

DD 19: Neue Konzepte 3 (Diverses)

Time: Wednesday 9:30–10:30

Location: SR A

DD 19.1 Wed 9:30 SR A

Erneuerbare Energien - eine physikalische Betrachtung —
 ●ANETTE REGELOUS und JAN-PETER MEYN — Didaktik der Physik,
 FAU Erlangen-Nürnberg

Der Begriff "erneuerbare" Energien wird in der Literatur sehr unterschiedlich definiert. Die meisten Definitionen basieren entweder auf der Größe des Reservoirs oder auf der Zeitkonstante der Auffüllung. Im Gegensatz dazu basiert unsere Definition auf der Lebensdauer und den Massenströmen der individuellen Ressourcen. In den Energiereservoir Kohle/Öl/Gas und Kernenergie ist die nutzbare Energie "gespeichert". Die Lebenszeiten dieser Energievorräte sind vom Verbrauch abhängig und können mit Verfügbare Energie = $\Delta t_{\text{Lebensdauer}} \cdot (\text{Abstrom} - \text{Zustrom})$ beschrieben werden. Kohle/Öl/Gas Vorräte bilden sich sehr langsam und die Produktionsrate ist im Vergleich zu momentaner Verbrauchsrate sehr gering. Uran bildet sich nicht auf der Erde. Daher sind diese Ressourcen nicht-erneuerbar. Die erneuerbaren Energiequellen Solarenergie (demnach auch Wind- und Wasserenergie), Geothermie und Gezeiten haben Lebenszeiten von $\Delta t_{\text{Lebensdauer}} = \text{Energieinhalt}/\text{Abstrom}$ aus dem Reservoir, die unabhängig von Verbrauchsrate sind, da in diesen Fällen transiente Wärme oder die Strahlungsquelle angezapft werden. Die Menge an verfügbarer Energie ist limitiert, wird aber konstant oder periodisch nachgefüllt. Hier ist nicht die Lebensdauer, sondern die Flussdichte [$\text{Joule}/\text{m}^2\text{s}$] entscheidend. Biomasse ist ein wichtiger Spezialfall der erneuerbaren Energien. Ihre Lebensdauer hängt von der Differenz zwischen Verbrauch und Aufforstung ab und sie ist die einzige kontrollierbare Energiequelle.

DD 19.2 Wed 9:50 SR A

Interferenz jenseits der Kohärenzlänge durch Verschränkung einzelner Photonen — FLORIAN BIER, ●ANDREAS STRUNZ und JAN-PETER MEYN — Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg

Experimente mit einzelnen Photonen eignen sich, um faszinierende

Eigenschaften der Quantenphysik zu demonstrieren. Die wohl interessanteste ist die Verschränkung. Bisher wurden Demonstrationsexperimente zu dieser Thematik mit polarisationsverschränkten Photonen erstellt. Nach einem Vorschlag von Franson haben wir einen Aufbau entwickelt, der es ermöglicht, die Verschränkung zweier Photonen hinsichtlich deren Frequenz darzustellen. Dabei werden die durch parametrische Fluoreszenz erzeugten Photonen separiert und in räumlich getrennte Michelson-Interferometer geleitet. Innerhalb deren Kohärenzlänge zeigt sich die klassisch erwartete Interferenz. Bei Armlängenunterschieden jenseits der Kohärenzlänge ist Zwei-Photonen-Interferenz mit einer Sichtbarkeit von 49% möglich, sofern die Armlängendifferenzen beider Interferometer identisch sind. Dieser nichtlokale Effekt kann im Demonstrationsexperiment vor Ort sowie online als interaktives Bildschirmexperiment nachvollzogen werden. In unserem Aufbau kann Zwei-Photonen-Interferenz und klassisch erwartete Interferenz ohne Umbauten gezeigt werden. Damit wird das Verschränkungsphänomen ohne den Wissensbereich Polarisation für die Schul- und Universitätsausbildung greifbar. Da zudem darauf geachtet wurde, nur Standardmaterialien moderner Quantenoptiklabore zu verwenden, ist es vielerorts leicht möglich, den Aufbau zu übernehmen. Das Experiment ist mit kurzer Erklärung auf www.QuantumLab.de verfügbar.

DD 19.3 Wed 10:10 SR A

Ein elementarer Zugang zum Sagnac-Effekt — ●STEFAN HEUSLER — Didaktik der Physik, Universität Münster

Ringlaserkreisel werden zur Bestimmung von Drehraten unter anderem in Flugzeugen und Schiffen eingesetzt. Grundlage ist der sogenannte Sagnac-Effekt, der die Dopplerverschiebung der rechts- und linkslaufenden Moden im Ringlaser bei Drehung beschreibt.

Im Vortrag wird ein Analogieexperiment mit zwei rotierenden Stimmgabeln vorgestellt, bei dem durch die Schwebungsfrequenz der Schallwellen die Rotationsgeschwindigkeit der Stimmgabeln bestimmt wird.