS experiments on liquid hydrogen (H₂, D₂, and HD; T = 20 K) demonstrate that spin-entanglement between two protons play no role in this effect. Our results indicate that hitherto unknown features of attosecond dynamics of chemical bonds may become accessible to attosecond scattering techniques.

[1] C. A. Chatzidimitriou-Dreismann et al., *Phys. Rev. Lett.* **79**, 2839 (1997). [2] C. A. Chatzidimitriou-Dreismann et al. *Phys. Rev. Lett.* **91**, 057403 (2003). [3] Cf.: *Physics Today*, sect. 'Physics Update', p. 9, Sept. 2003; *Physik in unserer Zeit* **35**(4), 174 (2004).

K 5.2 Mi 11:20 HU 3092

Short lived protonic quantum entanglement and coupling to the electronic environment — ●TYNO ABDUL-REDAH¹, ARIS C. CHATZIDIMITRIOU-DREISMANN², and MATTHIAS KRZYSTYNIAK² — ¹ISIS Facility, Rutherford Appleton Lab., OX11 0QX, Chilton/Didcot, UK. — ²Stranski Lab., Inst. f. Chemie, TU Berlin, Str. d. 17. Juni 112, D-10623 Berlin, Germany.

A temperature dependent decrease of the protonic total neutron scattering cross section σ_H in LiH using neutron Compton scattering (NCS) has been reported [1]. The decrease of σ_H which is found in various materials is attributed to short-lived protonic quantum entanglement [2] and the novel temperature dependence to the different decoherence due to coupling of the protons to the environment [1]. To shed more light on the

latter, the NCS of two metal hydrides, i.e., LaH₂ and LaH₃, have been measured. While LaH₂ is metallic, LaH₃ is an insulator, thus involving different electronic environments the protons are coupled to. σ_H is found to be smaller for LaH₃ than for LaH₂. This result strongly indicate that the different couplings of the protons to the different electronic environments of LaH₂ and LaH₃ is responsible for these differences. Further experimental results on other materials with different electronic structures will be also presented.

[1] T. Abdul-Redah, C. A. Chatzidimitriou-Dreismann, *Physica B* 350 S1 (2004) E983-E986.

[2] C. A. C.-Dreismann, M. Vos, C. Kleiner, T. Abdul Redah, *Phys. Rev. Lett.* 91 (2003) 057403.

K 5.3 Mi 11:40 HU 3092

Echtzeitmessung der Membranaufladung bei Säugerzellen in gepulsten elektrischen Feldern im Nanosekundenbereich — ●WOLFGANG FREY¹, J.F. KOLB², K.H. SCHOENBACH² und S.J. BEEBE³ — ¹Forschungszentrum Karlsruhe - Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen — ²Old Dominion University - Center of Bioelectrics, Norfolk, VA, USA — ³Eastern Virginia Medical School - Center for Pediatric Research, Norfolk, VA, USA

Werden Säugerzellen sehr kurzen und hohen elektrischen Feldimpulsen (10 ns, größer 100 kV/cm) ausgesetzt, kann der programmierte Zelltod (Apoptose) ausgelöst werden. Als Ursache dafür wird derzeit die Aufladung von Membranen der Organellen im Zellinneren gesehen. Hier wurde erstmals die Membranaufladung im Nanosekundenbereich mit Hilfe eines dafür aufgebauten gepulsten Laserfluoreszenzmikroskops messtechnisch erfasst. Mittels eines 4,8 ns langen Farbstofflaserimpulses werden Zellen, deren Membranen mit einem feldsensitiven Fluoreszenzfarbstoff gefärbt sind, unter einem invertierenden Fluoreszenzmikroskop beleuchtet. Die Beleuchtung findet zu unterschiedlichen Zeitpunkten während des Feldimpulses statt. Es werden der Aufbau des Experiments und Messergebnisse der Membranaufladung von Jurkat-Zellen während eines 100 kV/cm, 60 ns Feldimpulses präsentiert.