

**ZSL**

**Zentrum für Schulqualität  
und Lehrerbildung  
Baden-Württemberg**

---

**Regionalstelle Karlsruhe**

# Quantenphysik im neuen Bildungs- plan der gymnasialen Kursstufe

Dr. M. Hauck & Dr. F. Lamprecht


19.06.2024



Baden-Württemberg



BILDUNGSPLAN DES GYMNASIUMS

 Bildungsplan 2016

# Physik

Überarbeitete Fassung vom 25. März 2022



**ZSL**  
Zentrum für Schulqualität  
und Lehrerbildung  
Baden-Württemberg

Regionalstelle Karlsruhe

Folie 2

[www.zsl-bw.de](http://www.zsl-bw.de)



Baden-Württemberg

# Änderungen

Schülerinnen und Schüler können

... Experimente zur Interferenz einzelner *Quantenobjekte* anhand von Wahrscheinlichkeitsaussagen beschreiben und den Ausgang der Experimente erklären (*quantenmechanische Wellenfunktion,  $|\psi|^2$* )

... am Beispiel des Doppelspaltexperiments beschreiben, dass *Quantenobjekte* zwar stets Wellen- und Teilcheneigenschaften aufweisen, sich diese aber nicht unabhängig voneinander beobachten lassen. Sie können dies anhand der *Interferenzfähigkeit* und der *Welcher-Weg-Information* bei einzelnen *Quantenobjekten* erläutern (*Koinzidenzmethode, Komplementarität, Delayed-Choice-Variante des Doppelspaltexperiments*)

# Änderungen

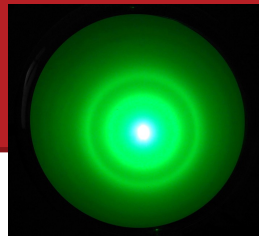
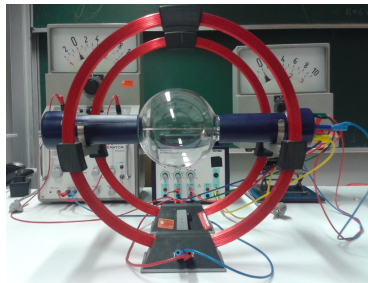
... erläutern, dass messbare Eigenschaften von Objekten der klassischen Physik bereits vor der Messung real vorliegen und dass der Wert der Messung unabhängig davon ist, ob überhaupt gemessen wurde. Sie können beschreiben, dass diese Aussage für *Quantenobjekte* im Allgemeinen nicht gilt (Realität, zum Beispiel bei verschränkten Photonen)

... erläutern, dass räumlich getrennte Objekte eines zusammengesetzten Systems aus Objekten der klassischen Physik alle ihre messbaren Eigenschaften unabhängig voneinander besitzen. Sie können beschreiben, dass diese Aussage für *Quantenobjekte* im Allgemeinen nicht gilt (Lokalität, zum Beispiel bei verschränkten Photonen)

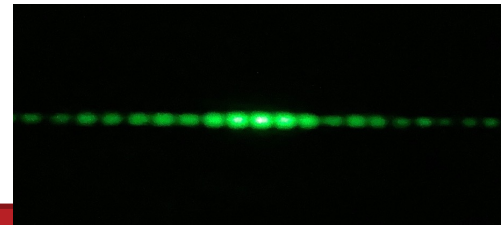
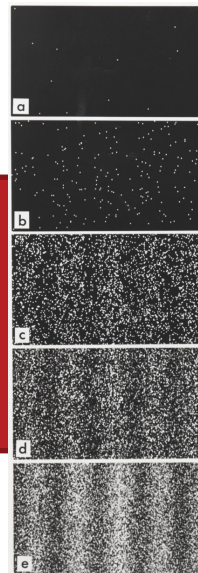
# Vergleich der Bildungspläne

Wellenoptik			
Einführung	2	Phänomene Mittelstufenoptik, Bestimmung Lichtgeschwindigkeit	5
Doppelspalt und Gitter	8	Interferenzmuster am „idealen“ Doppelspalt	2
Einzelspaltbeugung	4	(Mehrfachspalt) nicht vom Bildungsplan verlangt	2
Interferenz an dünnen Schichten	2	Interferenzmuster am Gitter und Einzelspalt	4
Interferometer	4	Interferenzmuster am realen Doppelspalt und Gitter, Anwendungen optischer Interferenz, Interferenzphänomene im Alltag	7
		Historische Entwicklung von Modellvorstellungen, Grenzen der Modelle	2
	20		22
<b>Thema Jahresplan BP neu</b>	<b>Stunden BP neu</b>	<b>Themen Jahresplan BP alt</b>	<b>Sunden BP alt</b>
Quantenphysik und Materie			
Eigenschaften physikalischer Systeme der klassischen Physik	1	Licht, Elektronen u.a. Quantenobjekte am Doppelspalt	2
Lichtelektrischer Effekt	8	Erkenntnisgewinnung in der Physik	2
Materiewellen	4	Grundzüge Quantenphysik	6
Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation	4	Anwenden der Grundzüge der Quantenphysik	3
Quantenphysikalische Wellenfunktion	9	Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation	2
Realität und Lokalität	2	Zusammenfassender Vergleich der klassischen Physik mit der Quantenphysik	1
Atomphysik	14	Lichtelektrischer Effekt	4
Unendlicher Potenzialtopf	3	Energie und Impuls bei Quantenobjekten	3
Röntgenspektrum	2	+ Vertiefungen	6
	47		23+6

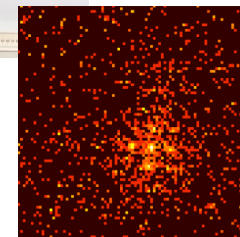
# „Traditioneller“ Unterrichtsgang



Elektronen

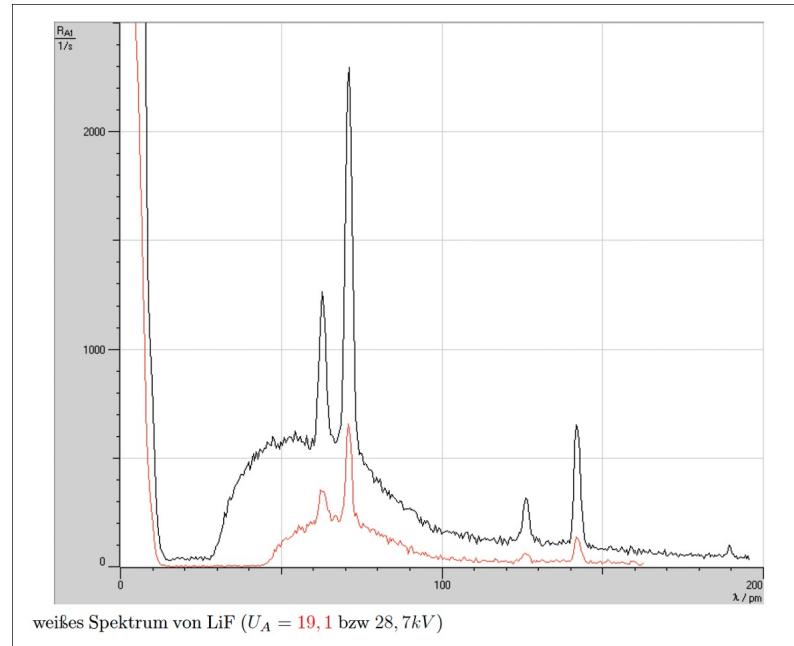
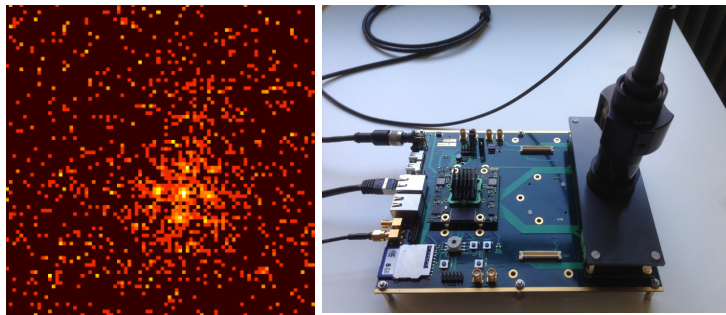
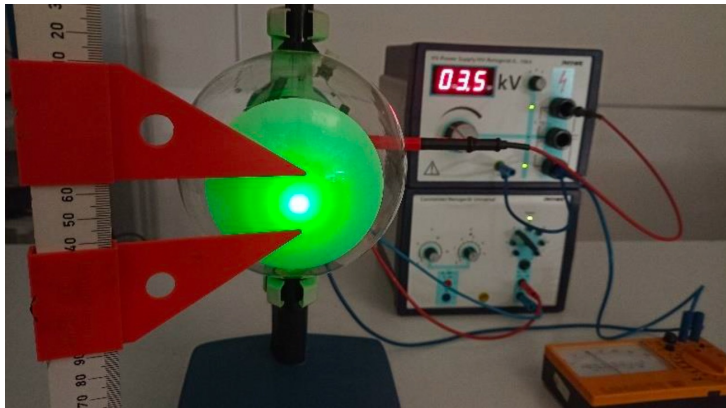


Photonen

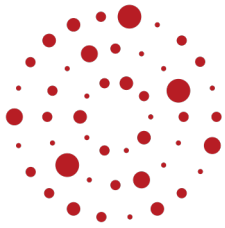


Welle-Teilchen-Dualismus

# Quanten- & Atomphysik Fortbildung



20.11.2024 – Gymnasium Remchingen



# ZSL

Zentrum für Schulqualität  
und Lehrerbildung  
Baden-Württemberg

---

Regionalstelle Karlsruhe

Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung  
Regionalstelle Karlsruhe  
Benzstraße 1  
76185 Karlsruhe  
Telefon: 0721 91166-0  
E-Mail: [poststelle@zsl-rs-ka.kv.bwl.de](mailto:poststelle@zsl-rs-ka.kv.bwl.de)

[www.zsl-bw.de](http://www.zsl-bw.de)



Baden-Württemberg