



# Philosophische Aspekte der Modernen Physik

## 12 Zusammenfassung

### Forum Scientiarum SS 2012

### Kurt Bräuer



## Albert Einstein (1875-1955)

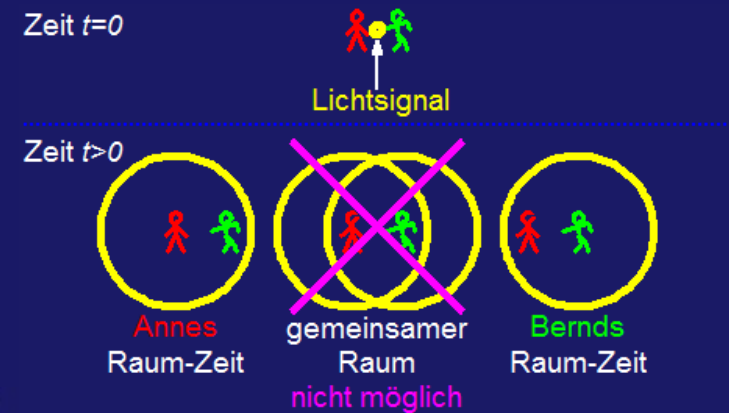
- Spezielle u. Allgemeine Relativitätstheorie
- Äquivalenz von Mass und Energie ( $E = mc^2$ )
- Photoelektrischer Effekt (Nobel Preis 1921)
- ⋮

## Wolfgang Pauli (1900-1958)

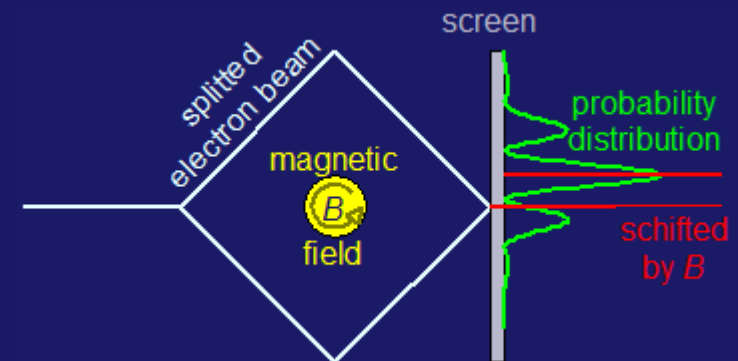
- Spin von Elektronen und Atomkernen
- Neutrino
- Pauli Prinzip (Nobel Preis 1945)
- CPT-Theorem
- ⋮

## David Bohm (1917–1992)

- Plasmaphysik
- Aharanov-Bohm Effekt
- Kausale Interpretation der QM
- Implizite und explizite Ordnung



1	2											13	14	15	16	17	18
H	He											IIIb	IVa	Va	VIa	VIIa	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Db <sup>1)</sup>	Jl <sup>2)</sup>	Sg <sup>3)</sup>	Bh <sup>4)</sup>	Ha <sup>5)</sup>	Mt <sup>6)</sup>	Uun	Uuu							





## C.G.Jung and W.Pauli:

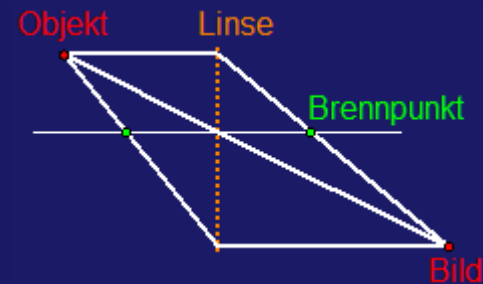
- Briefwechsel über das psycho-physikalische Problem
- Synchronizität
- Unus mundus (Eine Welt)





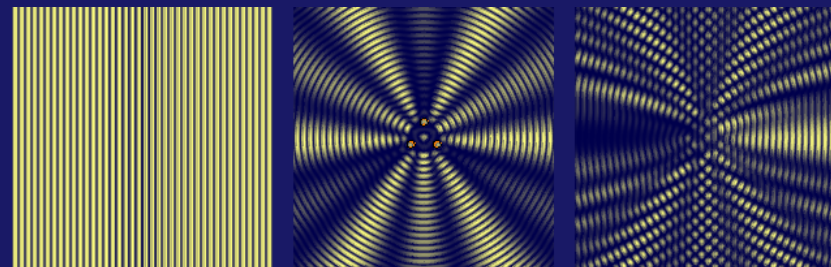
## David Bohm – Verschiedene Arten von Ordnung

- Beispiel: Abbildung
  - Explizite Ordnung  
optische Linse: Punkt zu Punkt



- Implizite Ordnung  
Holographie: Ganzheit

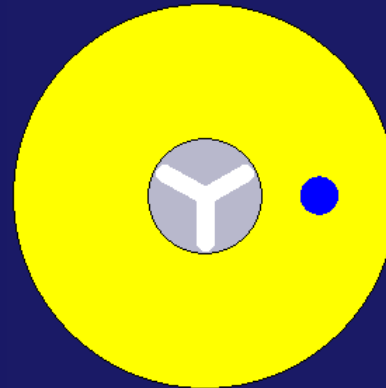
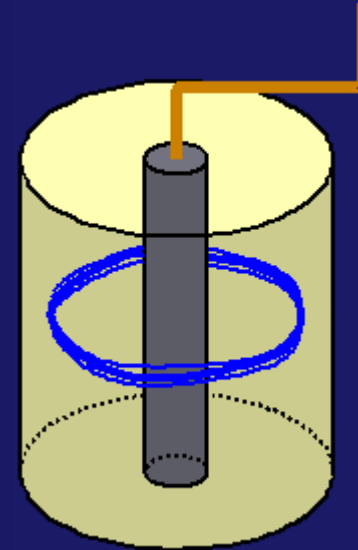
Referenzwelle    Objekt und Objektwelle    Hologramm





## Holobewegung in Glyzerinzylinder

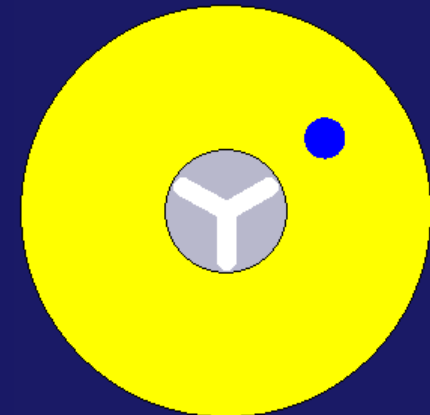
- Tintentropfen wird eingebracht
- Implizieren:
  - Drehbewegung des inneren Zylinders  
(Hohe Zähigkeit verhindert Diffusion)
- Explizieren
  - Rückwärtsdrehen





# Holobewegung

- Bei stetiger Drehung werden Tintentropfen kontinuierlich eingebracht und impliziert
- Rückwärtsdrehen
  - Eine Art Bahnkurve entfaltet sich
  - so erscheint die bewegte Welt aus quantenmechanischer Sicht





## Gewahrsein als Holobewegung

- Beispiel:
  - Ich gehe bei Nacht über einen dunklen Platz, plötzlich sehe ich einen Schatten
  - ich erschrecke, bekomme Angst und spüre einen Fluchtreflex
  - Feindbild taucht in mir auf
  - meine Muskeln spannen sich an, mein Herz klopft wie verrückt
  - Nerven und Hormone in meine Körper reagieren
  - Ein umfassender Komplex wird aus dem Impliziten heraus explizit und löst sich wieder auf



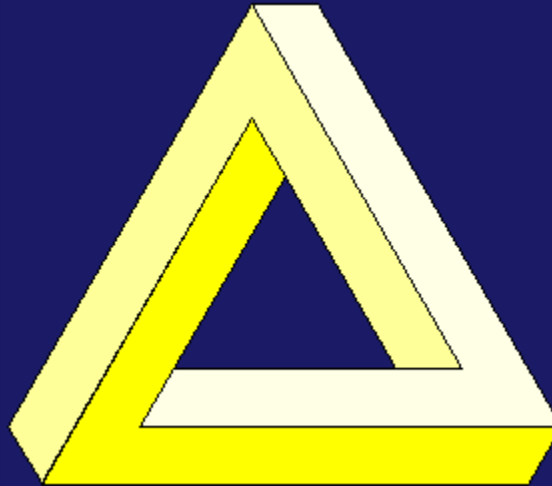


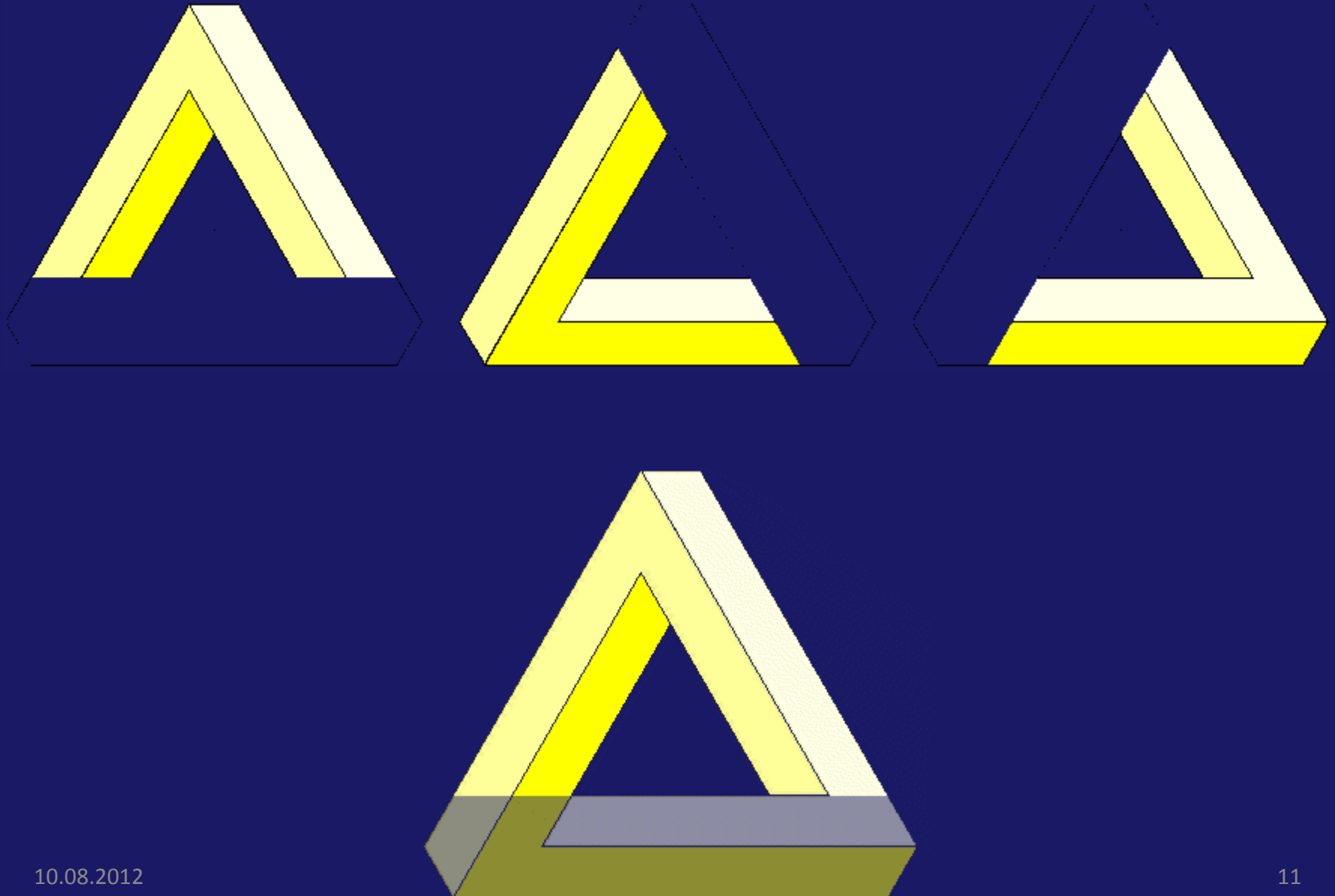
## Die Macht der Gedanken

- Gedanken zerlegen in Teile, was zusammengehört
  - Welt → Nationen ⇒ gewaltsamer Nationalismus, Krieg, ...
  - Aufteilung der Welt ist nicht natürlich
- Gedanken bewirken unnatürliche Einheitsbildung
  - Wir Bewohner eines Landes fühlen uns als Einheit und müssen uns vor anderen Schützen
  - Diese Vorstellung einer Einheit ist falsch und widersprüchlich, sie ist Illusion
- Gedanken und Ideen beeinflussen alles
  - Regeln Körperfunktionen, Handeln und Fühlen
  - Legen fest, was wir essen, anziehen, wie wir unsere Häuser bauen
- Gedanken erwecken den Eindruck, alles so wiederzugeben, wie es ist



## Escher: Unmögliche Körper







## Penrose-Dreieck (Unmögliche Figur nach Escher)

- Selbstbeobachtung
  - Das Bewusstsein versucht die Figur räumlich zu erfassen
  - Die spezielle Eigenart des Dreiecks führt zu Verwirrung
- Exzerpieren
  - Im Bewusstsein wird die Figur in drei Teile zerlegt
- Spatialisieren
  - Durch anfixieren eines einzelnen Teils erscheint dieses räumlich
- Narrativieren
  - Die Teile werden in einer Abfolge im Bewusstsein anfixiert
  - Es entsteht die Illusion von Bewegung
  - Die Abfolge von Fixierungen erscheint fast wie die Bewegung eines Uhrzeigers

Die gezeichneten 2D-Flächen sind bewusstseinsfähig

Im Bewusstsein entsteht jedoch die Illusion von 3D-Raum und Zeit



## Grundlage der klassischen Physik

- Objektivität bis auf den Punkt (unnatürlich)
- Trennung von Bewegung und Inhalt (unnatürlich)
- Rationale Verknüpfung von Inhalt und Bewegung (unnatürlich)



# Klassische Physik

• Objektivität:  $E = \frac{\vec{p}^2}{2m} + V(\vec{r})$   
 ↙ Energie, konstant

• Bewegung:  $p = \pm \sqrt{2m(E - V)}$   
Impuls

• Inhalt:  $\vec{r}$   
 Position

• Bahnkurve:  $\vec{r}(t), \vec{p}(t) = m \vec{v}(t)$

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t}$$



- Thermodynamik
- Strukturmechanik
- Hydrodynamik
- Luft- und Raumfahrt
- ⋮



# Quantenmechanik: Korrektur zur klassischen Physik

- Unschärfe, Irrationalität:

$$\vec{r}(t) \rightarrow \underbrace{\rho(\vec{r}, t)}_{\substack{\text{Wahrscheinlichkeit} \\ \text{für Beobachtung}}}$$

Bahnkurve

- Vereinigung von Inhalt und Bewegung:

$$\underbrace{\psi}_{\substack{\text{Quantenfeld oder} \\ \text{Wellenfunktion}}} = \underbrace{\sqrt{\rho} e^{iS/\hbar}}_{\substack{\text{mit Wirkung } S: \\ \vec{p} = \vec{\nabla} S, E = -\frac{\partial S}{\partial t}}}$$

- Quantisierung:

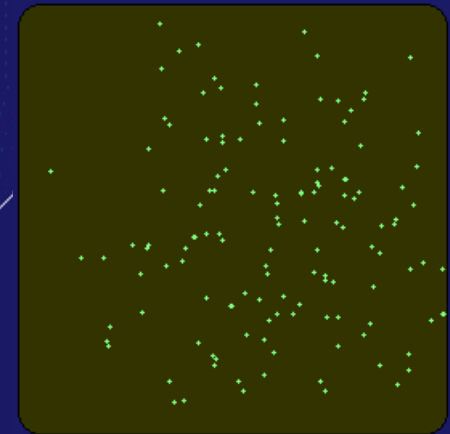
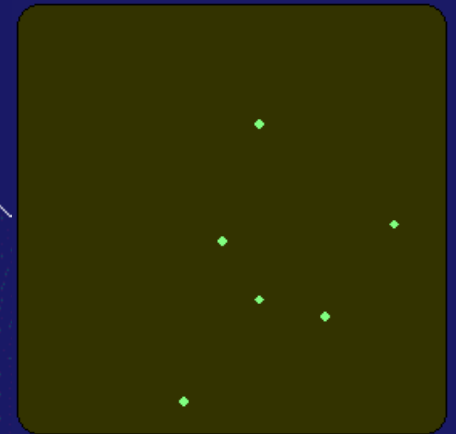
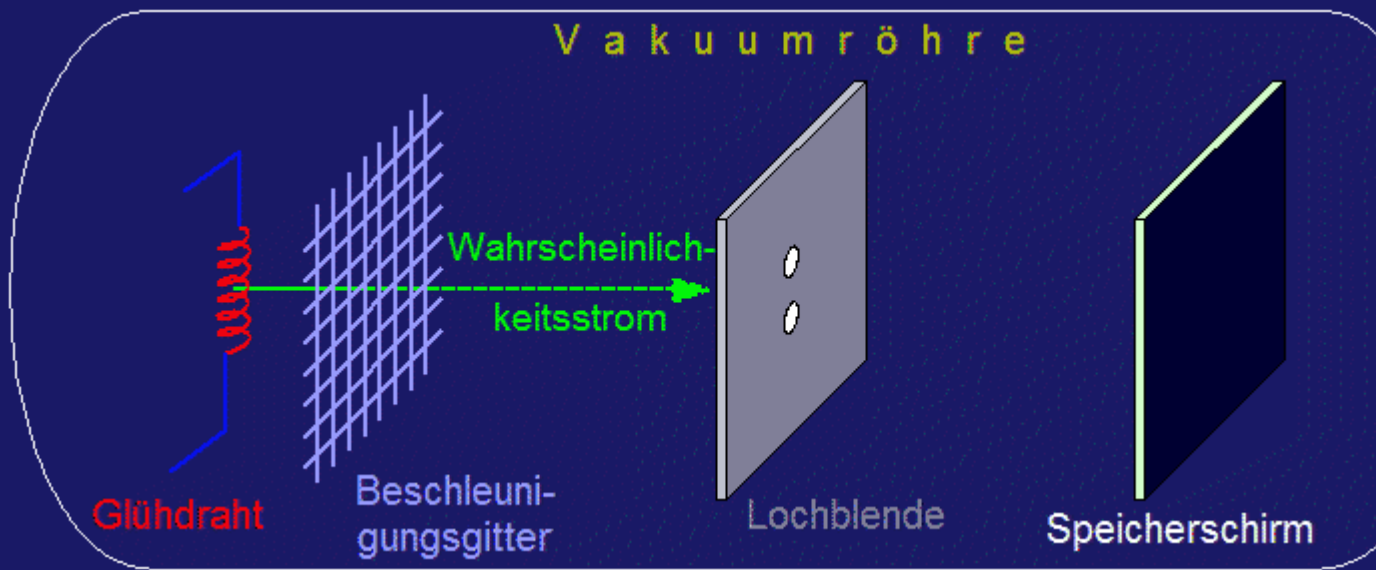
$$\psi \left( \psi, \frac{\Delta \phi}{\rho} \right)$$

- Erklärt:
  - Strahlung schwarzer Körper
  - Periodisches System der Elemente
  - Elektronik, Computer, LASER
  - Atomstruktur, Plasma
  - Festkörper, Halbleiter
  - ⋮



## QM- Doppelspaltexperiment

- Tatsächliche Beobachtung





## Quanteninterferometer

- System aus Spiegel (SP) und Halbspiegel (HSP)

- Ohne Wegedetektor (WD)

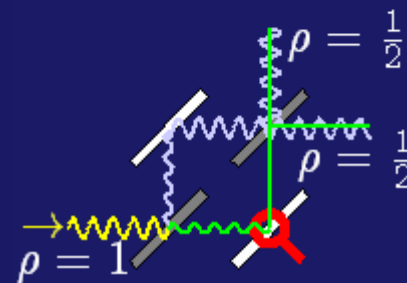
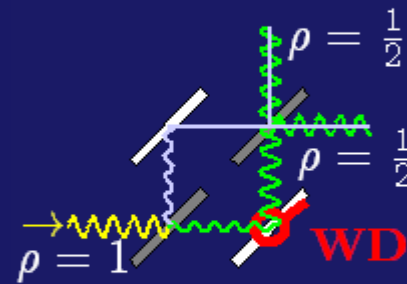
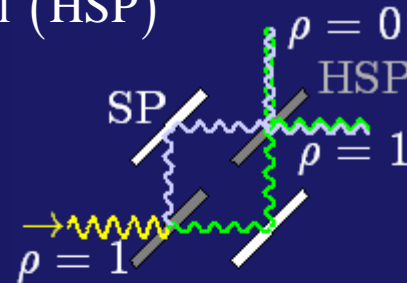
- $\rho = 1$ : konstruktive Interferenz
- $\rho = 0$ : destruktive Interferenz

- Wegedetektor spricht an

- keine Interferenz, Teilchencharakter

- Wegedetektor spricht nicht an

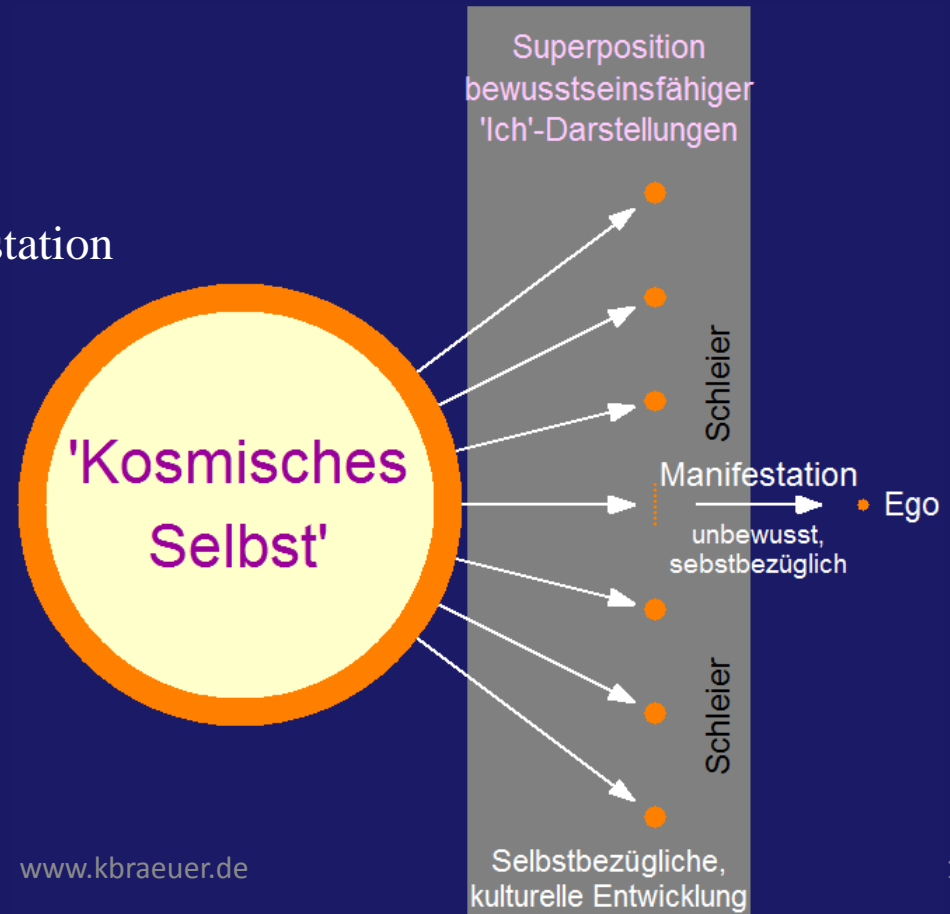
- keine Interferenz, Teilchencharakter
- Nichtlokalität: WD spricht nicht an, trotzdem Ereignisse am vertikalen Ausgang!





# Goswami: Weltbild auf Quantenmechanischer Grundlage

- Urknall, Kosmologie
- Evolution
- Biologisches Wachstum
- Freier Wille
- klassisches Ego durch Manifestation und Identifikation





## Eigenarten der Quantenmechanik

- Komplementarität von Inhalt und Bewegung
- Superposition von Möglichkeiten
- Akausale Manifestation
- Nichtlokalität
- Einheit von Phänomen und Beobachter

Vieles können wir im Bewusstsein erleben



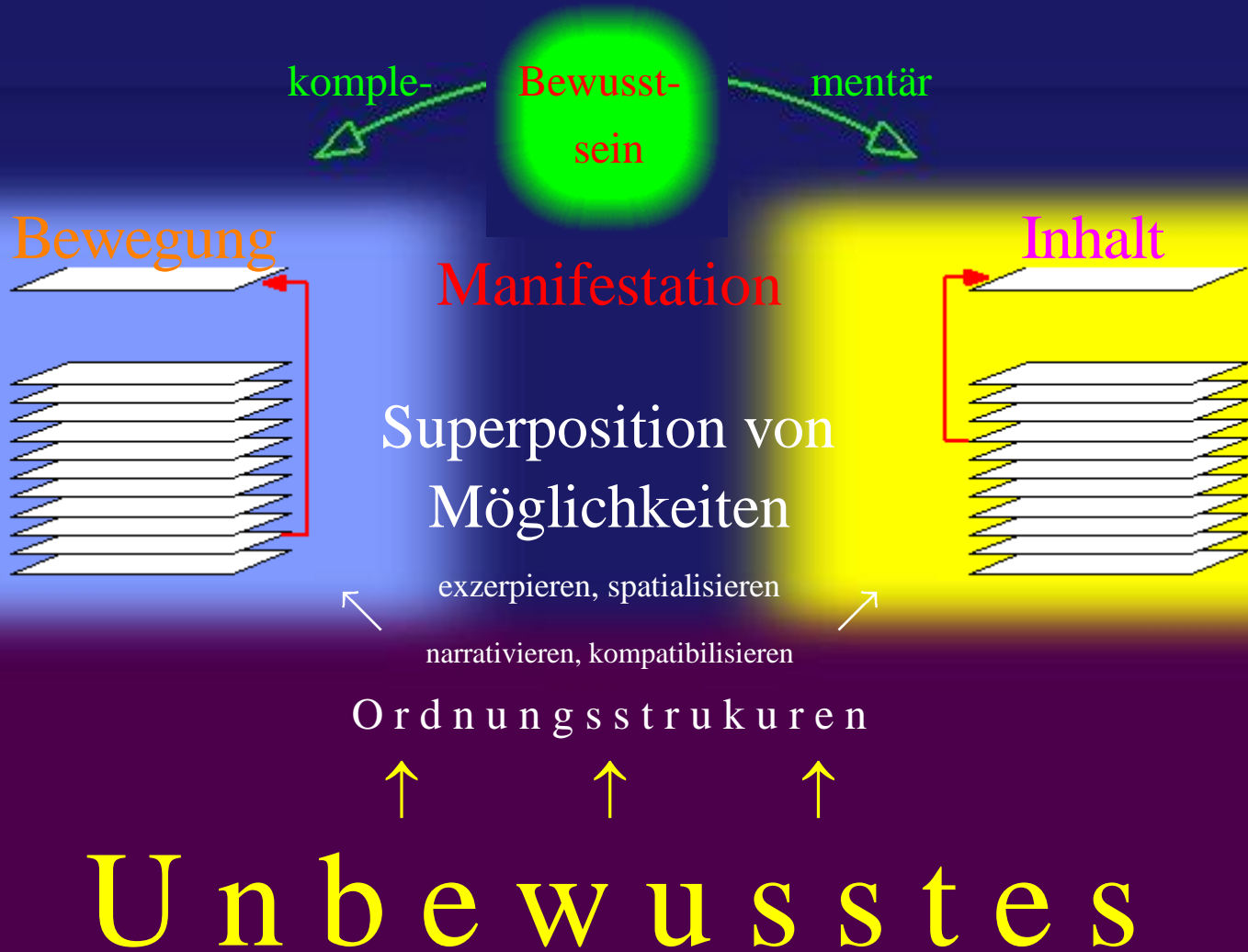
## 'Erweitertes Bewusstsein'

- Alle Sinneseindrücke, Gedanken und Gefühle
  - haben komplementären Inhalt und Bewegung
  - manifestieren sich in der Regel akausal
  - oszillieren zwischen Möglichkeiten
- Jeder Weltinhalt wird individuell erlebt, untrennbar vom Bewusstsein des Beobachter



# Sobottka: Ent-Identifikation

- Identifikation
  - Isolation, Schmerz, Leid
  - Bewegung zu den Dingen, zu den Weltinhalten
  - außer Sich sein
- Gegenbewegung
  - Zu sich kommen, zu den Gefühlen und Gedanken
  - Erleben einer Holobewegung
- Ent-Identifikation
  - → Erleben der Einheit von Inhalt und Bewegung
- Bewegung zwischen Möglichkeiten (Manifestationen)
  
- Goswami: Transzendieren des Bewusstseins, erleben der Ganzheit





# SCHRÖDINGER'S CAT IS ADLEAVDE