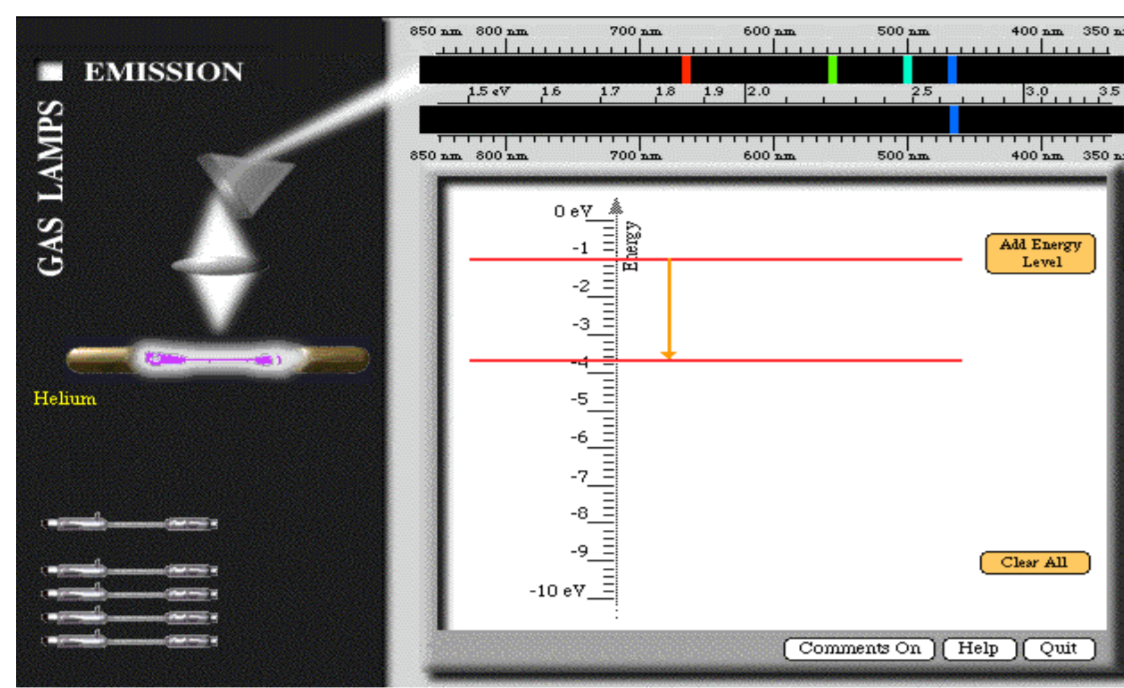


# Quantenphysik = Quantenphysik?

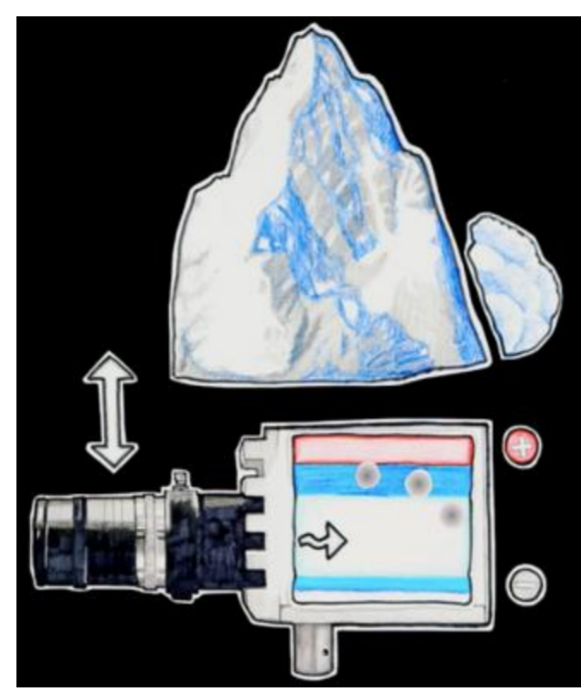
## ASSOZIATIONEN FORSCHENDER ZUR QUANTENPHYSIK

### Forschungsinteresse:

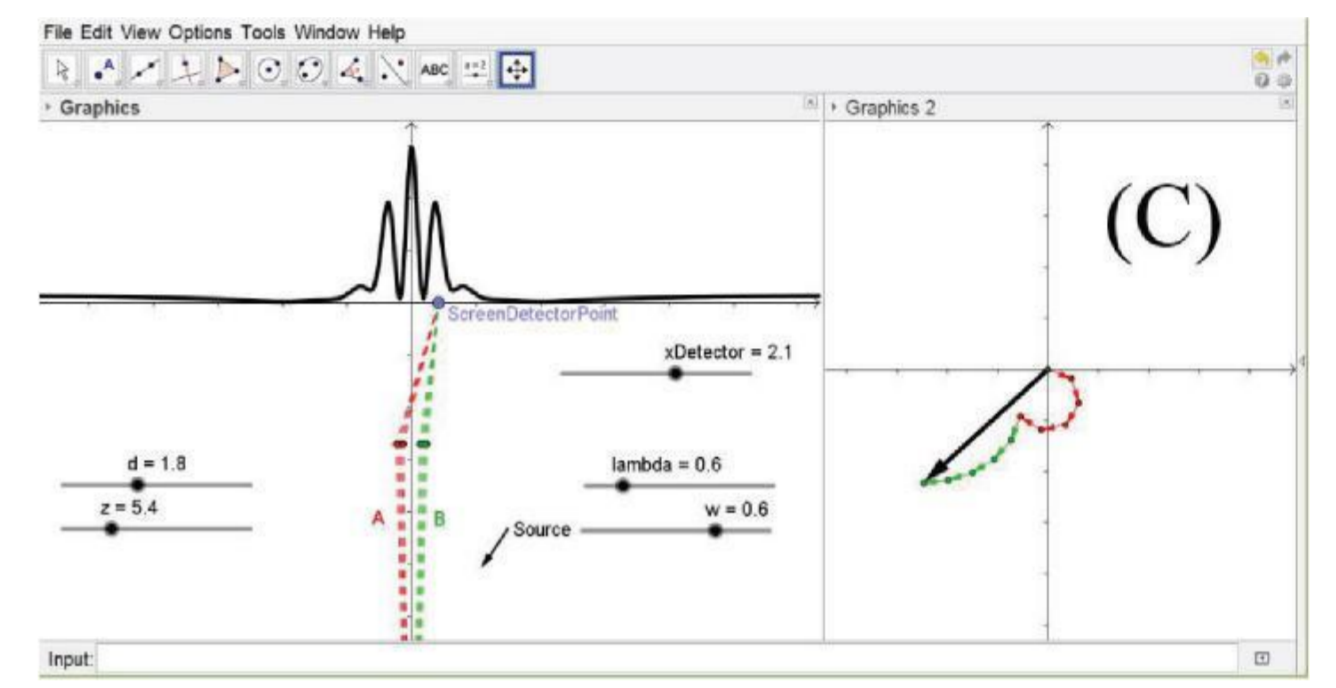
„Bei der Erarbeitung [von Unterrichtskonzepten] zur Quantenphysik steht man [...] vor nicht geringen Problemen. Mehr als in anderen Gebieten hat man Entscheidungen über die **Schwerpunkte** des Unterrichts und die Art und den Umfang [dieser] unumgänglichen Kompromisse zu treffen.“ (Müller, 2005)



(Zollman, 2005)



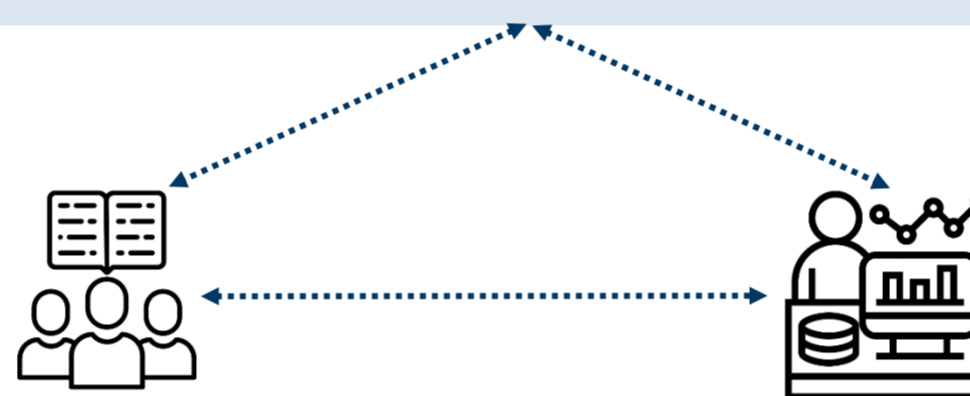
(Donhauser, Bitzenbauer & Meyn, 2020)



(Malgieri, Onorato & Ambrosio, 2014)

Es herrscht in der Physikdidaktik **kein Konsens** über die im Schulunterricht zu vermittelnden fachlichen Schwerpunkte (McKagan et al., 2010), auch wenn es mittlerweile erste Indizien für inhaltliche Key-Items im Quantenphysikunterricht gibt (Krijtenburg-Lewerissa et al., 2018; Stadermann et al., 2019).

Üblicherweise: Schwerpunkte fachdidaktischer  
 Entwicklungsforschung auf **Schülerperspektive:**  
 Schülervorstellungen, Modelle, Medien, ...



Hier: Mögliche Ursachen für diverse inhaltliche  
 Schwerpunktsetzungen in der Lehre der QP auf Seiten  
 der **Forschenden** und ihren Vorstellungen selbst?

### Studiendesign und -ablauf:

**Ziel:** Erhebung von Assoziationen zur QP von  
 Forschenden unterschiedlicher Fachbereiche der Physik

**Methode:** Mind-Map-Studie zu QP und  
 Mechanik als Kontrollthema

**Teilnehmende:** 29 WissenschaftlerInnen der FAU Erlangen-Nürnberg aus den folgenden  
 Fachrichtungen: **Astrophysik** (6x); **Festkörperphysik** (9x); **Optik** (3x); **Theoretische Physik** (11x)

Mind-Maps zeichnen ein  
 externes Bild dessen,  
 was in unserem Inneren  
 vorgeht (Buzan &  
 Abbott, 2017).

Erstellung von Mind-  
 Maps durch Forschende  
 zu QP und Mechanik

**Frage 1:** Welche Begriffe assoziieren Forschende unterschiedlicher Fachkulturen mit der Quantenphysik?  
 Zeigt sich ein inhaltlicher Überlapp zwischen den Fachbereichen?

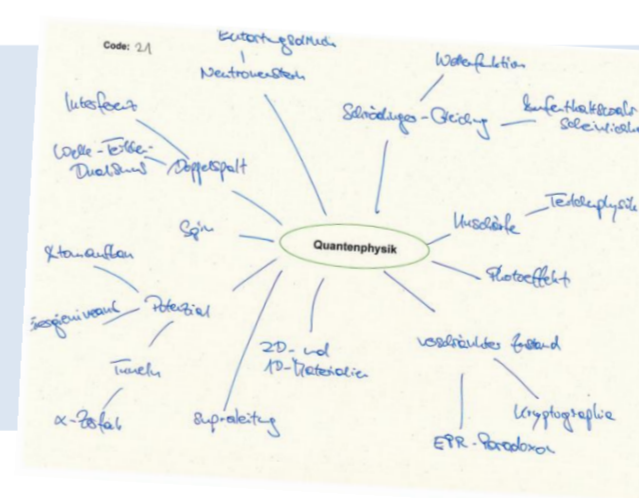
**Frage 2:** Gelingt Experten anhand der Mind-Maps eines Forschenden zu QP / Mechanik die Zuordnung von diesen zu  
 seinem Fachbereich?

Inhaltliche Analyse der  
 Mind-Maps nach  
 Fachbereichen

Zuordnung der Mind-  
 Maps zu den  
 Fachbereichen durch  
 unabhängige Experten

Kategorisierung der  
 Begriffe durch  
 unabhängige Rater  
 $(\kappa_{QP} = 0.93, \kappa_{Mech} =$   
 $0.89)$  und  
 Häufigkeitsanalyse

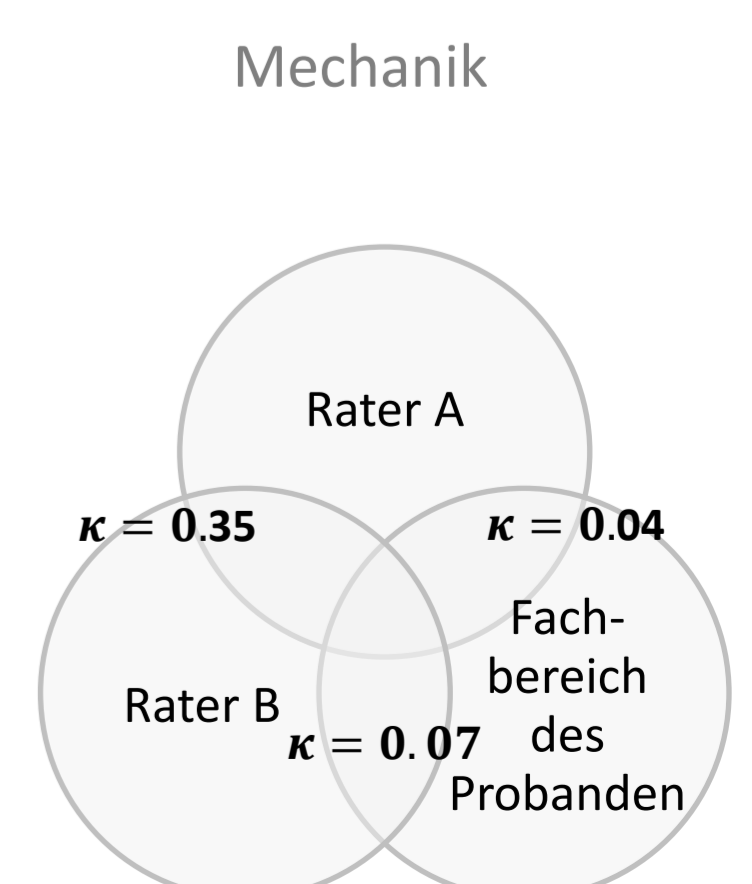
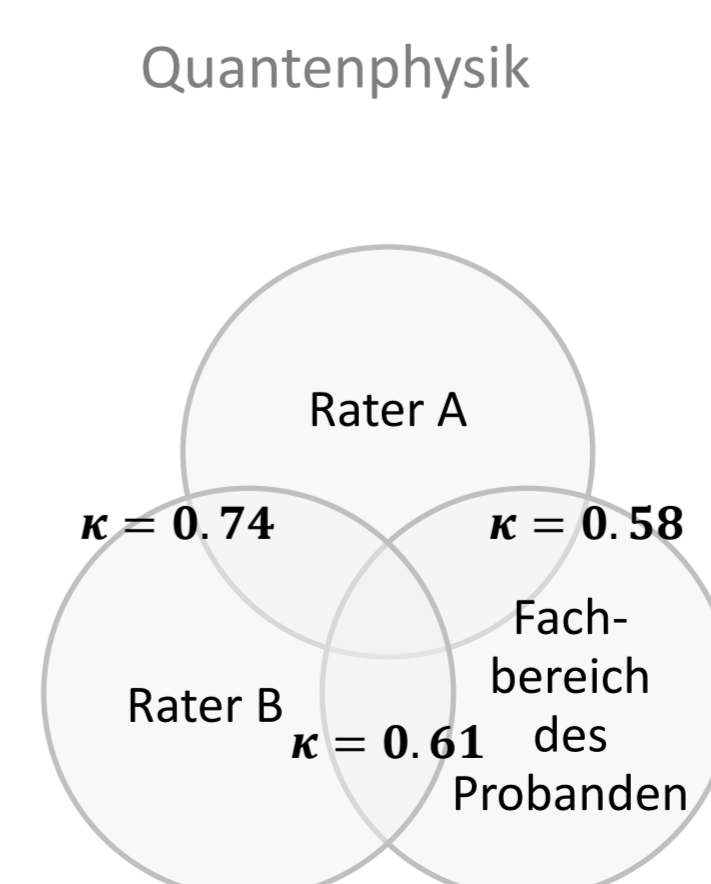
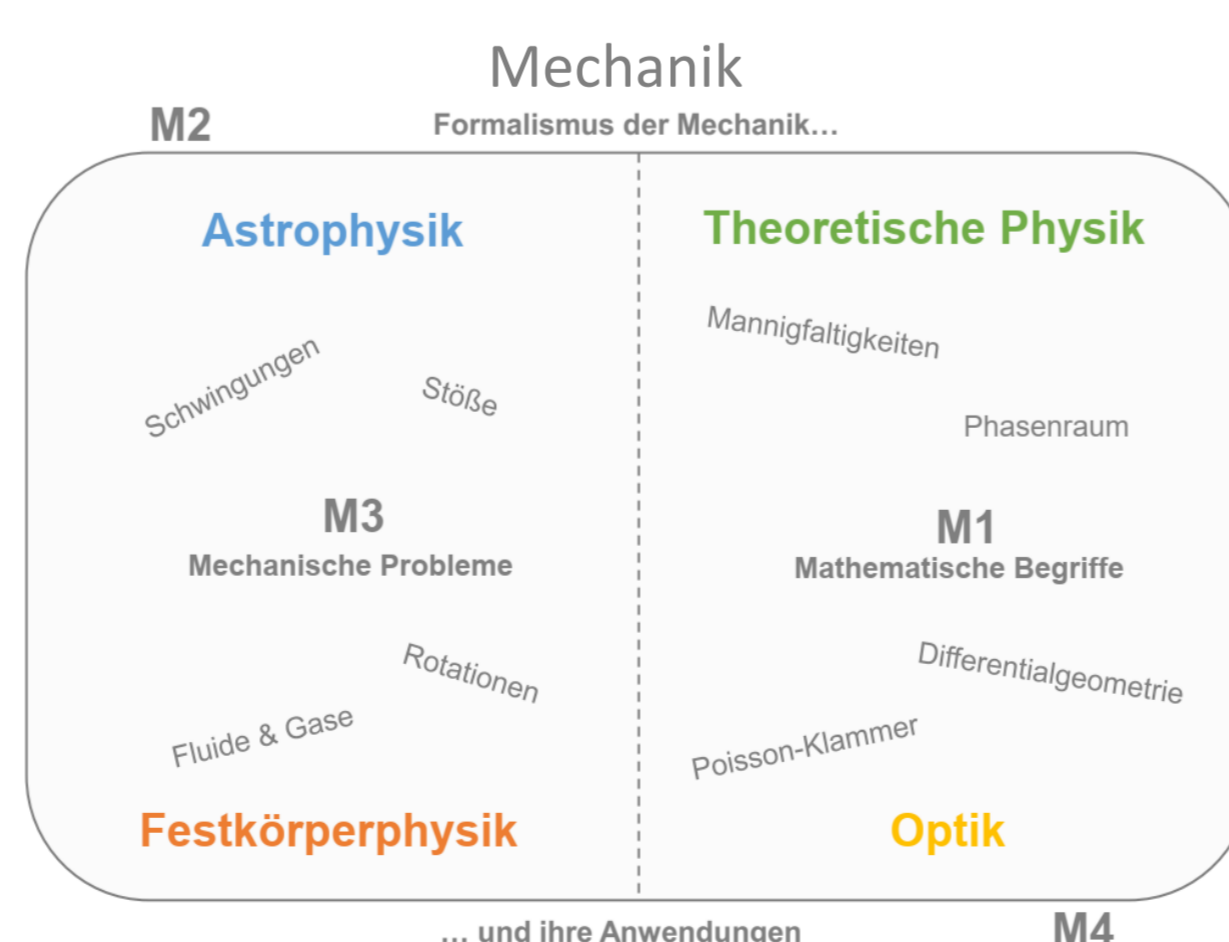
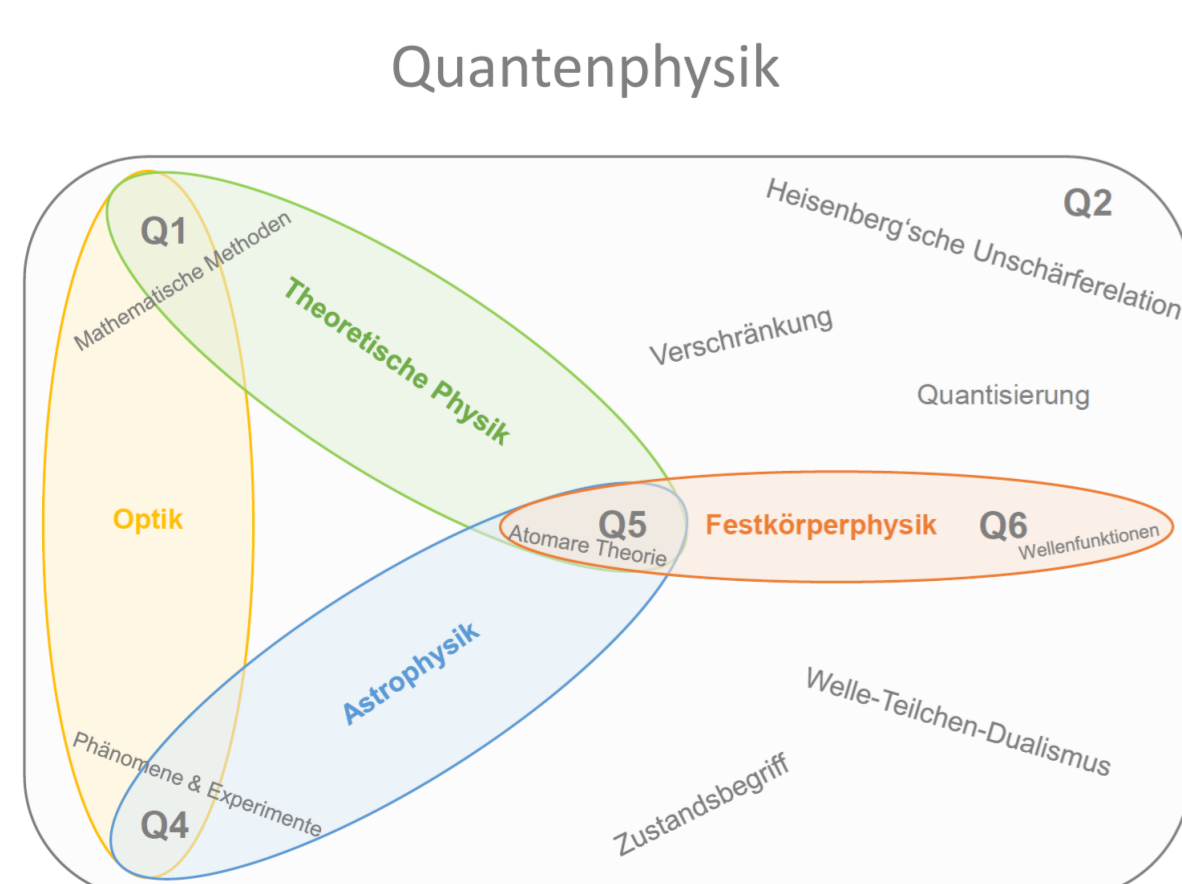
Prozentuale  
 Übereinstimmung  
 zwischen Zuordnungen  
 der Experten und den  
 tatsächlichen  
 Fachrichtungen



### Ergebnisse:

**Frage 1:** Kann eine Kategorisierung der genannten Begriffe erfolgen und zeigt sich dabei inhaltlicher Überlapp  
 zwischen den Fachbereichen? (– Für eine ausführlichere Beschreibung der Ergebnisse siehe QR-Code)

**Frage 2:** Kann aus den verwendeten Begriffen zur Beschreibung der  
 Quantenphysik ein Rückschluss auf den Fachbereich des jeweiligen  
 Erstellenden gezogen werden?



Buzan, T., & Abbott, S. (2017). Das Mind-Map Buch. München: Mvgverlag.

Donhauser, A., Bitzenbauer, P. & Meyn, J.-P., Von Schnee- und Elektronenlawinen: Entwicklung eines Erklärvideos zu Einzelphotonendetektoren. In: PhyDid-B-Didaktik der Krijtenburg-Lewerissa, K., Pol, H. J., Brinkman, A., & van Joolingen, W. R. (01. Dezember 2018). Key topics for quantum mechanics at secondary schools: a Delphi study into expert opinions. International Journal of Science Education.

Malgieri, M., Onorato, P., & Ambrosio, A. (06 2014). What is Light? From Optics to Quantum Physics Through the Sum over Paths Approach. Teaching/learning physics: integrating research into practice (S. 639-646). Palermo: GIROP-MPTL 2014 International Conference.

McKagan, S. B., Perkins, K. K., & Wieman, C. E. (2010). Design and validation of the Quantum Mechanics Conceptual Survey. Physical Review special topics – physics education research 6.

Müller, R. (2005). Qualitative Quantenphysik. Eine Handreichung für die Sekundarstufe I. Kiel: IPN Kiel.

Krijtenburg-Lewerissa, K., Pol, H. J., Brinkman, A., & van Joolingen, W. R. (01. Dezember 2018). Key topics for quantum mechanics at secondary schools: a Delphi study into expert opinions. International Journal of Science Education.

Stadermann, K., Berg, E., & Goedhart, M. (February 2019). Analysis of secondary school quantum physics curricula of 15 different countries: Different perspectives on a challenging topic. Physical Review Physics Education Research 15.

Zollman, D. (2005). Quantum Mechanics for everyone: Can it be done with technology? University of South Africa Press.

