

Handreichung zum Tafelbild

## Was sind Quanten oder was sind sie nicht?

### Quanten-, Wellen- und Teilchenphänomene am Mach-Zehnder-Interferometer

#### Einordnung in LEIFI Physik: Quantenphysik - Grundlagen

Im Tafelbild wird die Notwendigkeit eines neuen Modells für die Beschreibung von Quantenobjekten, in Abgrenzung zum Teilchen- und Wellenmodell, deutlich.

#### Kurzzinhalt des Tafelbilds

Im Tafelbild werden Quanten als ein neues physikalisches Modell vorgestellt, welche sich deutlich vom Teilchen- und Wellenmodell unterscheiden. Dazu werden konkrete Phänomene am Mach-Zehnder-Interferometer verglichen. Das Experiment ist frei in Form einer Simulation verfügbar (<http://www.milq-physik.de/Simulationsprogramme>) und wird stark in das Tafelbild eingebunden. Als ein wesentliches Merkmal der Quantenphysik wird abschließend das statistische Verhalten von Ensembles erarbeitet.

#### Didaktische Hinweise

**Zeitungfang:** 1 Ustd. (45 Minuten)

#### Benötigtes Vorwissen der Schüler:

- Die Interferenzerscheinung im Wellenmodell des Lichtes sollte bekannt und verstanden sein.

#### Vorbereitung:

- Es sollte möglichst ein Klassensatz Computer vorhanden sein, damit die Schüler die Simulation selbst durchführen können. Alternativ kann Sie an der digitalen Tafel demonstriert werden. Notfalls sind genügend Screenshots eingebunden, sodass das Experiment auch anhand dieser erläutert werden kann.

#### weitere Bemerkungen:

Der Begriff des Welle-Teilchen-Dualismus sollte vermieden werden, da er Fehlvorstellungen fördert. Im Tafelbild wird er erwähnt, jedoch deutlich in einen historischen Kontext gesetzt.

Das Tafelbild schlägt im gegebenen Zustand ein Wechselspiel von selbstständiger Schülerarbeit und Lernergebnissicherung vor. Denkbar ist aber durchaus eine Umordnung der Elemente. So könnte die Stunde auch zweigeteilt werden in selbstständiges Arbeiten der Schüler und einem vom Lehrer geführten Teil.