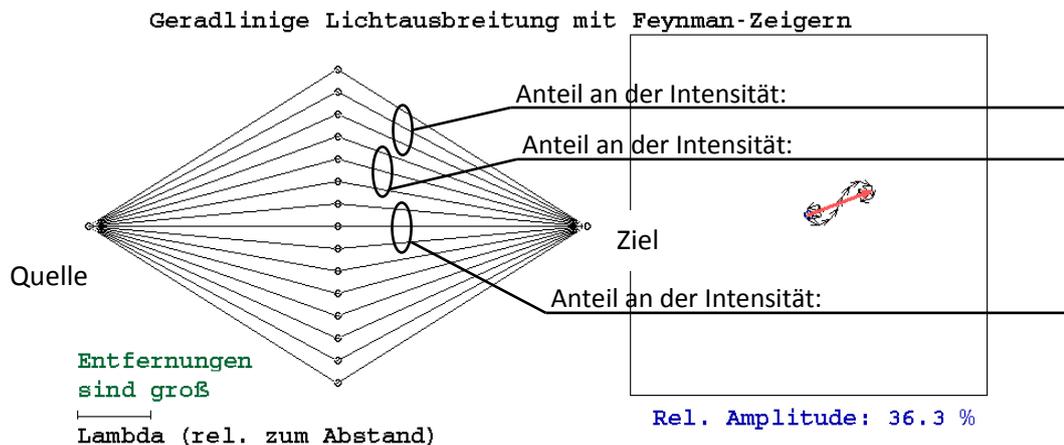
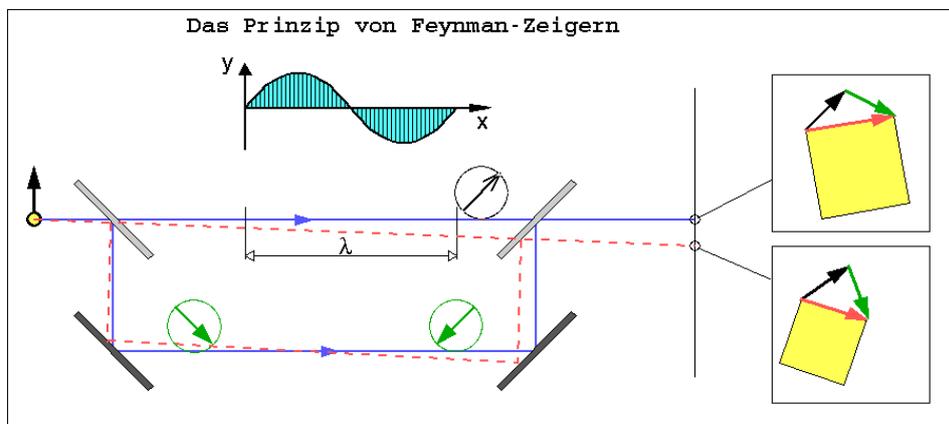


Zeigerformalismus nach Richard P. Feynman

1. Ein Quantenobjekt (d.h. **jedes** Photon) geht jeden der möglichen Wege (gleichzeitig!).
2. Jeder der Lichtwege wird durch einen rotierenden Zeiger (Phasenpfeil) beschrieben. Der Zeiger führt eine vollständige Umdrehung aus, wenn das Licht genau eine Wellenlänge zurücklegt.
3. Die Länge des Zeigers (genauer: das Quadrat der Zeigerlänge) entspricht der Amplitude des zugehörigen Lichtwegs. Bei 4 gleichberechtigten Wegen hat man also 4 gleichlange Zeiger (jeweils der Länge 0,5 (da $0,5^2 = \frac{1}{4}$)).
4. Am Ende jedes Lichtweges der Länge s hat man also jeweils einen Zeiger, dessen Drehwinkel φ (Phasenlage) von der Länge des Lichtwegs abhängt. Es gilt $\frac{\varphi}{2\pi} = \frac{s}{\lambda}$
5. Den resultierenden Zeiger für einen Punkt des Schirms erhält man, indem man alle Zeiger „vektoriell“ addiert.
6. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Photon auf diesen Punkt trifft, entspricht dem Quadrat der Länge des resultierenden Zeigers.

Für andere Quantenobjekte ist die zugehörige DeBroglie-Wellenlänge zu verwenden.



Licht breitet sich geradlinig aus, weil _____

Auftrag:

Zeigen Sie unter Verwendung des Zeigerformalismus, dass sich an einem Doppelspalt ($e = 7,2 \text{ m}$, $b=0,05\text{mm}$, $\lambda = 560 \text{ nm}$) in $8,06 \text{ cm}$ Entfernung vom nullten Maximum wieder ein Maximum befindet. Ermitteln Sie dazu nach der obenstehenden Formel die beiden zugehörigen Drehwinkel und überlegen Sie sich, wie man möglichst einfach zeigen kann, dass sie in die gleiche Richtung weisen. Achtung! Zwischenergebnisse **nicht runden!**