

Das Erscheinen der Welt im physikalischen und psychischen Raum

Kurt Bräuer

Institut für Theoretische Physik

Universität Tübingen

Raum in Philosophie, Mathematik und Psychologie

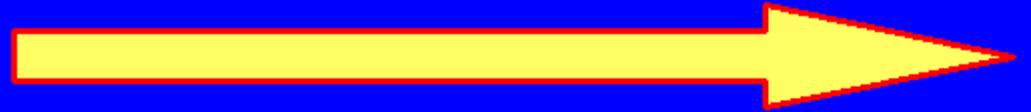
- **Philosophie (Immanuel Kant):**
 - Raum ist Form unserer Anschauung
- **Mathematik (Hermann Weyl):**
 - Raum ist Beziehung zwischen Objekten der Wahrnehmung
- **Psychologie (Julian Jaynes, C.G.Jung):**
 - Welt erscheint im Bewusstsein durch Aufteilung in Objekte und räumliche Anordnung, Raum ist archetypische Struktur

Physik: Raum, Zeit und Kausalität

- Raumkoordinaten
 - Genau dasselbe Ding kann in jeder beliebigen räumlichen Beziehung zu anderen Dingen erlebt werden, ohne ein anderes zu sein‘
- Zeitkoordinaten
 - Erlebnisgehalt von AB kann ohne ein anderer zu sein in irgendeine andere Zeit fallen
- Wirkungsfunktion
 - Kausale Beziehungen zwischen Dingen hängt nicht von einzelnen Ding ab

Zenon-Effekt

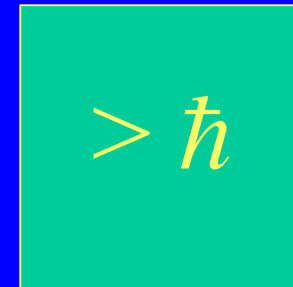
Ruhender Pfeil



Bewegter Pfeil



Phasenraumvolumen
oder Unschärfe:



ΔOrt

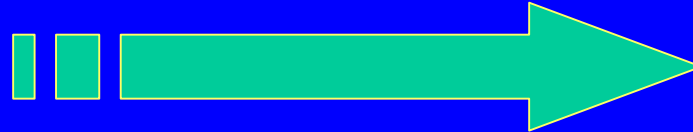
ΔImpuls

$$\Delta \text{Impuls} \Delta \text{Ort} > \text{Plank's Wirkungsquantum } \hbar$$

Mechanik



Wirkung $S(x', t')$



Energie $E = -\partial S(x', t') / \partial t$

Impuls $p = \partial S(x', t') / \partial x$

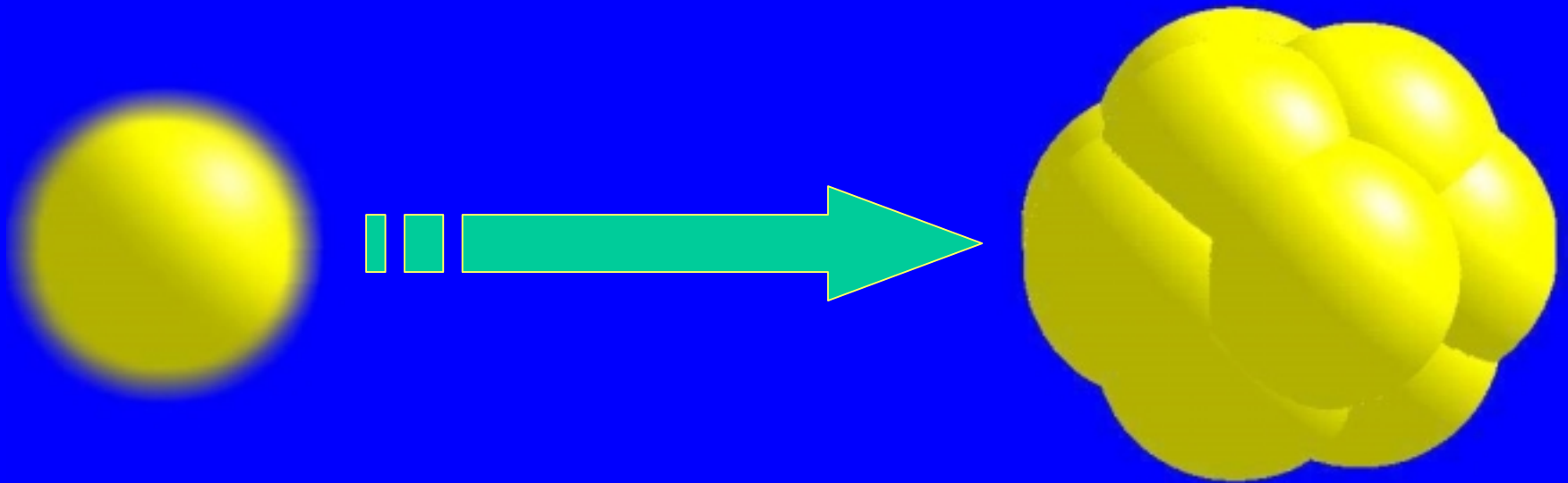
Bewegungsgleichung:

$$\partial^2 S(x, t) / \partial t \partial x = \partial p / \partial t = -\partial E / \partial x$$

Quantenmechanik

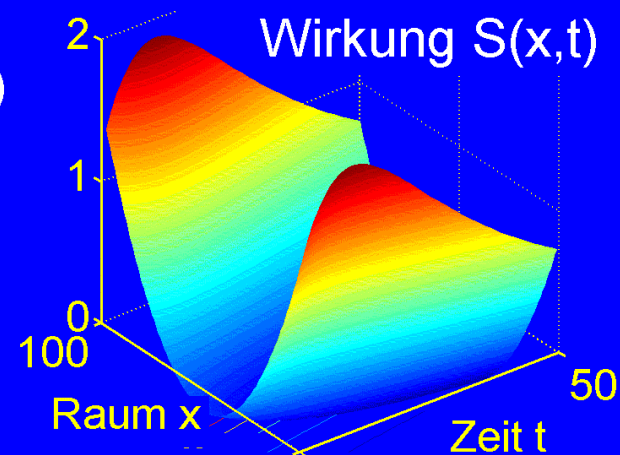
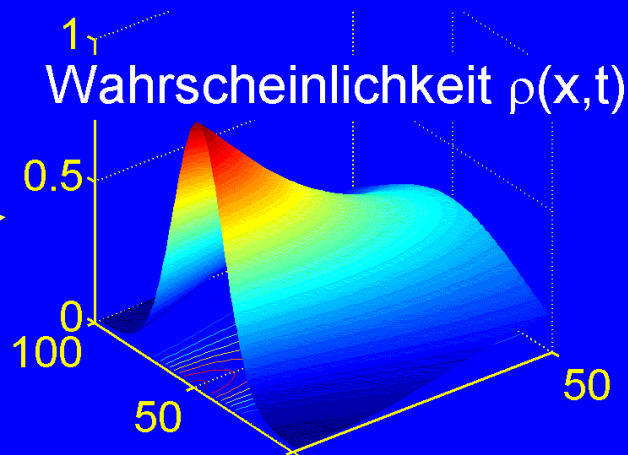
Wahrscheinlichkeit $\rho(x', t')$

Wirkung $S(x', t')$

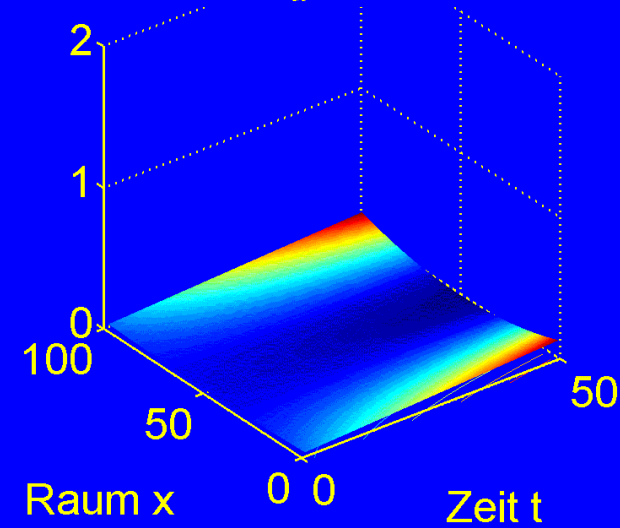
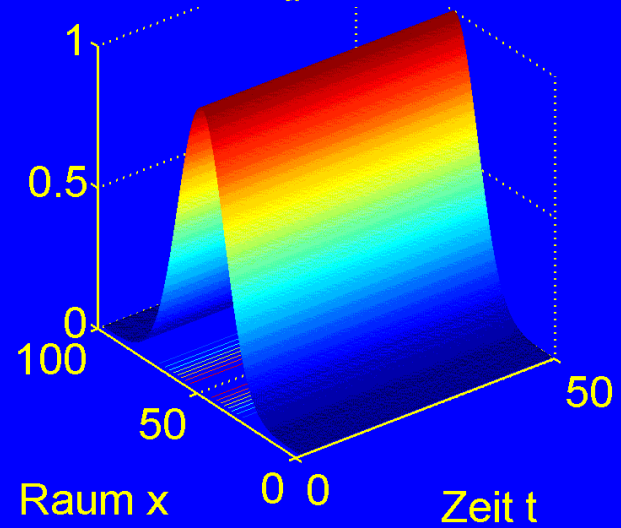


Wirkungsfeld eines ruhenden Objekts

Masse fast null



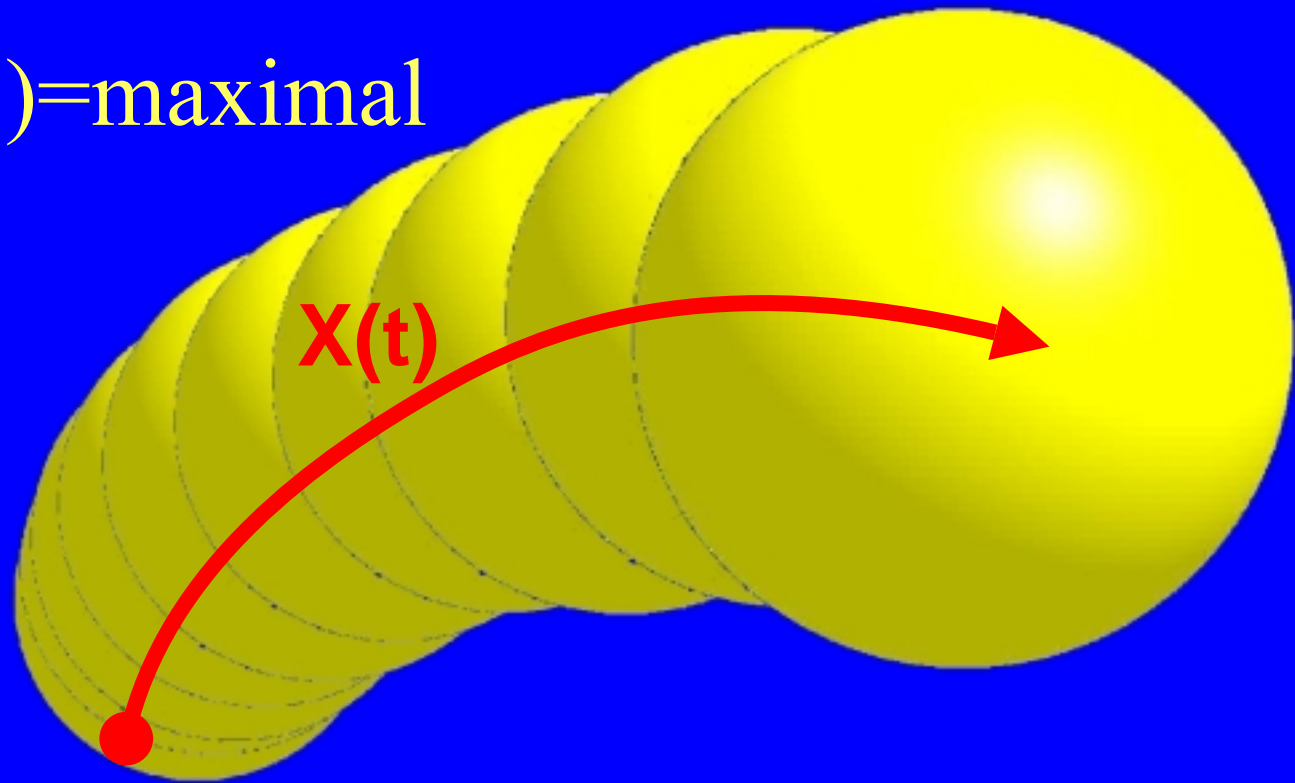
Masse groß



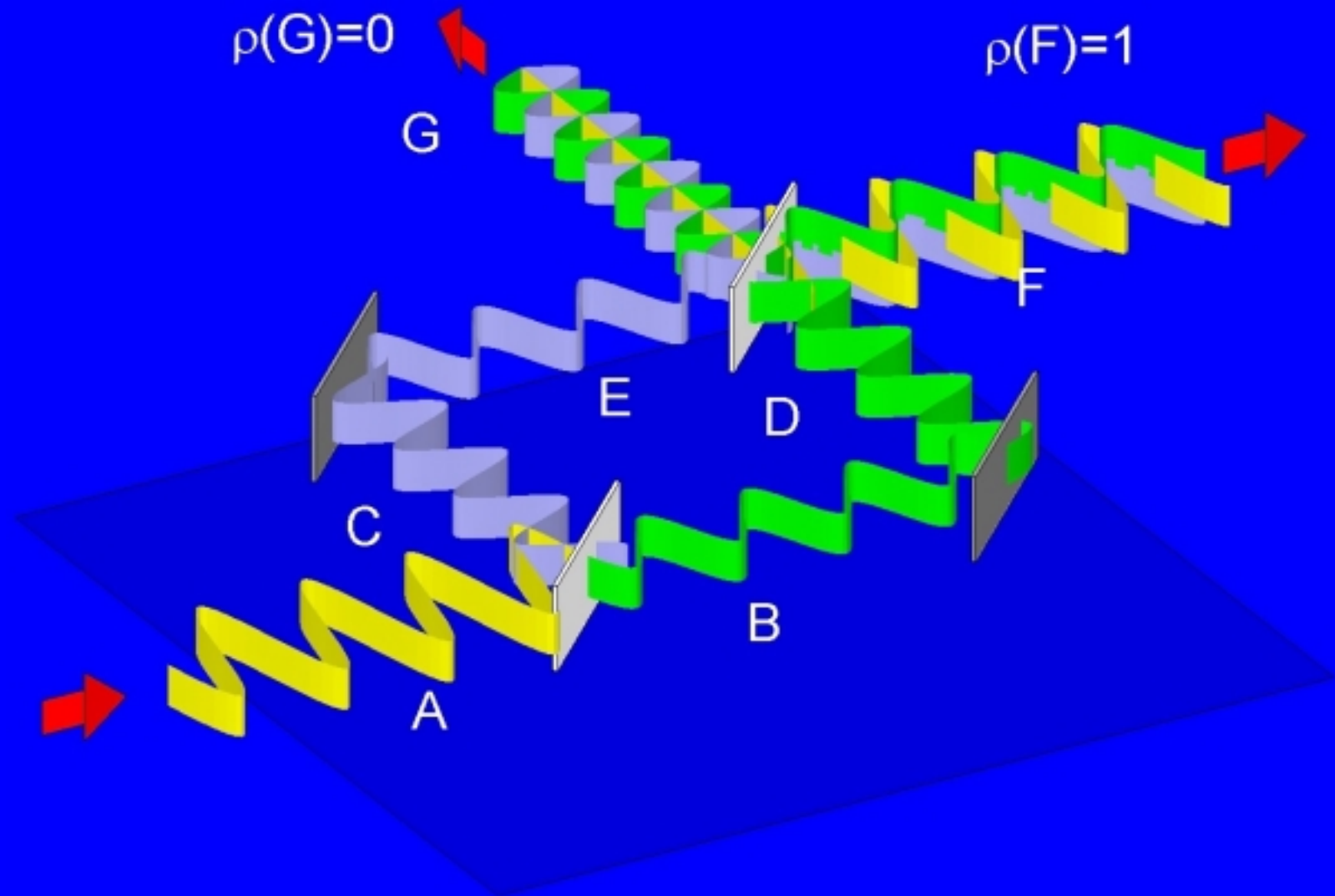
Klassische Mechanik

Bahnkurve $x(t)$

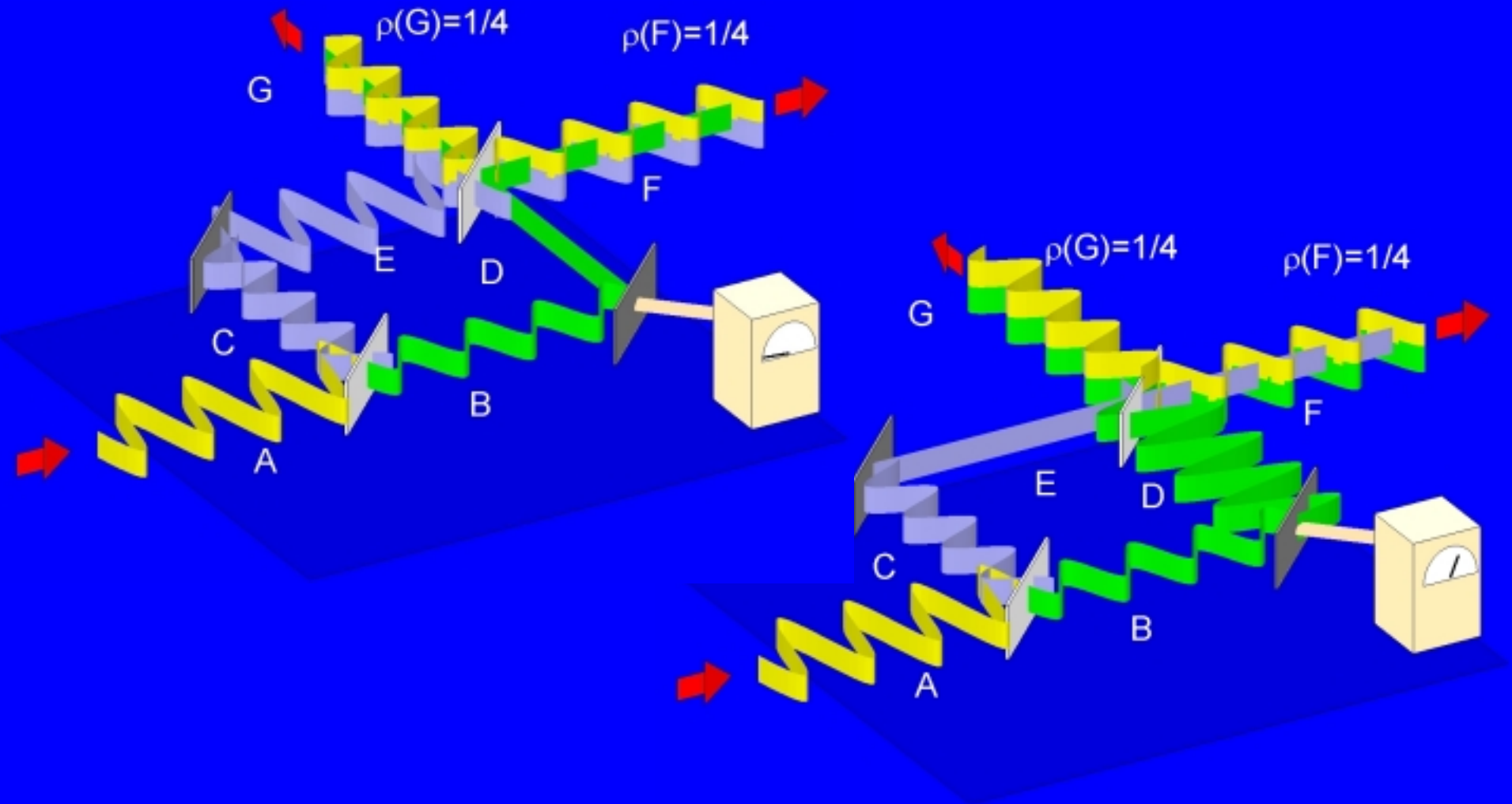
Wirkung $S(t') = \text{maximal}$



Quanteninterferometer



Quanteninterferometer mit Wegedetektor



Quantenphänomene

- Unschärfe von Ort und Bewegung
- Wellen-Teilchen-Dualismus
- Nichtlokalität
- Manifestation des Phänomens durch Wahrnehmbarkeit
- Manifestation der Vergangenheit durch Manifestation der Gegenwart

Relativität von Raum und Zeit

Zeit $t=0$



Zeit $t>0$



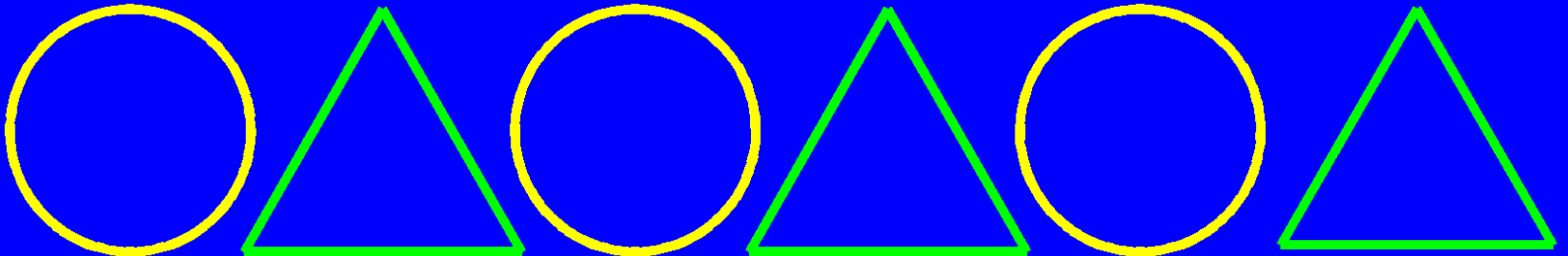
- Geschwindigkeit von Lichtsignalen ist für jeden Beobachter gleich, unabhängig von seiner Bewegung
- \Rightarrow Raum und Zeit sind Beziehungen zwischen Beobachter und Beobachtung

Was ist individuelles Bewußtsein (nicht)?

- Kein Abbild der Welt
 - Netzhaut: 2D, blinder Fleck, Reaktionsvermögen, Erinnerungen
- Nicht Notwendig für
 - Denken, Lernen, Begriffe bilden, Vernunft
- Kein Objekt in Raum und Zeit und keine Eigenschaft eines Objekts
 - Nicht im Kopf, nicht hinter den Augen eines Gesprächspartners
 - Wahrnehmung aus Vogelperspektive

Die Welt erscheint im Bewusstsein

- Dinge – Gedanken - Gefühle



Die Aktivität des Bewusstseins

- Darstellung der Welt durch Objekte (Exzerpte)
 - Objekte, Dinge, Teile, Teilchen
- Räumliche Anordnung (Spatialisierung)
 - Der Objekte, Gedanken, Gefühle, auch der Zeit!
- Ursache-Wirkung herstellen (Kausalität)
 - Motivationen: Künstler & Schönheit, Wissenschaftler & Wahrheit, Dieb & soziale Ungerechtigkeit,
 - Physiker: Wirkungsfunktion S

Sommer



Die Beobachtergeschaffene Wirklichkeit

- Form von Atomen
 - Energieschalen oder Elektronen
- Vergangenheit
 - Welle oder Teilchen
 - Zukunft heilt Wunden der Vergangenheit
- Gefühle und Gedanken
 - Mitmensch ist ‚Freund oder Feind‘

Die Entwicklung der Raumzeit

- Moses: erste autoskopische Vision:
 - ‚Und sie wurden gewahr, dass sie nackt waren‘
- Salomon: Zeit als lineare Projektion in inneren Raum hinter und vor uns:
 - ‚Alles hat seine Zeit, und alles unter dem Himmel geht vorüber nach seiner Zeit‘
- Was meint man mit Urknall, Kosmologie, Evolution?

Die flexible Raumzeit

- Ego (lokalisiertes Selbstbild)
 - zentraler Punkt unserer bewussten Welterfahrung
- Damit verknüpft
 - Gedanken und Gefühle dominieren Wahrnehmung
- Nichtlokales Selbst
 - ich erkenne mich in der Welt, ich bin in der Welt
- Beobachtung einer Blume