

Philosophische Aspekte der modernen Physik SS 2011

07 Physiologische Experimente zum Erleben von Zeit

06.06.2011

www.kbraeuer.de

1

Gehirn und Bewusstsein

- Drogen wirken auf das Gehirn und beeinflussen das Bewusstsein
- Bestimmte kortikale Hirnbereiche sind mit ganz bestimmten Bewusstseinsfunktionen verknüpft (visuell, motorisch, sensorisch, ...)
- Frontallappen: Denken, Ethik, Erkennen von Gegenständen

06.06.2011

www.kbraeuer.de

2

- Funktion von Nervenzellen und Neuronalen Netzen sehr gut bekannt
- Funktion des Bewusstseins ist (uns) gut bekannt (Sinneseindrücke + Gedächtnisinhalte → Bild der Wirklichkeit)
 - Exzerptierung, Spatalisierung, Narrativierung, Kompatibilisierung
- Absolut unklar: Zusammenhang zwischen Physiologie und tatsächlicher Wahrnehmung der Bewusstseinsinhalte
- Wir nehmen die (materielle) Welt als Bild wahr, das unser Gehirn produziert

06.06.2011

www.kbraeuer.de

3

Bereitschaftspotentiale

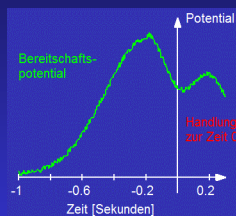
- 1929 Hans Berger (österreichischer Psychiater)
 - Messung bioelektrischer Aktivität über Elektroden am Gehirn (Elektro-Enzephalographie EEG)
 - Alpha-Wellen mit 10 Hz → Kontrolle der Gehirnbereiche
- 1965 Hans Kornhuber und Lüder Deecke (deutsche Neurologen)
 - Untersuchung hirnelektrischer Begleitvorgänge bei wiederholten Willkürbewegungen am Menschen
 - Gemittelte Potentiale (getriggerte Überlagerung von EEGs)
 - Vorwarnung des Gehirns

06.06.2011

www.kbraeuer.de

4

- Bereitschaftspotentiale: Veränderungen im elektrischen Feld einer Hirnregion etwa eine Sekunde vor einer ‚spontanen‘ Handlung

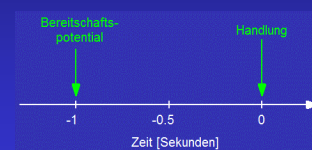


06.06.2011

www.kbraeuer.de

5

- Bereitschaftspotential: Gehirn bereitet eine Handlung vor
- Zeitliche Abfolge ist jedoch höchst erstaunlich (0.8 – 1.5 Sekunden)
- Es handelt sich hier nicht um Reaktionen, sondern um spontane Handlungen aus eigenem Antrieb
- Hirn ist ca. eine Sekunde vor dem Entschluss zur Handlung schon aktiv



06.06.2011

www.kbraeuer.de

6

Bewusste Handlungen

- Benjamin Libet (70'er Jahre)
 - Wann wird bewusste Entscheidung zur Handlung getroffen?
 - Zwischen bewusster Entscheidung und Handlung verstreicht keine Sekunde, das würden wir merken!
 - Bewusste Entscheidung und Bereitschaftspotential sind nicht synchron
 - Freier Wille setzt voraus, dass der Entschluss zur Handlung nicht erst eine Sekunde nach Gehirnaktivierung gefasst wird

06.06.2011

www.kbraeuer.de

7

Untersuchung des Freien Willens

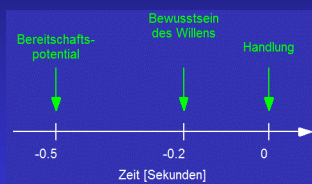
- Libet fordert Versuchsperson auf, eine einfache Handlung vorzunehmen, wann sie Lust dazu verspüren
- Messung:
 - Moment der Bewegung durch elektrische Aktivität der Hand
 - Moment des Einsetzens des Bereitschaftspotentials durch Kopfelektroden
 - Moment der Entschlussfassung durch verbales Verkünden der Versuchsperson (problematisch)

06.06.2011

www.kbraeuer.de

8

- Bewusstsein, dass wir eine Handlung durchführen wollen, zu der wir uns aus eigenem Antrieb entschließen, tritt eine dritte Sekunde nach dem Moment ein, in dem das Gehirn mit der Vorbereitung des Entschlusses begonnen hat
- Statistik der Messung überraschend gut



06.06.2011

www.kbraeuer.de

9

Illusionen

- Unser Bewusstsein lässt uns glauben, es treffe Entscheidungen und sei Urheber derselben
- Im Moment der Entscheidung ist es jedoch nicht präsent
- Bewusstsein ist mit materiellen Vorgängen verknüpft (Gedächtnis)
- Bewusstsein kann nicht primär sein
- Vergleich mit physikalischem Illusionismus
 - Raum, Zeit, Lichtstrahlen, Elektronen, Atome, elektromagnetische oder gravitative Felder...

06.06.2011

www.kbraeuer.de

10

Hirnreizungen

- 60er Jahre: grobe Hirnoperationen
 - Zur Schmerzbehandlung, Bekämpfung der Parkinson-Krankheit, Lobotomie
 - Patienten sind dabei bei vollem Bewusstsein
 - Möglichkeit zum Vergleich der Außen- und Innensicht des Gehirns
- Reizungen des sensorischen Cortex wird in den Körper hineinprojiziert
 - Reizung muss länger als eine halbe Sekunde dauern
 - Direkte Reizung der Haut wird jedoch unmittelbar erlebt
 - Störung des Cortex bei direkter Hautreizung verhindert bewusstes Erleben des Reizes

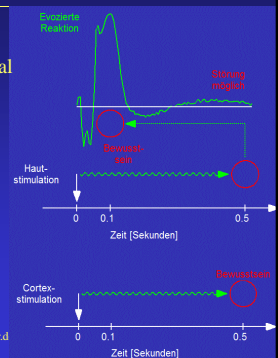
06.06.2011

www.kbraeuer.de

11

Evozierte Potentiale und zeitlicher Rückbezug (Libet 67)

- Geringfügige Hautreizung → Evoziertes (hervorgerufenes) Potential
 - Stimulation vom Gehirn registriert, jedoch nicht bewusst erlebt
- Starke Hautreizung wird bewusst erlebt
- Hypothese:
 - Evoziertes Potential dient zur zeitlichen Einordnung



06.06.2011

www.kbraeuer.d

Thalamus-Stimulationen

- Signale von Sinnesorganen gelangen über den Thalamus (tiefe, ältere Hirnregion) zum Cortex
- Stimulation des Thalamus: Aspekte von Hautreizung und Hirnreizung
 - EEG entspricht dem bei Hautreizung (mit evoziertem Potential)
 - Bewusstsein unmittelbar nach der Reizung (wenige Millisekunden)
- Hypothese der Rückdatierung durch Evoziertes Potential bestätigt

06.06.2011

www.kbraeuer.de

13

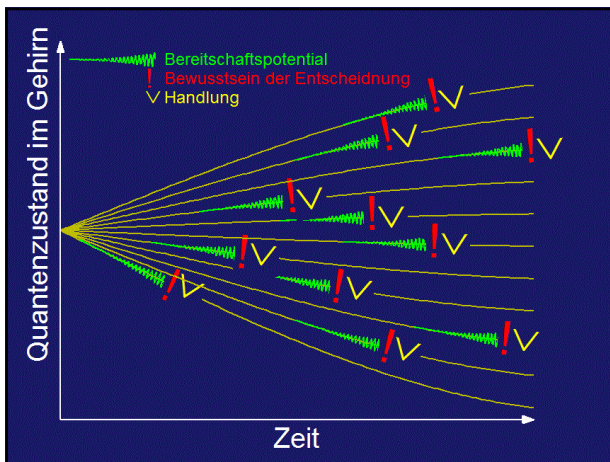
Interpretationen

- Daniel Dennet (1994): Modell der mannigfaltigen Konzepte
 - Bewusstseinsstrom fließt nicht gleichförmig dahin (nicht so wie es erlebt wird)
 - Verschiedene Konzepte sind gleichzeitig vorhanden und werden laufend regidiert
 - Verspätung des Bewusstseins liefert die für die Darstellung der Weltinhalte notwendige Zeit
- Bemerkung: Konzept erinnert an Überlagerung und Manifestation von Möglichkeiten in der Quantenmechanik

06.06.2011

www.kbraeuer.de

14



Vetotheorie der Ethik

- Freier Wille:
 - Bewusstsein kann Handlung nicht beginnen, kann aber eine der Möglichkeiten manifestieren (Auswahl ist unbewusst)
- 10 Gebote, Anweisungen, wie man nicht handeln soll (nicht töten, nicht ehebrechen, ...) → Bewusstes Veto
 - Auftreten einer Absicht ist unbewusst und lässt sich nicht verhindern
 - Motorischer Akt der Ausführung lässt sich bewusst verhindern
- Christentum → Unbewusstes Veto
 - Bergpredigt: 'Ich aber sage Euch, wer eine Frau ansieht, sie zu begehren, der hat schon mit ihr die Ehe gebrochen in seinem Herzen'
 - Bereits der Gedanke an Sünde ist verboten

06.06.2011

www.kbraeuer.de

16

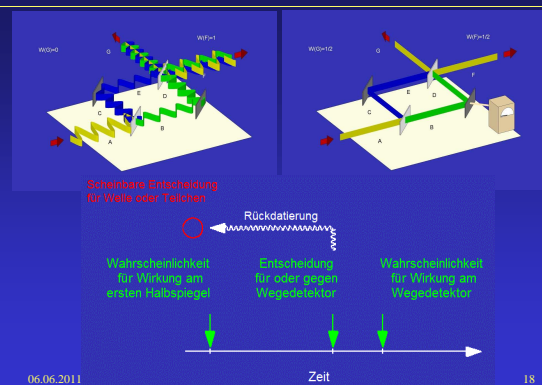
- Bewusstes Veto kann nur vom Bewusstsein ausgeübt werden
- Wir können unbewusstes Veto gegen unbewusste Begierden einlegen (hat nichts mit Bewusstsein zu tun)

06.06.2011

www.kbraeuer.de

17

Scheinbare Rückdatierung in der Quantenmechanik



06.06.2011

18