

# Quantenphysik in Klasse 9

## Entwicklung/Evaluierung eines Lehrkonzeptes

C. Albert <sup>a,b</sup>, G. Pospiech <sup>a</sup>

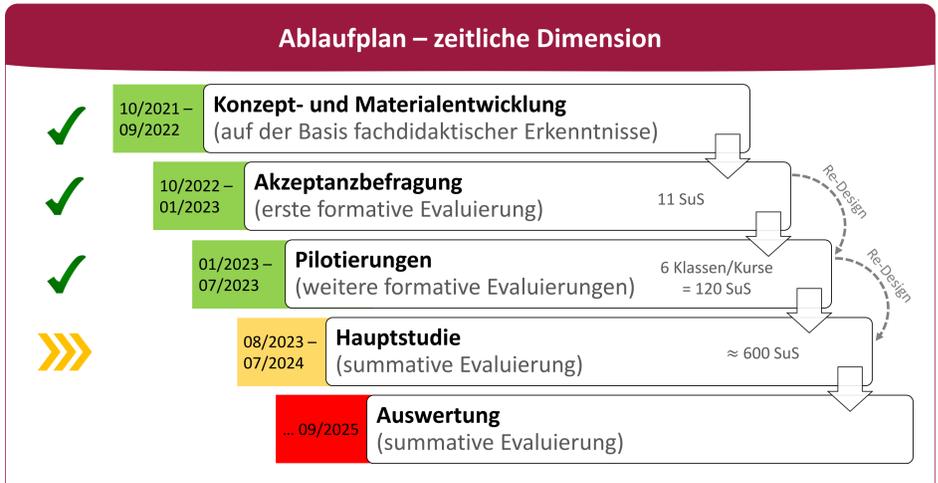
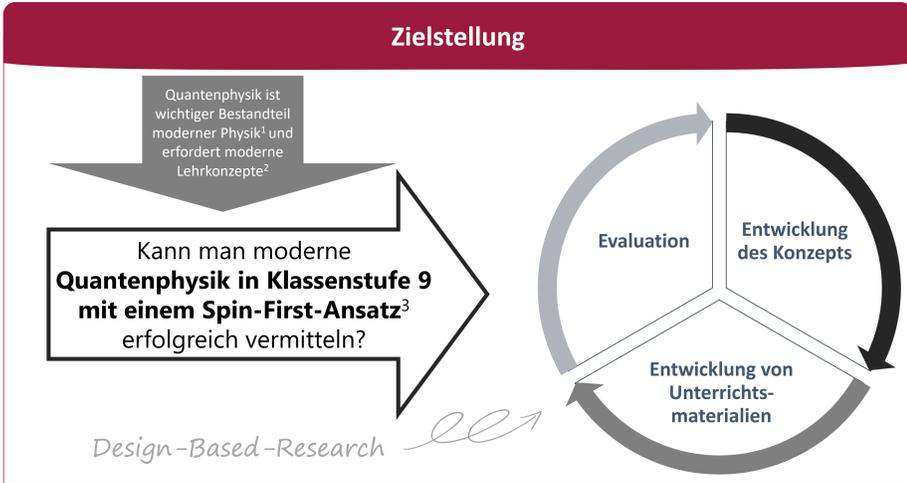
a – Technische Universität Dresden

b – Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden

Fragen oder Kommentare?

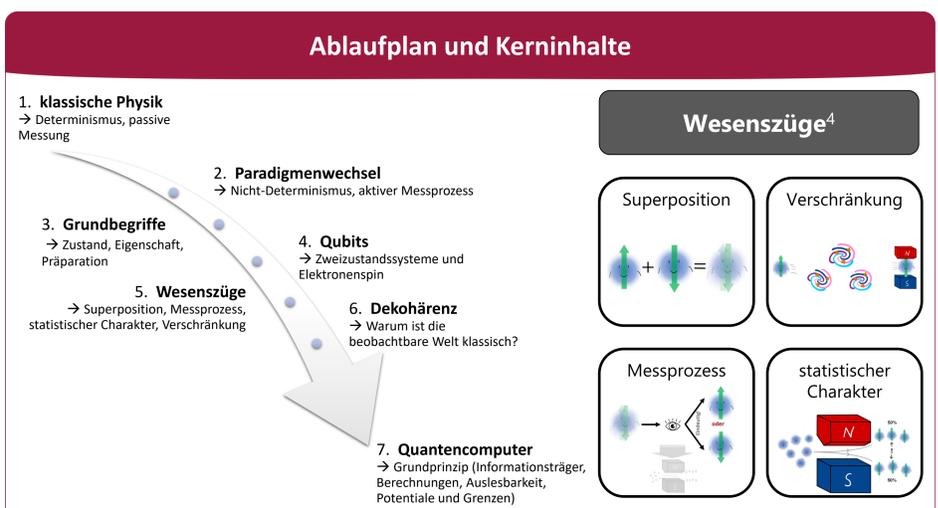


Carsten Albert  
c.albert@ifw-dresden.de



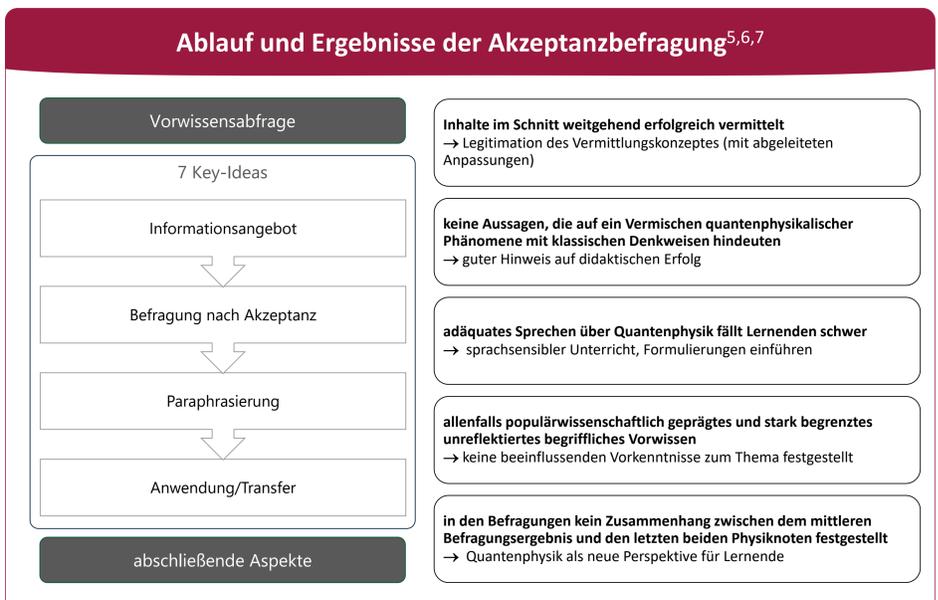
- ### Leitlinien
- Aufbau auf quantenphysikalischen Zweizustandssystemen (Qubits)
  - vollständiger Verzicht auf das Konzept von Wellen (insbesondere auf Wellenfunktion / Welle-Teilchen-Dualismus)
  - Abgrenzung und Zusammenhang zwischen Quantenphysik und klassischer Physik
  - Erarbeitung von Phänomenen entlang klar definierter Wesenszüge
  - klare Begriffsbildung und Sprachsensibilität
  - Phänomen- und Konzeptorientierung
  - Gamification zum Einstieg in die Quantenphysik

- ### Unterrichtspraktische Eckpunkte
- Schulart: Gymnasium
  - Klassenstufe: 9
  - Fach: Physik oder NaWi/MINT-Profilunterricht
  - Umfang: ca. 7 Doppelstunden



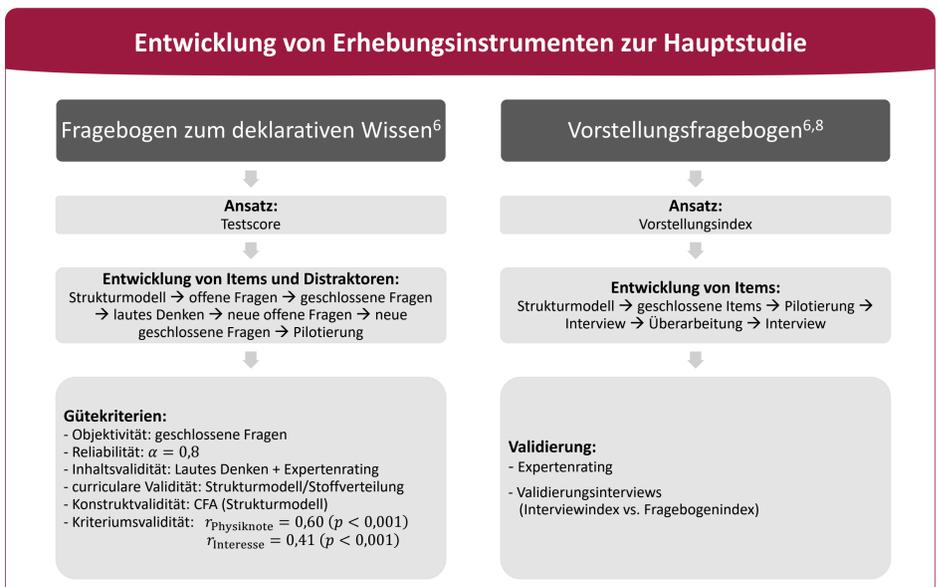
### Entwickeltes Lehrmaterial

- Lehrbuch
- Arbeitsheft
- HTML-Simulation
- Arbeitsblätter
- Lehrerhandreichung
- Ergänzungen: PowerPoint, Kahoot/Mentimeter, exemplarische Leistungskontrolle, ...



### Forschungsfragen und –methoden zur Hauptstudie

Evaluierung des entwickelten Zugangs				
kognitiv		affektiv		Expertenmeinung
Wie lernwirksam ist das Konzept in Hinblick auf erworbenes deklaratives Wissen?	Welche Vorstellungen und Verständnisschwierigkeiten treten auf?	Wie wirkt sich der Kurs auf das Fach-Interesse der Lernenden aus?	Wie wird der Unterricht im Allgemeinen und der Einsatz von Gamification im Speziellen von den Lernenden beurteilt?	Wie bewerten Lehrkräfte das Unterrichtskonzept?
Fragebogen	Fragebogen und Einzelinterviews	Fragebogen	Fragebogen und Einzelinterviews	Fragebogen
quantitativ	mixed method	quantitativ	mixed method	qualitativ



1 – Zollman, D.; Rebello, N.; Hogg, K. (2002): Quantum mechanics for everyone: Hands-on activities integrated with technology. In: *American Journal of Physics* 70, S. 252–259.  
 2 – Pospiech, G.; Schöne, M. (2012): Quantenphysik in Schule und Hochschule. In: *PhyDid B-Diaktik der Physik-Idots*, S. 1–10.  
 3 – Dür, W.; Heusler, S. (2014): Visualization of the Invisible: The Qubit as Key to Quantum Physics. In: *The Physics Teacher* 52 (8), S. 489–492. DOI: 10.1119/1.4897588.  
 4 – adaptiert nach Küblbeck, J.; Müller, R. (2007): Die Wesenszüge der Quantenphysik. Modelle, Bilder, Experimente. 3., unveränd. Aufl. Köln: Aulis-Verl. Deubner (Praxis-Schriftenreihe Abteilung Physik, Bd. 60).

5 – vgl. Wiesner, H.; Wodzinski, R. (1996): Akzeptanzbefragungen als Methode zur Untersuchung von Lernschwierigkeiten und Lernverläufen. In: R. Duit und C. von Rhöneck (Hg.): *Lernen in den Naturwissenschaften*, S. 250–274.  
 6 – vgl. Bitzenbauer, P. (2020): *Quantenoptik an Schulen. Studie im Mixed-Methods Design zur Evaluation des Erlanger Unterrichtskonzeptes zur Quantenoptik*. Logos Verlag Berlin.  
 7 – vgl. Burde, J.-P. (2018): *Konzeption und Evaluation eines Unterrichtskonzeptes zu einfachen Stromkreisen auf Basis des Elektronengasmodells*. Dissertation. Logos Verlag Berlin.  
 8 – vgl. Müller, R. (2003): *Quantenphysik in der Schule*. Berlin: Logos-Verl. (Studien zum Physiklernen, 26).