



**Atome**

**Wellen**

**Quanten**

**Unterrichtskonzepte zu ausgewählten Themen moderner Physik in  
den Jahrgangsstufen 9 und 10 als Vorschlag zur Umsetzung des  
Lehrplans an bayerischen Gymnasien**

**München 2007**

Erarbeitet im Auftrag des bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus

### **Herausgeber**

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung

### **Anschrift**

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung

Abteilung Gymnasium

Schellingstr. 155

80797 München

Tel.: 089/2170-2160

Fax: 089/2170-2125

Internet: [www.isb.bayern.de](http://www.isb.bayern.de)

E-Mail: [andreas.thalmaier@isb.bayern.de](mailto:andreas.thalmaier@isb.bayern.de)

### **Herstellung**

Kastner AG - das Medienhaus

Schloßhof 2 - 6

85283 Wolnzach

Telefon: 08442 / 92 53-0

Telefax: 08442 / 22 89

E-Mail: [verlag@kastner.de](mailto:verlag@kastner.de)

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	5
<b>1 Atome</b>	9
1.1 Bestimmung des Atomdurchmessers – Ölfleckversuch	10
1.2 Das Rutherfordsche Streuexperiment	12
1.3 Das Kern-Hülle-Modell	14
1.4 Vom Kristall zum Quark	16
1.5 Spektren von Lichtquellen	18
1.6 Bau und Anwendung eines Spektralapparats (Schülerexperiment)	20
1.7 Licht transportiert Energie	22
1.8 Energie der Photonen	24
1.9 Energiestufen der Atome	26
1.10 Absorption von Photonen	28
1.11 Entstehung von Röntgenstrahlung	30
1.12 Erzeugung und Anwendung von Röntgenstrahlung	32
1.13 Nachweis radioaktiver Strahlung	34
1.14 Grundlegende Eigenschaften von $\alpha$ -, $\beta$ - und $\gamma$ -Strahlung	36
1.15 Entstehung von $\alpha$ -, $\beta$ - und $\gamma$ -Strahlung – Kernzerfälle	38
1.16 Radioaktiver Zerfall und Halbwertszeit	40
1.17 Zerfallsgesetz und Altersbestimmung (Vertiefung 1)	42
1.18 Grundzüge der biologischen Strahlenwirkung	44
1.19 Radioaktive Strahlung in Medizin und Technik	46
1.20 Kernspaltung und Kernfusion – grundlegende Reaktionen	48
1.21 Kernspaltung und Kernfusion – Energiebetrachtungen	50
1.22 Energiegewinnung in Kernkraftwerken (Vertiefung 2)	52
1.23 Stromversorgung durch verschiedene Energieträger (Vertiefung 3)	54
Aufgaben zum Themenbereich „Atome“ mit Lösungen	56
<b>2 Wellen und Quanten</b>	71
2.1 Transversal- und Longitudinalwellen	72
2.2 Größen zur Beschreibung von Wellen	74
2.3 Stehende Wellen	76
2.4 Wellenfronten und Beugung	78

2.5	Interferenz bei zwei Sendern und Interferenz am Doppelspalt	80
2.6	Beugung und Interferenz von Licht	82
2.7	Der Photoeffekt	84
2.8	Energie der Photonen	86
2.9	Licht – Welle oder Teilchen	88
2.10	Photonen sind keine gewöhnlichen Teilchen	90
2.11	Die statistische Deutung des Doppelspaltexperiments	92
2.12	Sind Elektronen normale Teilchen?	94
2.13	Elektronen am Doppelspalt	96
2.14	Die Welt der Quanten (Vertiefung 1)	98
2.15	Gebundene Elektronen als stehende Wellen (Vertiefung 2)	100
2.16	Atome haben unterschiedliche Energieniveaus (Vertiefung 3)	102
2.17	Der Laser (Vertiefung 4)	104
	Aufgaben zum Themenbereich „Wellen und Quanten“ mit Lösungen	106
	<b>Literatur und Medien</b>	112