

*Sachinhalte*

- Die Suche nach den kleinsten Bausteinen
- Kernmasse, Kernradius, Proton, Neutron
- Paarbildung und Paarvernichtung
- Der Teilchenzoo – drei Klassen von Teilchen und Antiteilchen
- Nukleonen aus Quarks zusammengesetzt

*Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler ...

- schätzen die Größenordnungen von Strukturbauteilen der Materie ab
- beschreiben Verfahren zur Bestimmung der Masse und des Radius von Kernen und Nukleonen
- beschreiben die Funktion eines Massenspektrographen
- erläutern das Rutherford'sche Streuexperiment
- beschreiben und berechnen Paarbildung und Paarvernichtung mit Energie-Masse-Umwandlung
- beschreiben den Aufbau von Nukleonen aus Quarks

*Zugangswege/Anwendungsbereiche/Vertiefungen (Erweiterungsbausteine)*

- *Kernzustände und -modelle* [z.B. Potentialtopfmodell des Atomkerns; Tröpfchenmodell; Bindungsenergie, Massendefekt]
- *Austauschkräfte und Austauschteilchen* [z.B. die vier Grundkräfte der Natur; Feldquanten; virtuelle Teilchen; Feynman-Graphen]
- *Großforschungsanlagen zur Teilchenphysik* [z.B. DESY (vorzugsweise in Verbindung mit einer Exkursion); Linearbeschleuniger; Kreisbeschleuniger, Synchrotron; Zyklotron; aktuelle Forschungsfragen; Detektoren; relativistische Effekte in Beschleunigeranlagen]
- *Radioaktivität* [z.B. Beschreibende Größen für ionisierende Strahlung (Becquerel, Sievert, Gray); Kernzerfälle (theoretisch vertieft); Spektrum der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlung; Kernspaltung und Kernfusion]
- *Kernenergie* [z.B. Beschreibende Größen für ionisierende Strahlung (Becquerel, Sievert, Gray); Kernspaltung und Kernfusion; technische Umsetzung (auch Fusionsreaktoren); Perspektiven der Nutzung der Kernenergie]
- *Untersuchung von Mikrostrukturen* [z.B. Kristallstrukturen; Strukturanalyse mit Röntgenstrahlung; Rasterelektronenmikroskopie]

*Hinweise*

- Die Gleichung  $W = m \cdot c^2$  wird mitgeteilt und erläutert, wenn sie nicht an anderer Stelle eingeführt wurde.