

# DECODING AND PREDICTING INTENTIONS

(Haynes, 2011)

Frauke Holters und Mandy Karstens  
CAU Kiel - Institut für Psychologie - PSY\_M\_1  
Dozent: Prof. Dr. Julian Keil  
10.01.2023

01

---

LIBET-VERSUCH  
UND MODIFIKATION

02

---

VERSCHIEDENE ANSÄTZE

03

---

IMPLIKATIONEN  
UND KAUSALITÄT

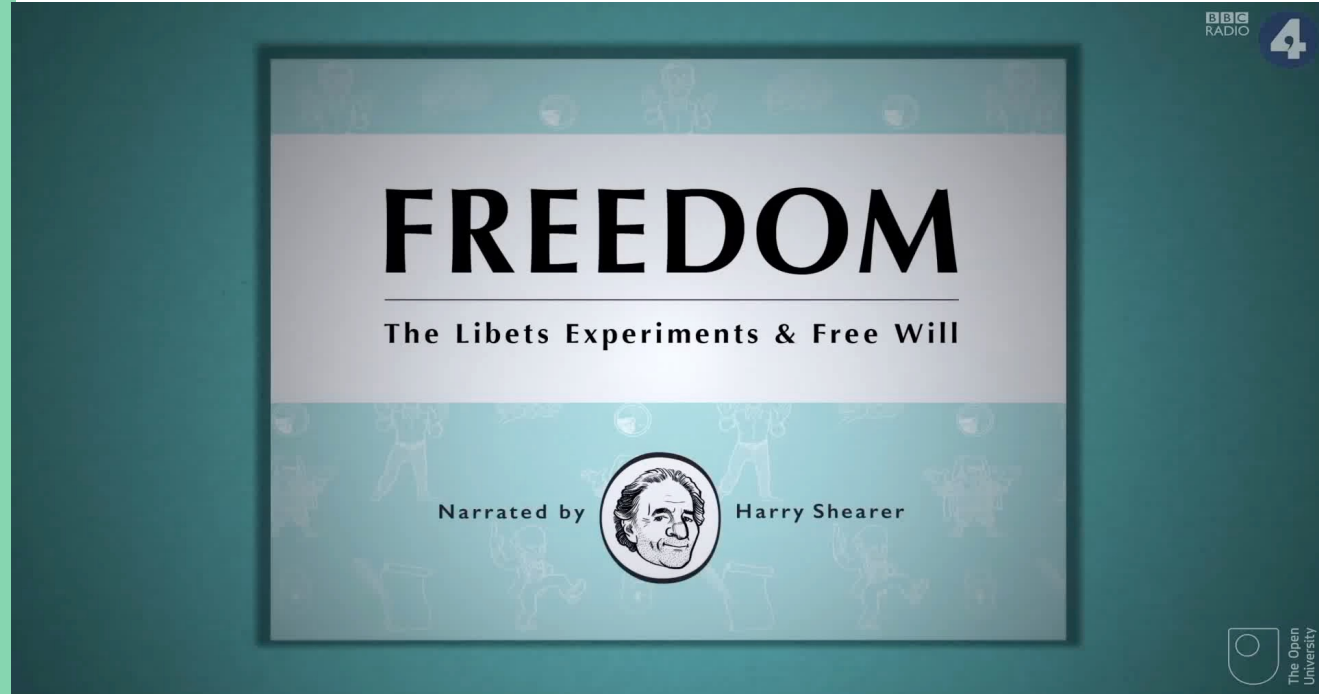
04

---

ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN



- zeitlicher Zusammenhang zwischen Hirnaktivität und bewusster Intention zur Handlung



# Libet et al. (1983, 1985)

- Bewegung: Beugung eines Fingers
- Freier Zeitpunkt

→ “M” (movement)



- Zirkulierender Lichtpunkt (alle 2.56 Sekunden)

→ “W” (will)



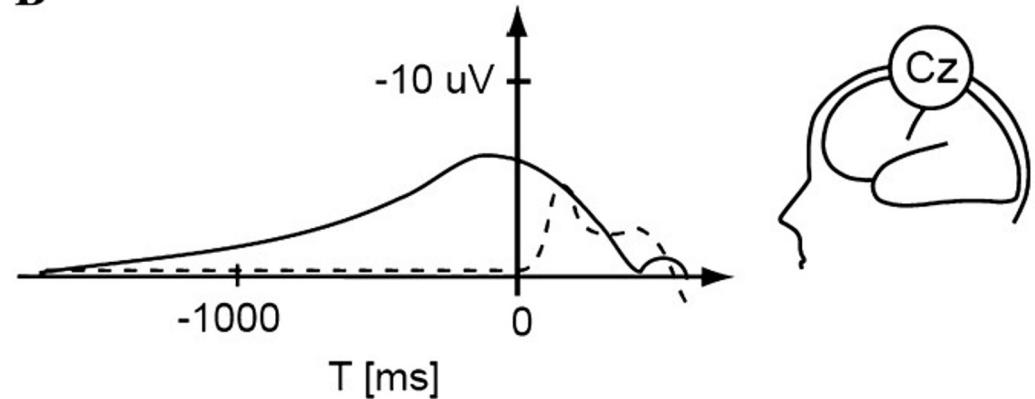
- EEG-Messung
- Bewegungsverwandte Hirnareale

# Ausgangslage

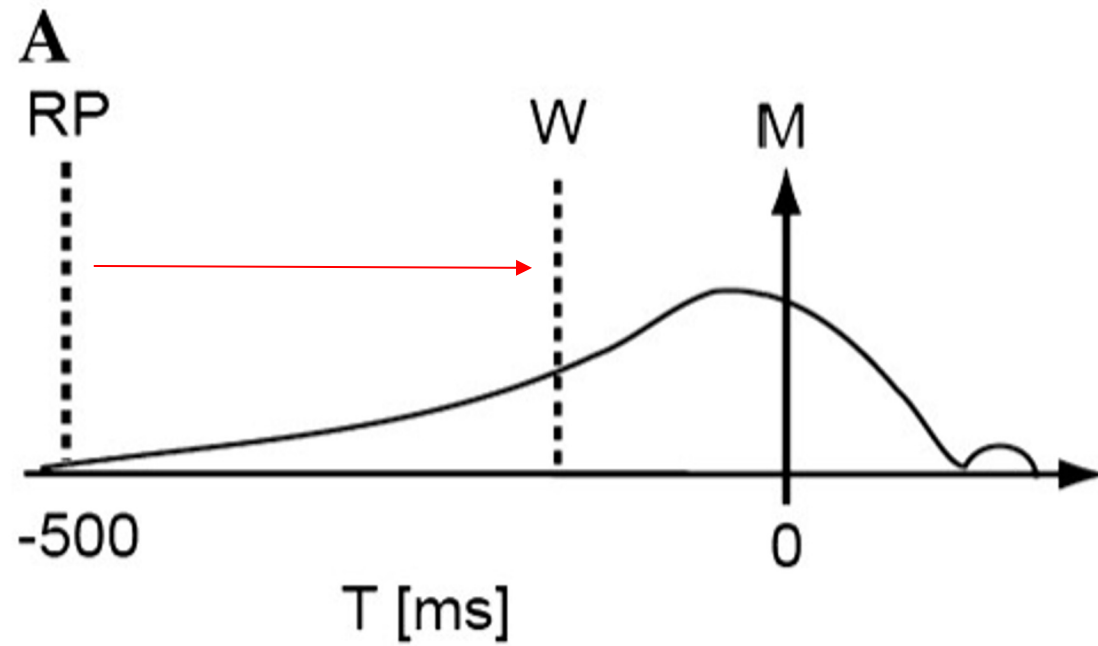
## “readiness potentials” (RP)

- Bewusste vs. Ausgelöste  
(---) Bewegung
- “slow negative potential”  
nur vor bewusster  
Bewegung

**B**



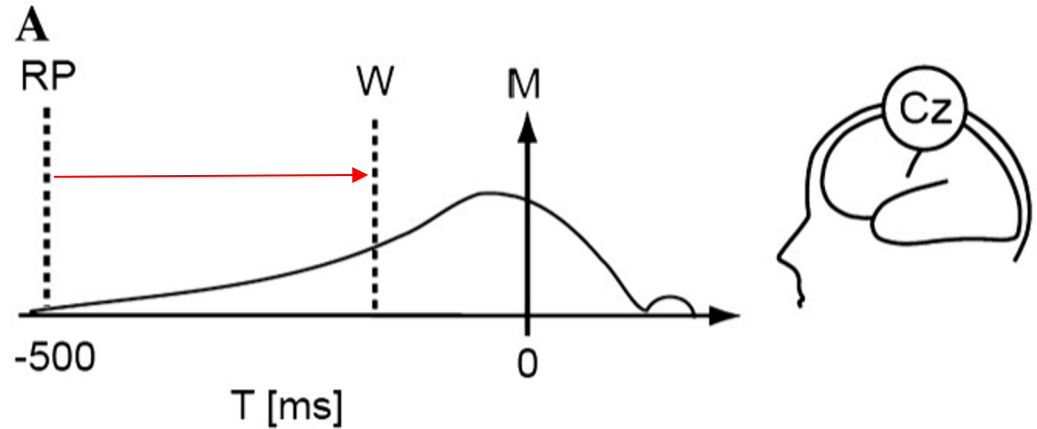
# Ergebnis



## Ergebnis

- RP steigt schon einige 100ms vor bewusstem Willen an

→ Schluss: Hirn trifft Entscheidung vor dem Bewusstsein



# Kritik an Libets Versuchen

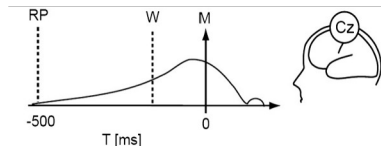


# Kritik an Libets Versuchen



**Zeitliche Abfolge:**  
keine präzise Einordnung  
mittels Lichtpunkt

Selbstreport →  
Wahrnehmungsverzerrung



**Konstanz des  
Zusammenhangs:**  
nur Datendurchschnitt

Lösung wäre, individuelle  
RP zu messen →  
problematisch



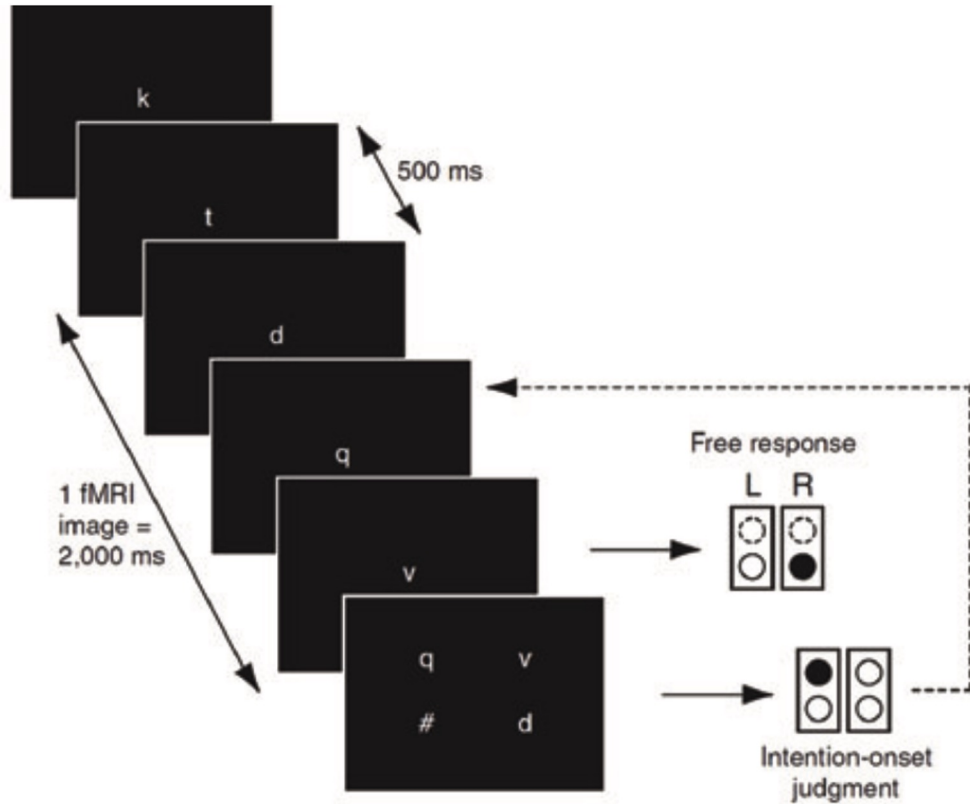
**Weiteres:**  
Beteiligung anderer  
Hirnregionen

Spezifität des Inhaltes

# Modifiziertes Libet-Experiment

# Versuchsaufbau

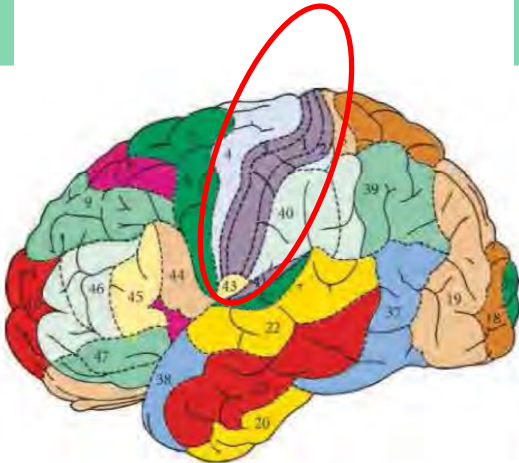
- fMRT statt EEG
- Verwendung von Buchstaben
- Spontanes Entscheiden mit rechter oder linker Antwort-Taste



# Hirnregionen

## Motorischer Kortex

- Motorische Befehle
- Somatotopische Gliederung



(Schandry, 2016, S. 154)

## Präfrontaler Kortex

- Brodmann Areal 10
- Kurzzeitgedächtnis
- Arbeitsgedächtnis

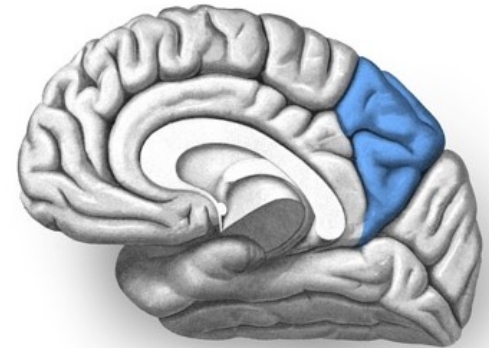


© www.kenhub.com

(Rheinländer, 2023)

## PC/Precuneus Areal

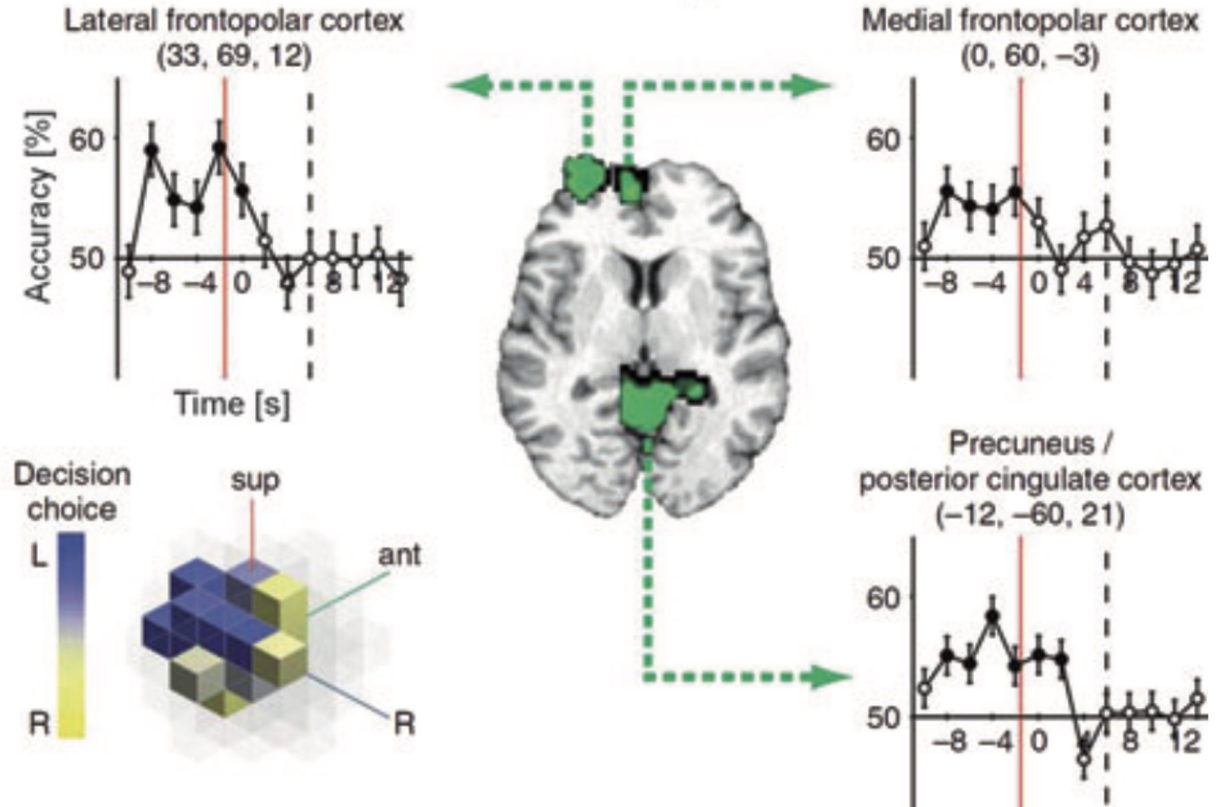
- Bereich im Parietallappen
- Wichtige Rolle bei visueller Kognition und Aufmerksamkeitsprozessen



(Macori & Gai, 2015)

# Ergebnisse

- Multivariater Decoder
- Hirnareale:  
**Motorischer Kortex,**  
**BA10 und**  
**Precuneus/Posterior cingulärer Kortex**
- Vorhersagegenauigkeit schlechter als die Dekodiergenauigkeit



Warum dauert es so lange, bis eine Entscheidung getroffen wird?

## Schaltkreise

---

- WAS vs. WANN-Entscheidung (Brass & Haggard, 2008)
- Entscheidungsfindung wird den ProbandInnen ohne Zeitdruck überlassen
- “Reaktionszeit” = Verzögerung zwischen dem Eintreffen der prädiktiven neuronalen Informationen und der **bewussten** Entscheidung
- Weitere Dekodierungsanalyse: Zeitpunkt der Entscheidung
  - signifikant aus dem **supplementär-motorischen Areal (SMA)** und **Prä-SMA**

# 02

## Alternative Erklärungsansätze

# “early decision, late action”

Frühe Entscheidung mit späterem Aktivwerden?

→ nur plausibel bei **systematischer Nichtbefolgung** der Instruktionen

Konservativer Report von W?

→ **keine** frühe Vorbereitung im primären Motorkortex



# Carryover

Übertragung von Informationen aus vergangenen Durchgängen

→ **Keine Ordnung** in Verteilungssequenzen

→ “finite impulse response function” der **statistischen Auswertung**

→ **Zeitlicher Ablauf** des Auftretens prädiktiver Information

# Gehirnaktivität und bewusster Wille?

## 03

### Informationen?

- Einschränkungen im fMRT durch langsame Abtastrate
- Extraktion der Informationen durch Ungenauigkeit eingeschränkt

### Interpretation?

- Keine perfekte Vorhersagegenauigkeit
- Weitere Forschung dringend notwendig, um Kausalität zu implizieren



### Verbindungen?

- Nachweis von kortikaler Stimulation über parietale und frontale Kortexe

### Kausalität?

- Hirnaktivität kann eine Entscheidung vorhersagen
- Voraussetzung: 100% Genauigkeit, schwierig!

04

Und jetzt?

# Zukunftsperspektive

---

## “slow background fluctuation” vs. prädiktive Signale

Bestehende  
“Hintergrundfluktuation”  
als eigentlicher Auslöser

Nutzung als  
Prädisposition für  
“Neigung” der  
Entscheidung

## Selbstregulierte vs. rapide Entscheidungen

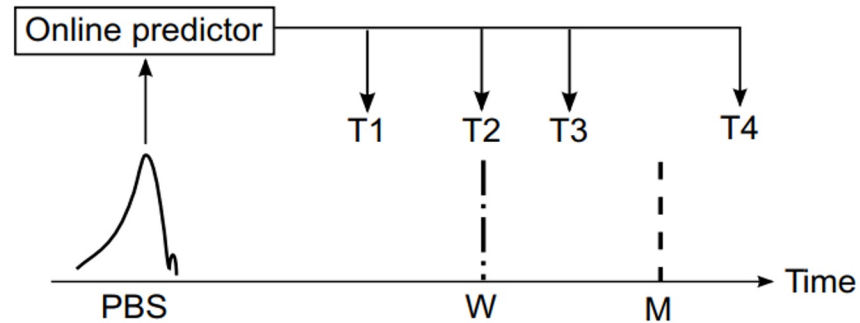
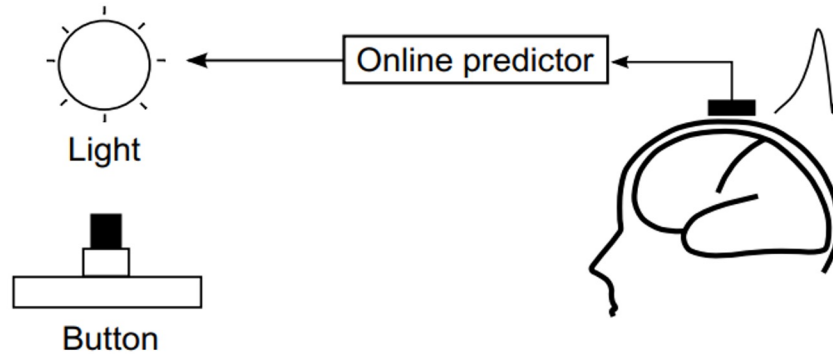
Vergleich zu Antworten  
auf plötzliche Events

→ Gibt es “kognitive  
Richtlinien”?

## Vorhersage in Echtzeit

Erraten der Richtung  
zukünftiger  
Entscheidungen durch  
Vpn

# “decision prediction machine”



# DISKUSSION

**Freier Wille = Illusion?**

# Literaturverzeichnis

- Brass, M., & Haggard, P. (2008). The what, when, whether model of intentional action. *The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, 14(4), 319–325.  
<https://doi.org/10.1177/1073858408317417>
- Haynes, J.-D. (2011). Decoding and predicting intentions: Predicting intentions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224(1), 9–21. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.05994.x>
- Radio, B. B. C. [@bbcradio4]. (2014, November 7). *The Libet experiment: Is free will just an illusion?* Youtube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=OjCt-L0Ph5o>
- Schandry, R. (2016). Biologische Psychologie. Mit Online-Material (4., überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz. Verfügbar unter [http://sub-hh.ciando.com/book/?bok\\_id=2121934](http://sub-hh.ciando.com/book/?bok_id=2121934)

CREDITS: This presentation template was created by Slidesgo, including icons by Flaticon, and infographics & images Freekip and illustrations by Storyset

# Bildverzeichnis

- Haynes, J.-D. (2011). Decoding and predicting intentions: Predicting intentions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224(1), 9–21. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.05994.x>
- Macori, F., & Gai, D. (2015). Precuneus. In *Radiopaedia.org*. Radiopaedia.org.
- Rheinländer, A. (2023, Januar 3). *Mediale Ansicht des Gehirns*.
- Schandry, R. (2016). Biologische Psychologie. Mit Online-Material (4., überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz. Verfügbar unter [http://sub-hh.ciando.com/book/?bok\\_id=2121934](http://sub-hh.ciando.com/book/?bok_id=2121934)