

HK 49: Invited Talks 4

Time: Thursday 11:00–13:00

Location: T/HS1

Invited Talk HK 49.1 Thu 11:00 T/HS1
Strong Interactions and the Unitary Limit — ●HANS-WERNER HAMMER — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ExtreMe Matter Institute EMMI, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH

Particles with strong interactions have universal low-energy properties independent of the details of the short-distance dynamics. Such systems occur in many areas of physics, including ultracold atoms, hadrons, and nuclei. In the unitary limit of infinite scattering length, the interactions do not provide a length scale. Thus the effective field theory describing such a system is invariant under scale and conformal transformations. I will discuss recent applications of this theory and future challenges with an emphasis on nuclear and particle physics.

Invited Talk HK 49.2 Thu 11:40 T/HS1
Solare Neutrinospetrokopie in BOREXINO — ●MICHAEL WURM — für die Borexino-Kollaboration; Institut für Physik + Excellence Cluster PRISMA, Johannes-Gutenberg Universität Mainz

Das Borexino-Experiment am italienischen Gran-Sasse Labor nimmt seit 2007 eine spektroskopische Messung des von der Sonne emittierten niederenergetischen Neutrinoflusses vor. Der Nachweis der solaren Neutrinos erfolgt dabei über deren elastische Streuung an den Elektronen des 270 Tonnen umfassenden Flüssig-Szintillatortargets. Essentiell für die Beobachtung ist neben der niedrigen Energieschwelle von nur 200 keV und der exzellenten Abschirmung von kosmischer Strahlung im Untergrundlabor vor allem die radioaktive Reinheit der verwendeten Detektormaterialien: Im Szintillatortarget beträgt der Anteil von Uran und Thorium weniger als 10^{-18} g/g.

Seit Aufnahme des Betriebs im Jahr 2007 hat Borexino sukzessive die Beiträge unterschiedlicher Fusionsreaktionen zum solaren Neutrinosppektrum vermessen. Nach ${}^7\text{Be}$, ${}^8\text{B}$ und pep-Neutrinos gelang 2014 die erste spektrale Messung der pp-Neutrinos, die aus dem grundlegendsten Reaktionsschritt der pp-Kette, der Fusion von zwei Proto-

nen, stammen. Die Entstehung der pp-Neutrinos ist eng verknüpft mit der von der Sonne im elektromagnetischen Spektrum abgestrahlten Leistung und erlaubt einen Test der solaren Neutrinooszillationen im niederen Energiebereich. Die in Borexino gemessene Ereignisrate bestätigt einmal mehr die Vorhersagen des Standardsonnenmodells und des etablierten MSW-LMA Oszillationsszenarios.

Invited Talk HK 49.3 Thu 12:20 T/HS1
Precision mass measurements of rare isotopes in nuclear physics — ●JENS DILLING — TRIUMF, Vancouver, Canada & University of British Columbia

From our current knowledge, we expect that there are up to 8000 different isotopes in the universe, out of those, 288 isotopes are stable or very long lived; the other isotopes are short-lived rare isotopes. At world-wide facilities, we have so far investigated about 3000 isotopes, to the extent that we know basic properties, like decay-modes, half-lives, or mass. The mass plays a particular important role, as it gives access to the binding energy and hence the underlying forces that hold the protons and neutrons together. The rare isotopes are produced at accelerator facilities, often only in minuscule quantities, and with half-lives as short as few milliseconds, hence the name rare. To overcome the research obstacles of rare isotopes and extract information about the atoms and their fundamental interactions dedicated instruments are required. We have developed very sensitive and fast methods using ion trap techniques at TITAN (TRIUMF's Ion Trap of Atomic and Nuclear science). Ion traps can be employed to measure atomic masses, using one single ion in as short as a 1/100 of a second with 10 parts per billion precision. One example is to probe into the world of so-called nuclear halos. Teetering on the edge of stability, the properties of halo nuclei have long been recognized as the most stringent test parameters of our understanding of the strong force. In this talk I will report on these measurements and new investigations of very extreme rare isotopes.