

LT 3: Lehrertage III

Time: Saturday 9:00–12:00

Location: H4

Invited Talk

LT 3.1 Sat 9:00 H4

Schneller als eine Lichtschwingung — ●RUPERT HUBER — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Universität Regensburg, Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

Viele Eigenschaften der uns umgebenden Materie werden von ultraschnellen Bewegungen ihrer mikroskopischen Bausteine - der Elektronen, Ionen und Elementarmagneten - verursacht. Beispiele reichen von elastischen Schwingungen des Kristallgitters in einem Festkörper bis hin zur Dynamik von Cooperpaaren in Supraleitern. Mit einzelnen Lichtschwingungen im Terahertzfenster ($1 \text{ THz} = 10^{12} \text{ Hz}$) des elektromagnetischen Spektrums lassen sich solche Vorgänge auf der Zeitskala von Femtosekunden ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) besonders präzise beobachten. Zudem konnten wir unlängst Terahertz-Wellenformen mit den bislang höchsten elektrischen Feldamplituden von mehr als 10 GV/m demonstrieren. Diese Lichtimpulse erlauben uns, den elektronischen und magnetischen Quantenzustand von Festkörpern auf Zeitskalen kürzer als eine einzelne Lichtschwingung zu kontrollieren.

Unsere Experimente stellen moderne Vielteilchen-Quantentheorien auf den Prüfstand und könnten langfristig wegweisend für neue Höchstgeschwindigkeitselektronik oder superschnelle Datenspeicher der Zukunft werden.

Invited Talk

LT 3.2 Sat 10:00 H4

Der mögliche Beitrag von Lageenergiespeichern zur Bewältigung der Energiewende — ●EDUARD HEINDL — Fakultät Wirtschaftsinformatik, Hochschule Furtwangen, Robert-Gerwig-Platz 1, 78120 Furtwangen

In Deutschland werden derzeit im Durchschnitt kontinuierlich 70 Gigawatt (GW) elektrische Leistung erzeugt und praktisch gleichzeitig wieder verbraucht. Schwankungen im werden bisher durch das Hochfahren oder Abschalten von konventionellen Kraftwerken gut ausgeglichen.

Die Wind- und Solarenergiespitzenkapazität soll bereits nach 2015 den Gesamtbedarf an elektrischer Energie überschreiten. Geplant ist aber, die Stromproduktionskapazität mit erneuerbaren Quellen bis 2050 auf etwa 240 GW Spitzenkapazität auszubauen. Dies bedeutet

enorme Überproduktion über einige Stunden oder Tage hinweg. Andererseits wird in der Nacht und bei Windflaute weiterhin elektrische Energie benötigt. Steht diese nicht mehr aus konventionellen Kraftwerken zur Verfügung, muss die Energie aus Speichern abgerufen werden. Für die Umsetzung der Energiewende werden mithin sehr große Speicherkapazitäten für überschüssigen elektrische Energie benötigt.

Eine mögliche Alternative zur Lösung dieses Problems könnten hydraulische Lageenergiespeicher sein. Der hydraulische Lageenergiespeicher nutzt dafür die potentielle Energie im Schwerefeld, die durch hydraulisches Anheben einer sehr großen Felsmasse gespeichert wird.

Im Vortrag werden der prinzipielle Aufbau, die technische Realisierung und die Arbeitsweise solcher Speicher vorgestellt. Dabei wird ein Vergleich mit herkömmlichen Pumpspeicherkraftwerken angestellt und physikalisch begründet, worin die Vorteile der Lageenergiespeicher liegen. Schließlich wird darauf eingegangen, inwieweit eine technische Realisierung in großem Stil möglich ist und welchen Beitrag solche Speicher zur Umsetzung der Energiewende leisten könnten.

Invited Talk

LT 3.3 Sat 11:00 H4

Das Solaraktivhaus, Möglichkeiten und Grenzen der autarken Energieversorgung mit Strom und Wärme — ●GEORG DASCH — Sonnenhaus-Institut und Architekturbüro für Planung und Gesamtbaukonzept, Augsburgstr. 35, 94315 Straubing

Die Energiekosten und die Umweltschäden der fossilen Energienutzung befeuern den Pioniergeist der Forscher. Viele Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung werden realisiert. Das Plusenergiehaus, das mehr Energie erzeugt als es verbraucht wird gebaut und vermarktet. In der Regel ist es ein sparsames Haus mit einer großen Photovoltaikanlage und einer Luftwärmepumpenheizung. Wenn man die Last- bzw. Leistungsdiagramme der beiden Systeme auf einer Jahreszeitachse aufträgt, werden die Probleme sichtbar. Heizenergiebedarf entsteht durch einen Mangel an Sonnenschein. Ohne Energiespeichersysteme bis zur saisonalen Speicherung wird die Energiewende nicht gelingen. Aufbauend auf der Erfahrung von mehr als 50 realisierten Solaraktivhäusern werden Möglichkeiten und Grenzen der autarken Wärme und Stromversorgung sowie die Auswirkungen auf das Stromnetz dargestellt.