

Philosophische Aspekte der modernen Physik SS 2010

09 Physiologische Experimente zum Erleben von Zeit

21.06.2010

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

21.06.2010

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 erkennen die (materielle) Welt in dem Bild, das unser Gehirn produziert

21.06.2010

www.kbraeuer.de

3

Bereitschaftspotentiale

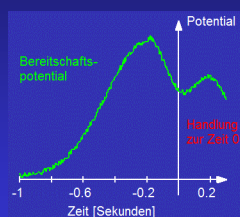
- 1929 Hans Berger (österreichischer Psychiater)
 - Messung bioelektrischer Aktivität über Elektroden am Gehirn (Elektro-Enzephalographie EEG)
 - Alpha-Wellen mit 10 Hz → Kontrolle der Gehirnbereiche
- 1965 Hans Kornhuber und Lüder Deecke (deutsche Neurologen)
 - Untersuchung hirnelektrischer Begleitvorgänge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

21.06.2010

www.kbraeuer.de

4

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

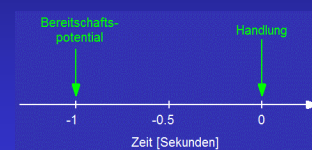


21.06.2010

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



21.06.2010

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

21.06.2010

www.kbraeuer.de

7

Untersuchung des Freien Willens

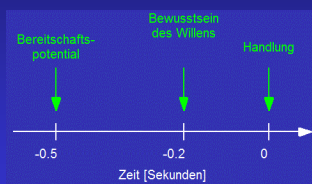
- Libet fordert Versuchsperson auf, eine einfache Handlung vorzunehmen, wann sie Lust dazu verspüren
- Messung:
 - Moment der Bewegung durch elektrische Aktivität der Hand
 - Moment des Einsetzens des Bereitschaftspotentials durch Kopfelektroden
 - Moment der Entschlussfassung durch verbales Verkünden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

21.06.2010

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



21.06.2010

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, Elektronen, Atome, elektromagnetische Felder...

21.06.2010

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

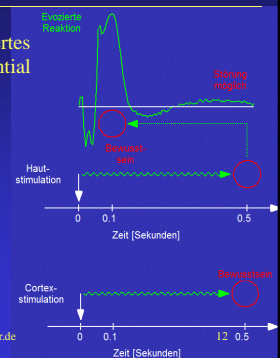
21.06.2010

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

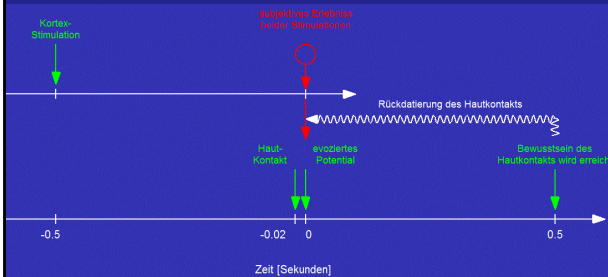


21.06.2010

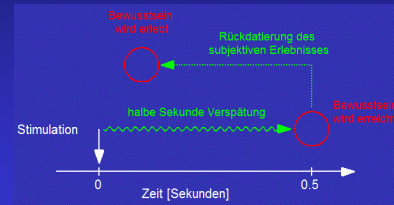
www.kbraeuer.de

Synchronisierung von Reizungen

- Hirnreizung ruft an einer Hand leichtes Kribbeln hervor
- Zeitgleich wird die andere Hand direkt gereizt
- Durch Zeitabgleich der Reizungen wird beides gleichzeitig bewusst



- Bewusstsein benötigt halbe Sekunde nach Hautreiz
- Hautreiz wird zur Zeit des Evozierten Potentials erlebt
- subjektiver, zeitlicher Rückbezug: Hautreiz wird zu einem Zeitpunkt erlebt, zu dem das Bewusstsein noch gar nicht eingesetzt hat



21.06.2010

www.kbraeuer.de

14

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
 - Ruft Evoziertes Potential hervor
 - Bewusstsein unmittelbar nach der Reizung (wenige Millisekunden)
- Hypothese der Rückdatierung durch Evoziertes Potential bestätigt

21.06.2010

www.kbraeuer.de

15

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 Manifestation von Möglichkeiten in der Quantenmechanik

21.06.2010

www.kbraeuer.de

16

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

21.06.2010

www.kbraeuer.de

17

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

21.06.2010

www.kbraeuer.de

18

- Wir lernen hier viel über Bewusstsein
 - Wir nehmen Bewusstsein nur wahr, wenn es dem Unbewussten widerspricht (bei Konflikt)
 - Bewusstsein weiß sich gerne identisch mit dem ganzen Menschen, räumt unbewussten Regungen nur widerstrebend Platz ein
 - Wirklich froh ist der Mensch, wenn das Bewusstsein nicht eingreift
 - klar wird: Mensch ist mehr als Bewusstsein
 - Die Welt ist mehr, als wir bewusst erleben

21.06.2010

www.kbraeuer.de

19

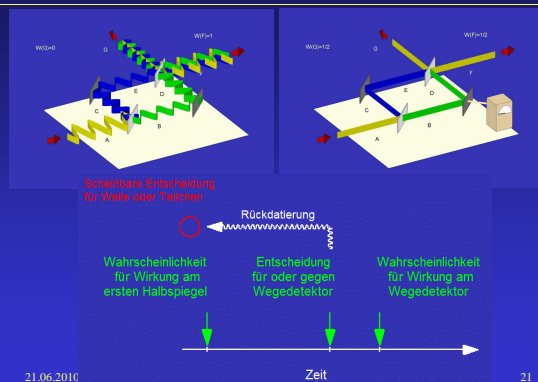
- Beispiel:
 - Sie gehen in der Stadt ohne Ziel und Absicht, ohne Einfluss zu nehmen, als unbeteiligter Beobachter Ihrer Selbst
 - vielleicht wird es gefährlich (Autos, dunkle Gasse, ...)
 - Konflikt, Bewusstsein erwacht →
 - bewusste Entscheidung, bewusstes Handeln

21.06.2010

www.kbraeuer.de

20

Scheinbare Rückdatierung in der Quantenmechanik



21.06.2010

21

Bezug zur Physik

- Durch bewusstes Sein erscheint Welt objektiv und massiv in Raum und Zeit
- Funktion des Gehirns spielt dabei eine wesentliche Rolle (Gedächtnis, Bilder der Welt, Festhalten daran)
- Bewusst erlebte zeitliche Bezüge entstehen im Gehirn
- Physikalische Gesetze sind Konsequenz des objektiven Erscheinens der Welt im Bewusstsein
- Sie bilden einen (unscharfen) Rahmen, in dem sich Weltinhalte bewusst entfalten (Quantenmechanik)
- Die Welt selber ist nicht räumlich, zeitlich oder materiell (Relativitätstheorie, Quantenmechanik)

21.06.2010

www.kbraeuer.de

22

Nächsten Montag:

- Goswami
 - Materialistischer Realismus
 - Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik
 - Evolution
 - Quantenaspekte des Gehirns
 - Verwickelte Hierarchien
 - Das Gefühl der Isolation
 - Das Ich des Bewusstseins

21.06.2010

www.kbraeuer.de

23