

## 1. Orientierung am Himmel

- Überblick über astronomische Objekte und Größenordnungen
- Tägliche Rotation und jährliche Bewegung der Erde, Koordinatensysteme
- Bewegung und Größe der Planeten

## 2. Sonnensystem

- Planeten, Zwergplaneten und Plutoiden
- Asteroiden, Kuipergürtel, Oort'sche Wolke, Kometen und Meteorite
- Bestimmung von Masse und Bahnparametern: Ellipsengeometrie, Kepler-gesetze, Gravitation
- Bewegung im Gravitationsfeld: Potenz. Energie, Hohmannbahn, Swing-By
- Entfernungen im Sonnensystem

## 3. Sonne

- Spektralanalyse und Techniken
- Energieabstrahlung: Solarkonstante, Leuchtkraft, Strahlungsgesetze
- Energieerzeugung im Zentrum der Sonne
- Aufbau der Sonne: Struktur, Protuberanzen, Flares, Sonnenflecken

## 4. Sterne

- Parallaxe, Eigenbewegung und Dopplereffekt
- Sternhelligkeiten, Spektralklassen und Hertzsprung-Russell-Diagramm
- Sternmassen: Möglichkeiten der Bestimmung
- Sternentwicklung: Sternentstehung, Rote Riesen, Neutronensterne, weiße Zwerge und schwarze Löcher
- Massenverlust von Sternen: Planetarische Nebel, Novae und Supernovae

## 5. Großstrukturen im Weltall

- Milchstraßensystem: Struktur, Entstehung, Kugelsternhaufen, Rotation
- Galaxien und Galaxienhaufen, Galaxienflucht, Quasare
- Kosmologie: Expansion, Urknall, Alter und Größe des Universums
- Voids, Filamente, Dunkle Materie und Dunkle Energie

### **1. Eigenschaften von Quantenobjekten**

- Teilchencharakter von Photonen, lichtelektrischer Effekt
- Wellencharakter von Elektronen, Elektronen am Doppelspalt
- Verhalten von Quantenobjekten

### **2. Das Atommodell der Quantenphysik**

- Das Elektron im eindimensionalen Potentialtopf, Schrödingergleichung, Tunneleffekt
- Ein quantenphysikalisches Modell des Wasserstoffatoms
- Ausblick auf Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip, PSE und Quantenzahlen
- Franck-Hertz-Versuch, Spektrum von Röntgenstrahlung

### **3. Strukturuntersuchungen zum Aufbau der Materie**

- Streuexperimente, Teilchenzoo
- Standardmodell, Wechselwirkungen und ihre Austauschteilchen

### **4. Ein einfaches Kernmodell der Quantenphysik**

- Atomkerne, Massendefekt, Kernbindungsenergie
- Das Potenzialtopfmodell des Atomkerns

### **5. Radioaktivität und Kernreaktionen**

- Radioaktive Strahlung, Nuklidkarte, Kernumwandlungen, Strahlenbelastung, Gesetze des radioaktiven Zerfalls
- Kernfusion und Kernspaltung

Hinsichtlich Anspruch, Mathematisierung und Notwendigkeit des Lernens kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Varianten.

Im Hinblick auf ein künftiges Studium im MINT-Bereich werden in beiden Varianten in völlig gleicher Weise notwendige Befähigungen erworben.

Der Unterschied liegt lediglich im Thematischen und damit im Bereich der Interessen potentieller Kursteilnehmer.