

SYPZ 1 SYPZ I

Zeit: Dienstag 11:00–12:30

Raum: HU 3038

Hauptvortrag

SYPZ 1.1 Di 11:00 HU 3038

The long-term energy issue and the possible role of nuclear fusion — •WILLIAM D'HAESELEER — University of Leuven Energy Institute, Celestijnenlaan 300, B-3001 LEUVEN (Heverlee), Belgium

From a general analysis of the world energy issue, driven by a variety of elements such as the enhanced greenhouse effect, the strong fluctuations in energy prices, the world-wide drive towards liberalization of the grid-based energy carriers, and the social-driven tendency to integration of renewable energy sources and decentralized generation, it is argued that an affordable, clean and reliable energy supply will have to consist of a portfolio of primary energy sources, a large fraction of which will be converted to a secondary carrier in large base-load plants. In the light of major uncertainties in the long-term energy provision, the sensible approach with regard to energy-conversion technologies is not an 'either-or', but an 'and-and' philosophy. All three long term options, renewables, fission and fusion, should be further explored and developed so that future generations can choose the composition of an appropriate energy-source basket. It would be irresponsible towards future generations not to pursue a potentially successful energy source such as nuclear fusion. Indeed, future fusion power plants have good prospects to qualify as economic and environmentally benign base-load electricity generation plants. The author tries to explore and understand why nuclear-fusion research is not considered as being strategically important by many energy analysts.

parameters and different additional heating schemes will be shown.

Hauptvortrag

SYPZ 1.2 Di 11:30 HU 3038

Alternative Einschlusskonzepte — •FRIEDRICH WAGNER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, EURATOM Assoziation

Neben der Hauptlinie im toroidalen Einschluss, dem Tokamak, werden mit dem Stellarator und dem Reversed Field Pinch (RFP) zwei weitere toroidale Einschlusskonzepte weltweit verfolgt. In Europa werden Stellaratoren in Deutschland und in Spanien, RFPs werden in Italien und in Schweden gebaut und betrieben. Die prinzipiellen Möglichkeiten dieser Konfigurationen, aus denen sich besondere Kraftwerkslösungen ergeben könnten, sind der instabilitätsarme Betrieb des Stellarators mit der intrinsischen Eignung zum Dauerstrichbetrieb und die denkbare Plasmazündung beim RFP ohne Zusatzmaßnahmen von aussen. Die Forschung des letzten Jahrzehnts an beiden Konfigurationen hat aber auch Beschränkungen und Mängel gezeitigt, die ihren Ursprung gerade in den Wesensmäßigkeiten haben, die andererseits auch das Potential der jeweiligen Konfiguration ausmachen. Beim Stellarator ist es die 3-dimensionale Feldkonfiguration, die aus ganz prinzipiellen Gründen zu nicht tolerierbaren Teilchen- und Energieverlusten führt; beim RFP ist es das hohe Niveau an magnetischer Turbulenz, das über den Weg der Selbstorganisation Einschluss schafft aber doch zu hohe Verluste zur Folge hat. Für beide Systeme hat es in den letzten Jahren bemerkenswerte Konzeptverbesserungen gegeben; die physikalischen Grundlagen und das Maß der Verbesserung werden aufgezeigt.

Hauptvortrag

SYPZ 1.3 Di 12:00 HU 3038

Energetic ion physics for burning plasmas — •AMBROGIO FASOLI — CRPP EPFL, CH-1015 Lausanne, Switzerland

Reaching a basic understanding of the behavior of burning plasmas (self-heating due to fusion produced α -particles dominates the heating of the plasma) represents one of the primary scientific challenges in the effort of demonstrating the scientific feasibility of fusion. A number of new phenomena are expected in a burning plasma regime, including effects of alpha particles on macroscopic plasma stability, the transport of alpha particles induced by background plasma turbulence, the dynamics of the fusion burn, and the interaction of alphas with plasma waves and instabilities, possibly leading to their redistribution and losses. Although this new field of research will only be assessed, in an integrated way, in new, dedicated experimental facilities, such as the International Tokamak Experimental Reactor (ITER), present experiments producing weakly self-heated plasmas can investigate specific scientific issues in regimes relevant to burning plasmas. Particular attention is given to Alfvén Eigenmodes (AEs), weakly damped modes that resonate with alpha particles and other energetic ions in the MeV energy range and can induce ion redistribution and losses. Examples of studies of the stability, nonlinear properties and control methods for AEs for different plasma