

The logo for ZiM (Zentrum für Interdisziplinäre Medienforschung) features the letters 'ZiM' in a stylized, blue, sans-serif font. The 'i' has a dot above it. The background is a dark blue gradient with several light blue speech bubbles of various sizes and orientations.The logo for 'Talk' features the word 'Talk' in a bold, red, italicized sans-serif font. Below it, the tagline 'WISSEN SCHAFFT IT' is written in a smaller, red, sans-serif font. The text is contained within a white speech bubble with a drop shadow, set against a dark blue background with other speech bubbles.

# ***Extended Minds und die IT - interdisziplinäre Betrachtungen zu einer spekulativen These***

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

■ Andreas Michels ■ 18.12.2015

# Extended Minds und die IT - worum geht es überhaupt?

- **Wo hört der (menschliche) Geist auf und wo beginnt der Rest der Welt?**

**Mit dieser Frage beginnt die Einleitung des Artikels, der die *Extended Mind These* erstmals formuliert.**

["The Extended Mind" (with Dave Chalmers)

ANALYSIS 58: 1: 1998 p.7-19

(Reprinted in THE PHILOSOPHER'S ANNUAL vol XXI-1998

(Ridgeview, 2000) p.59-74)]

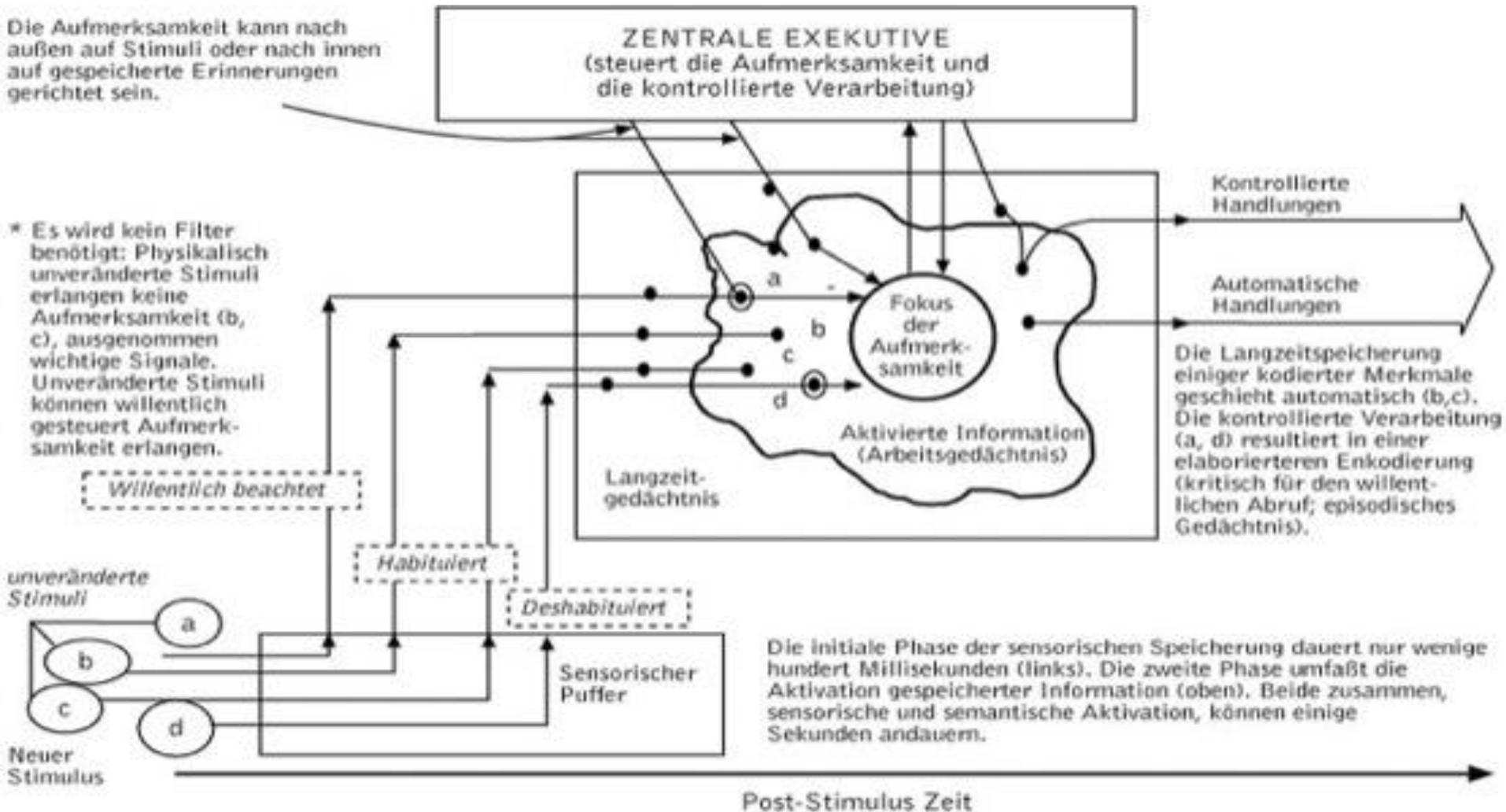
- **Kognition - Lexikon der Psychologie**  
(<http://www.psychomeda.de/lexikon/kognition.html> , abgerufen am 06.12.2015)
- **Unter Kognitionen werden alle Denk- und Wahrnehmungsvorgänge und deren mentale Ergebnisse (Wissen, Einstellungen, Überzeugungen, Erwartungen) verstanden.**
- **Kognitionen können bewusst, z.B. das Lösen einer Rechenaufgabe, und unbewusst, z.B. bei der Meinungsbildung, ablaufen. Während sich die Psychologie um 1960 fast ausschließlich mit dem Verhalten beschäftigte und die zugrunde liegenden Kognitionen außer Acht ließ, wendete sie sich ab 1960 vermehrt den Kognitionen zu (kognitive Wende). Die kognitive Psychologie hat sich dabei stark von der Informationstechnologie beeinflussen lassen und z.B. versucht, die menschliche Intelligenz mit Hilfe von Computermodellen zu verstehen (künstliche Intelligenz).**

- **Zu den am häufigsten untersuchten kognitiven Fähigkeiten und gedanklichen Vorgängen zählen:**
  - **Wahrnehmungen**
  - **Funktionsweise von Langzeit- und Kurzzeitgedächtnis**
  - **Bewusstes Lernen und Erinnern**
  - **Sprache und Spracherkennung**
  - **Zustandekommen von Entscheidungen und Urteilen**

# Abb. Kognition: Ein allgemeines Modell der Informationsverarbeitung (nach N. Cowan)

Die Aufmerksamkeit kann nach außen auf Stimuli oder nach innen auf gespeicherte Erinnerungen gerichtet sein.

\* Es wird kein Filter benötigt: Physikalisch unveränderte Stimuli erlangen keine Aufmerksamkeit (b, c), ausgenommen wichtige Signale. Unveränderte Stimuli können willentlich gesteuert Aufmerksamkeit erlangen.



- **Drei Arten (menschlicher) Problemlösung (1/2):**

- 1. Auf einem Bildschirm werden 2-D Formen gezeigt, und der Proband muss entscheiden, ob diese Formen in bestimmte Sockel passen (durch geeignete mentale Rotation)**

[Bsp. zur mentalen Rotation:

<http://www.cambridgebrainsciences.com/play/rotation-task> ]

- 2. Wie 1. Aber die Rotation kann auch physisch durch betätigen eines Rotationsknopfes durchgeführt werden.**

[vergleichbar mit Tetris: <http://tetris.com/play-tetris/> ]

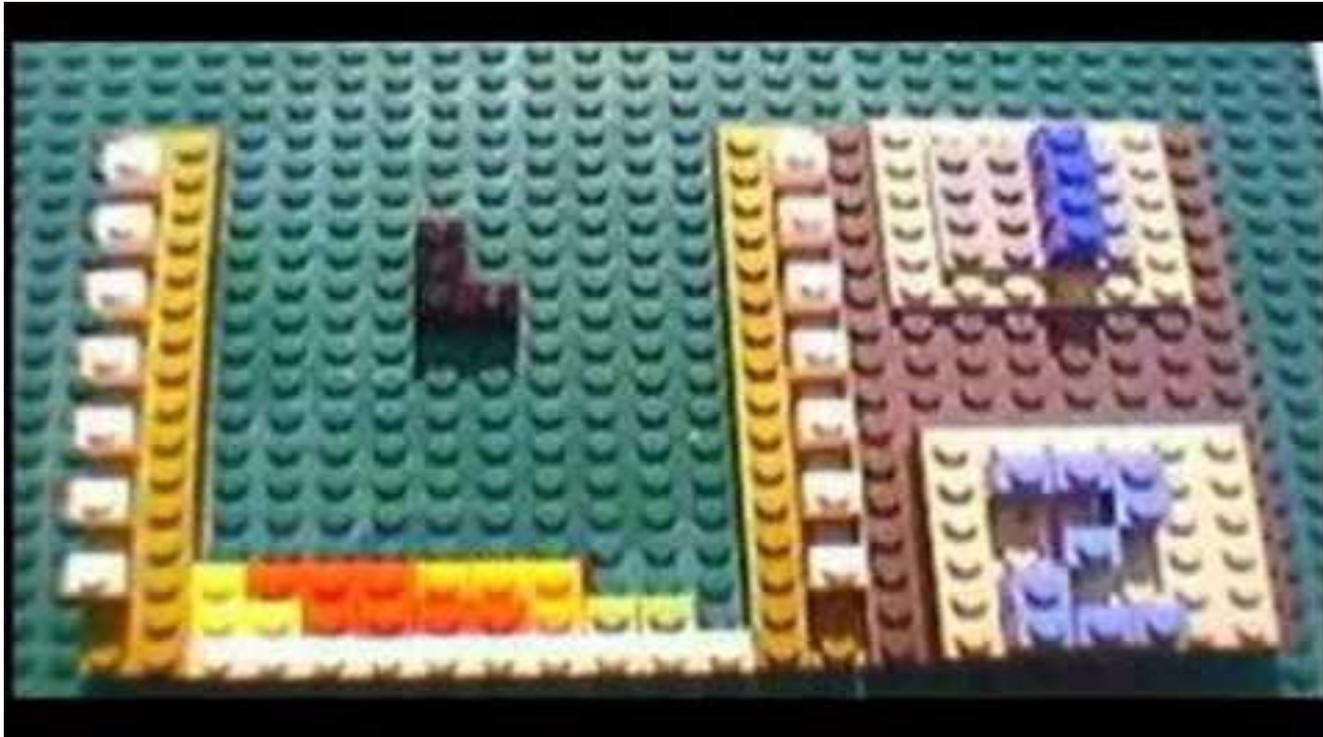
- **Drei Arten (menschlicher) Problemlösung (2/2):**

- 3. in (ferner?) Zukunft:**

- Neuronales Implantat, das die Rotation so schnell wie der Computer unter 2. Durchführen kann.**

- Der Proband muss entscheiden, ob er in „altgewohnter“ Weise denken will, oder das Implantat die Aufgabe ausführen soll.**

- (Es werden jeweils unterschiedliche Gehirnaktivitäten durchgeführt).**



( <https://www.youtube.com/watch?v=xQA29JrNHY8> )

- **Scrabble - Neuordnung der Buchstabenspiels-  
steine**



( Quelle: <https://pixabay.com/de/buchstaben-wort-scrabble-fliesen-539709/> )

- **schriftliche Multiplikation**

1	2	3	4	*	5	6
			7	4	0	4
		6	1	7	0	
		<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>



- **These (nach Chalmers und Clark):**

**Ein Teil der Welt funktioniert wie ein Prozess, der, wenn wir ihn nur geistig ausgeführt hätten, von uns sofort als kognitiver Prozess bezeichnet würde!**

- **Ein marsianischer Problemlösungsansatz:**
- 4. **Der Marsianer hat eine (neuronal) eingebaute „Schnellrotations-Funktion“**

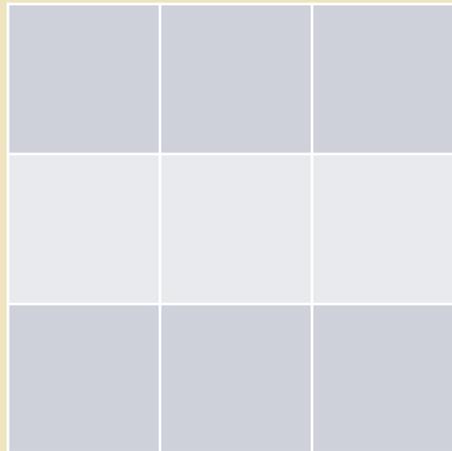
**Wahrscheinliche Interpretation:**  
**Dann ist die Rotation natürlich ein kognitiver Prozess! Aber warum?**

# Aktiver Externalismus

- **Triviale Version:**  
Einige Prozesse der Umgebung beeinflussen unsere kognitiven Prozesse.
- **Robustere Version:**  
Einige kognitiven Prozesse sind durch Umwelteinflüsse **konstituiert**.  
(Es entsteht ein gekoppeltes System. Die interaktive Verbindung ist der kognitive Prozess.)

- **Die physische Umsortierung von Scrabble-Buchstaben kann nicht nur als Aktion, sondern auch als Teil des Denkens betrachtet werden.**
- **Kognition ist gebunden an Prozesse in der Umgebung (Umwelt).**

- Das folgende Quadrat soll mit den Zahlen von 1 bis 9 so ausgefüllt werden, dass alle horizontalen und vertikalen Summen sowie die Summe der beiden Diagonalen gleich sind (also 15):



- Hier ein mögliches Ergebnis:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

- **Und jetzt:**


- **Ergebnis:**

9	3	22	16	15
2	21	20	14	8
25	19	13	7	1
18	12	6	5	24
11	10	4	23	17

- **Ein häufig angeführter Kritikpunkt lautet: Bewusstsein spielt sich in der inneren Welt eines Subjekts ab, wie kann dann ein kognitiver Prozess auch Teil der Außenwelt sein?**
- **Aber: kognitive Prozesse sind nicht notwendigerweise bewusst, wie z. B.: Gedächtnisinhalte abrufen, Sprachprozesse etc.**

- **Kognitive Prozesse spielen sich im Kopf ab - sie sind portabel.  
Gekoppelte Prozesse sind zu einfach entkoppelbar.**

**Aber: Wenn die Ressourcen da sind, wenn sie benötigt werden, dann ist die Kopplung doch ausreichend.**

- Auch wenn einige kognitiven Prozesse in der Umgebung stattfinden, wäre bisher noch alles mit der These verträglich, dass geistige Zustände (Erfahrungen, Wünsche, Glauben, Emotionen) durch Gehirnzustände determiniert sind.
- Wie kommen wir nun zum Extended Mind?  
  
(Hierzu ein Beispiel eines Glaubenssatzes.)

- **Im Museum Folkwang in Essen findet aktuell folgende Ausstellung statt:**

Der Schatten der Avantgarde  
Rousseau und die  
vergessenen Meister  
(2. Okt. 2015 – 10. Januar 2016)

Aber welche Adresse hat das Museum?

- **Unser letzter Betriebsausflug führte uns zum Museum Folkwang – vielleicht können wir die Adresse ja noch aus dem Gedächtnis abrufen!?**
- **Der wesentliche Punkt ist aber:  
Wir glauben, dass sich das MFW an Ort O befindet – auch zu dem Zeitpunkt, an dem wir die Adresse noch nicht aus unserem Gedächtnis abgerufen haben.**
- **Und wenn eine von Alzheimer betroffene Person die Adresse in ihrem Notebook nachschaut, spielt dann das Notebook nicht die gleiche Rolle wie das Gedächtnis der unbeeinträchtigten Person?**

- **Forderungen an externe  
Komponenten**

- 1. zuverlässige Verfügbarkeit**
- 2. die gelieferte Information wird unhinterfragt akzeptiert  
(die Information war in der Vergangenheit einmal bewusst!)**
- 3. einfache, unmittelbare Abrufbarkeit**

**Leistet ein Notebook, Smartphone, etc. das?**

- **Wen wir eine Aufgabe ausführen und ein Teil der Welt funktioniert wie ein Prozess bei dem wir keine Bedenken hätten, ihn, sofern er sich im Kopf abspielt, als kognitiven Prozess zu betrachten, dann ist der Teil der Welt während der Ausführung des Prozesses Teil des kognitiven Prozesses.**

- **The coupling-constitution fallacy**
- **Nur weil ein Objekt mit einem kognitiven Prozess gekoppelt wird ist dieses Objekt kein konstitutiver Teil der Kognition!**
- **Ein Beispiel:**
  - Woher weiß der Bleistift, dass  $2 + 2 = 4$  ist?
  - Weil er mit einem Mathematiker verbunden ist!

(Quelle: Fred Adams, Ken Aizawa (2001), The bounds of cognition, Philosophical Psychology 14, 43-64)

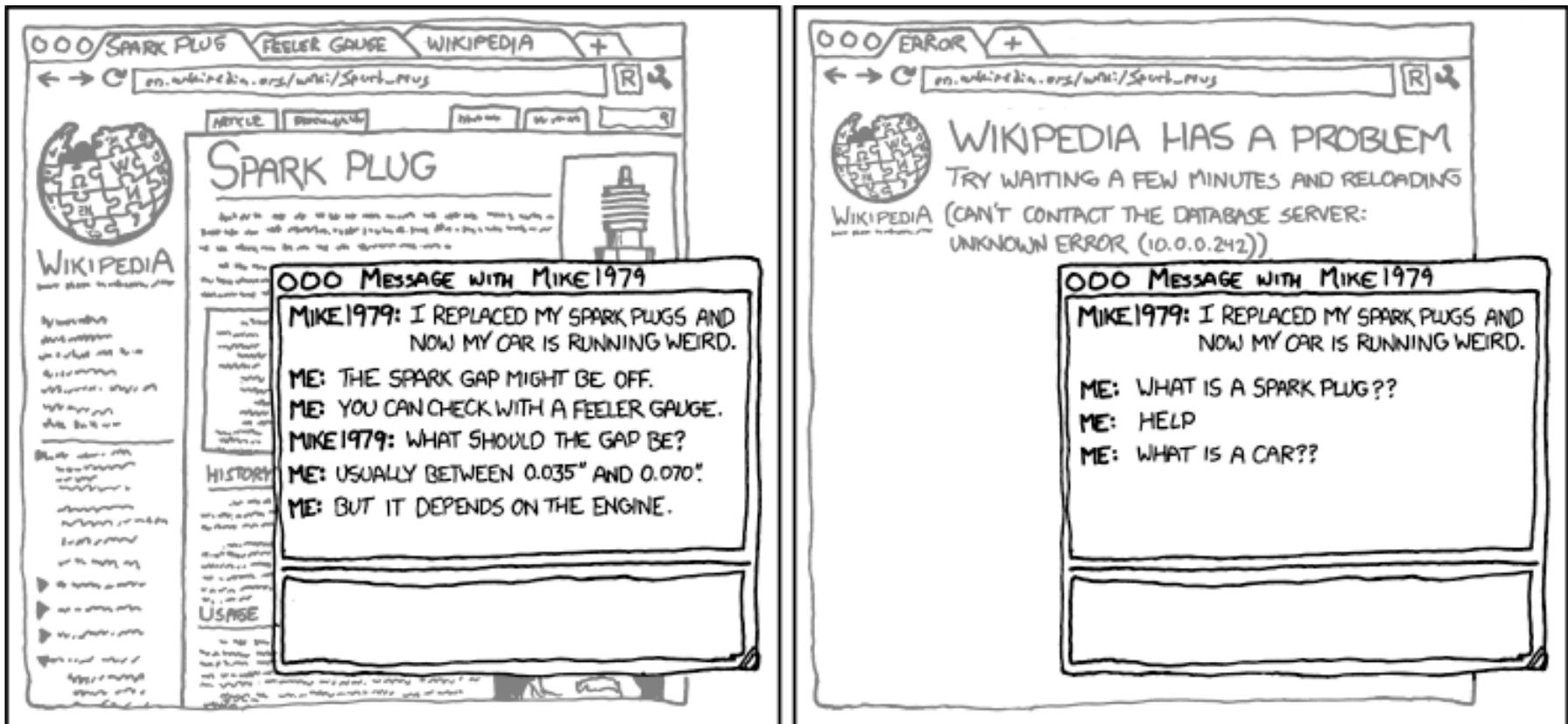
- **Zentrale Frage:  
Was macht einen Prozess zu einem kognitiven Prozess?  
(Der Bleistift ist gekoppelt mit dem Berechnungsprozess, aber er hat doch selbst kein Wissen!)**
- **Ein erster Vorschlag ist die ICC (Intrinsic Content Condition):  
Kognitive Zustände müssen intrinsischen, nicht abgeleiteten Inhalt besitzen.**

(Quelle: Fred Adams, Ken Aizawa (2001), The bounds of cognition, Philosophical Psychology 14, 43-64)

## Also ist mein Geist doch nicht an externe Devices gebunden?



Quelle: **Is your phone part of your mind? | David Chalmers | TEDxSydney**  
( <https://www.youtube.com/watch?v=ksasPjrYFTg>, Pos.: 13:21/15:52 )



WHEN WIKIPEDIA HAS A SERVER OUTAGE, MY APPARENT IQ DROPS BY ABOUT 30 POINTS.

(Extended Mind – Quelle: [xkcd.com/903/](http://xkcd.com/903/) , abgerufen am 16.12.2015)

- HCI – **Human Computer Interaction**
  - Wie interagieren Menschen und Computer (Benutzungsschnittstellen, etc.)
- HCC – **Human Centered Computing**
  - Welche Werkzeuge und Prozesse werden benötigt, um einzelne (menschliche) Aufgaben effektiv computerbasiert zu erledigen?
- **HCT** – **Human Centered Technologie**
  - allgemeinerer, interdisziplinärer Ansatz

- **Die Erweiterung des menschlichen Körpers:**

- Prothesen
- Blindenstöcke

aber auch:

- Sportgerät
- Auto
- Fahrrad
- Musikinstrument

- **Die Extended-Mind These soll den Geist um Komponenten der „Außenwelt“ erweitern.**
- **Der Cartesianische Dualismus scheint aber weiter zu dominieren!**
  
- **Embodiment als möglicher Ausweg?**

- **Die Gartenkreuzspinne**  
(*Araneus diadematus*)  
Sie hat ca. 30.000 Neuronen
- **Wanderspinne**  
(*Cupiennius*)  
Sie hat ca. 100.000 Neuronen
- **Heutiger Mensch**  
(*Homo Sapiens Sapiens*)  
Er hat ca. 100 Billionen Neuronen



- **Die Spinnentiere nutzen einige körperlichen Umstände aus:  
Sie besitzen die Fähigkeit, die relative Position der Beine in Bezug zu den verschiedenen Seidenfäden festzustellen.  
Das bedeutet aber:  
Während des Netzbaues ist die Beinposition die wesentliche lokale Information, die zum weiteren Aufbau des Netzes notwendig ist.  
  
(Das Netz steuert also seinen weiteren Aufbau!)**

- **Neurale, körperliche und Umgebungsfaktoren sind somit in ihrer Gesamtheit für repräsentationale und steuerungstechnische Prozesse wesentlich.**

**Hier wird deutlich, dass der Netzbau kein „rein geistiger, intrinsischer“ Prozess der Spinne ist.**

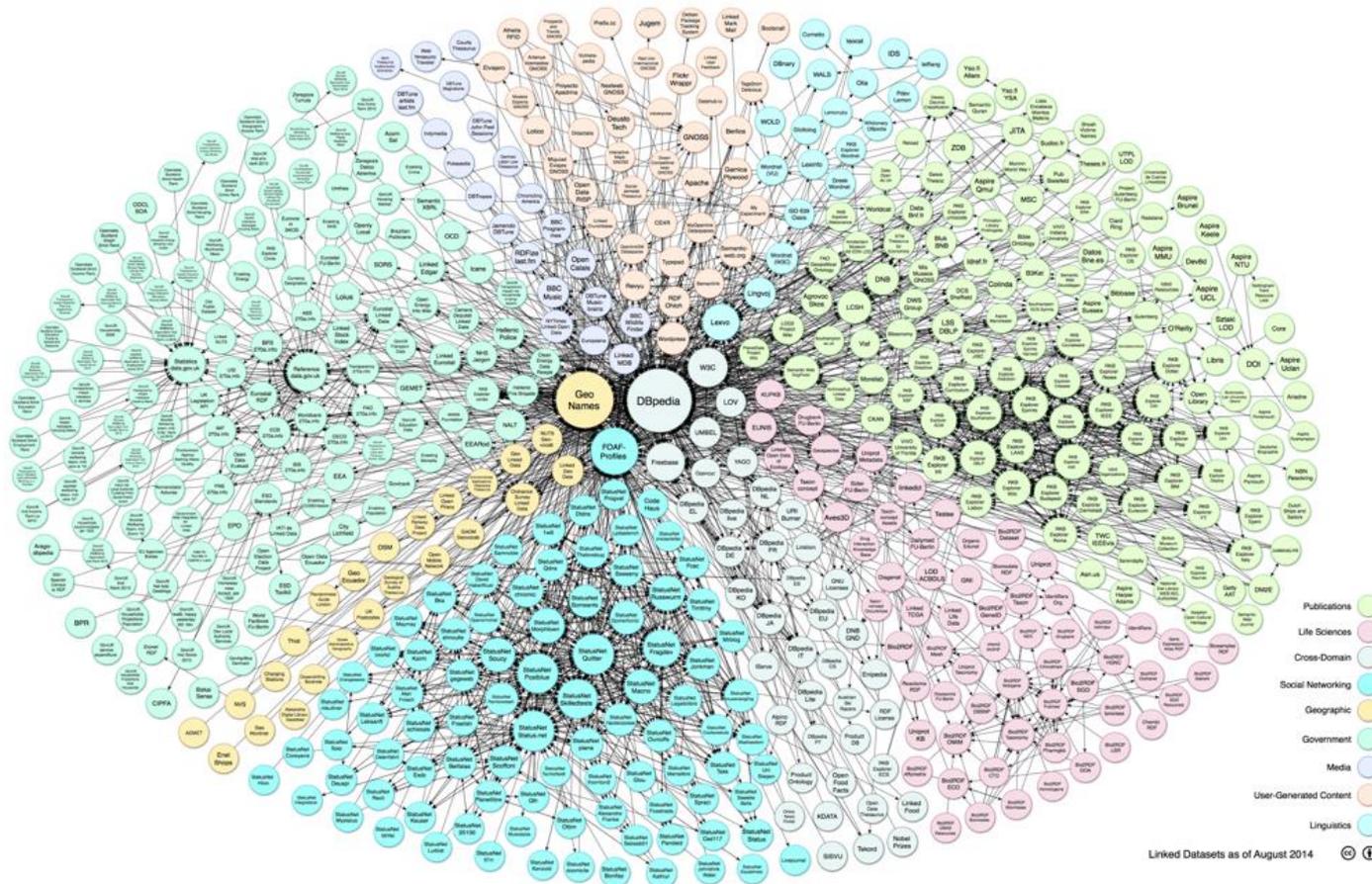
# Spinnennetz-Bau als Beispiel für Embodiment



( Quelle: [www.youtube.com/watch?v=vciG-VsA7rc](http://www.youtube.com/watch?v=vciG-VsA7rc) )

# The Linking Open Data cloud diagram

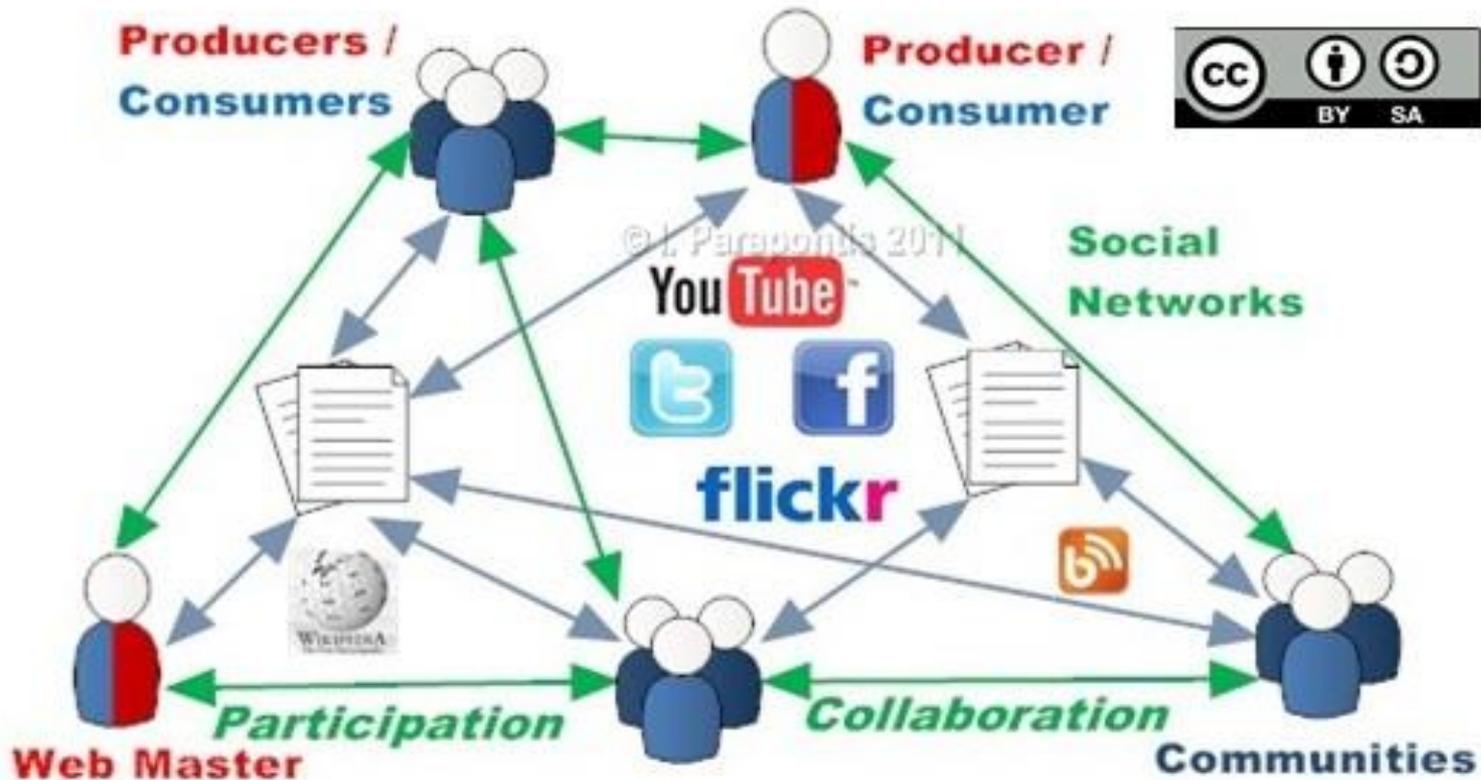
Last updated: 2014-08-30





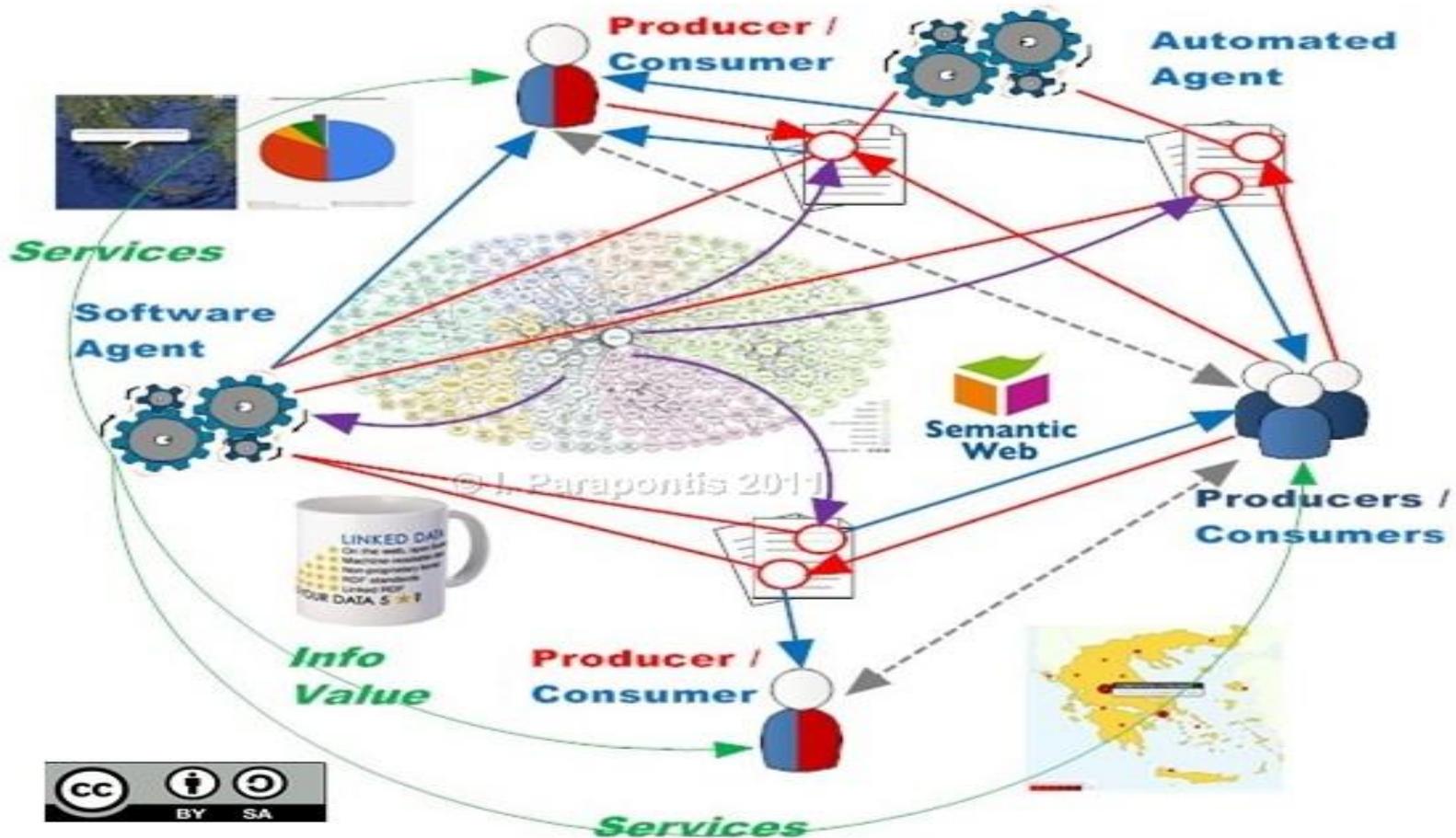
Quelle: <http://ioannis.parapontis.com/web-of-data-stories-2/> , abgerufen 17.12.2015

## Web 2.0 Read/Write Web



Quelle: <http://ioannis.parapontis.com/web-of-data-stories-2/> , abgerufen 17.12.2015

## Web 3.0 Semantic Web: Web of Data



Quelle: <http://ioannis.parapontis.com/web-of-data-stories-2/> , abgerufen 17.12.2015

## • Mögliche Thesen zur phänomenalen Intentionalität

- es gibt phänomenale Intentionalität
- PI ist nah, d.h. phänomenale Bewusstseinszustände sind individuell intrinsisch
- PI ist subjektiv
- PI beinhaltet neben sensorischen Zuständen auch intellektuelle (kognitive Phänomenologie, Bsp.: Sprachverstehen)
- PI enthält nur nicht abgeleitete Inhalte
  
- PI ist das Wesen des Mentalen

(Quelle: Phenomenal Intentionality Meets the Extended Mind, Terry Horgan and Uriah Kriegel, University of Arizona, The Monist 91 (2008): 353-380)

- **Die Betrachtung des Verhaltens**
- **das Körperschema**
- **präreflexive Intentionalität**

**Beispiel: Blindenstock, Instrument etc.**

**→ wenn ein Verhalten in das „Körperschema“ integriert ist, wird keine bewusste Steuerung mehr notwendig!**

- **Kognitive IT oder: AI meets Big Data**
- **Beispiel: IBM und Cognitive Computing**

- **Wenn die Extended Mind These stimmt, dann gibt es keinen Grund eine Veränderung des externen Teils nicht genauso zu bewerten wie eine Veränderung des internen Teils:**
  - > **ethische Gleichwertigkeit**
  - > **Stärkung des Neuroenhancements?**

- **Unabhängig davon, ob die Annahme eines erweiterten Geistes der „Wirklichkeit“ entspricht, oder eher ein phänomenologischer Ansatz:**

**Wir sollten bei der Bewertung externer Objekte stets berücksichtigen, welche Implikationen sich für den Menschen ergeben könnten, wenn das externe Objekt als (wie auch immer geartete) Erweiterung angesehen werden kann!**

**Vielen Dank!**

-  2./11.2015 – Burkhard Wald  
**Über Sudoku-Rätsel und Rainbow-Looms**
-  18.12.2015 – Andreas Michels  
**Extended Minds und die IT**
-  29.01.2016 – Dominik Brands/Holger Gollan  
**HPC2@UDE - Von der Idee bis zur Inbetriebnahme**
-  26.02.2016 – Andreas Bischoff  
**Von Quadcoptern und Androiden**
-  18.03.2016 – Marius Mertens  
**Ausfallsicherheit: Fällt sicher aus**

14:00 Uhr  
Duisburg LE 105

# Warum sollte hier etwas beschrieben werden?