

MELIKE ŞAHINOL

# **Das techno-zerebrale Subjekt**

Zur Symbiose von Mensch und Maschine  
in den Neurowissenschaften

**[transcript]**

# Inhalt

---

## Abkürzungsverzeichnis | 9

1. **Erkenntnisinteresse und Aufbau der Arbeit** | 11
  - 1.1 Erkenntnisinteresse und Eingrenzung der Problemstellung | 11
  - 1.2 Aufbau der Arbeit | 16
  
2. **Querverbindungen: Medizin, Gehirn und Gesellschaft** | 19
  - 2.1 Die gesellschaftliche Relevanz der Hirnforschung | 19
  - 2.2 Visuelle Repräsentationen und Hirnmaschinen | 24
    - 2.2.1 BCI/BMI mittels EEG | 24
    - 2.2.2 Ein *neurological turn* in der Soziologie? | 26
    - 2.2.3 Repräsentationen in der Wissenschaft und Medizin | 29
    - 2.2.4 Die Aktualität des »homo cerebralis« | 35
  
3. **Praxeologische Rahmung der Untersuchung neurowissenschaftlicher Welten** | 39
  - 3.1 Medizin und Wissenschaft als kulturelle Praxis | 44
    - 3.1.1 Handeln, Struktur und ausgehandelte Ordnung | 45
    - 3.1.2 Soziale Welten und Arenen | 51
  - 3.2 Das Labor als Ort der Verdichtung. Oder: Wo sind die Hybriden? | 53
    - 3.2.1 Hybrid-AkteurInnen und die Soziologie der Übersetzung | 59
    - 3.2.2 Sozio-technische Konstellationen | 63
  - 3.3 Ökosysteme des Wissens und Grenzobjekte | 69
  - 3.4 Mensch und Technik: Körpertechniken und Subjektconstitution in kultureller Praxis | 76
    - 3.4.1 Der Körper aus symbolisch-interaktionistischer Perspektive | 81
    - 3.4.2 Körper und Technik | 84
    - 3.4.3 Zirkularität als Moment der Cyborg-Konstitution | 87
    - 3.4.4 Bio-technische Gestalten in der medizinischen Praxis | 93
  - 3.5 Subjektconstitution aus praxeologischer Perspektive | 97

4. **Das Forschungsdesign und der Forschungs- und Auswertungsprozess** | 99
  - 4.1 Die Auswahl des Untersuchungsgegenstandes und der Feldzugang | 99
  - 4.2 Der Prozess der Datenerhebung, -aufbereitung und -auswertung | 102
    - 4.2.1 Die Wahl der Grounded Theory als methodologischer Rahmen | 102
    - 4.2.2 Die Datenerhebung | 104
    - 4.2.3 Die Aufbereitung und Auswertung der Daten | 114
  
5. **Neurowelt: Die (neuro)wissenschaftliche Arena und Ihre epistemischen Objekte** | 125
  - 5.1 Die Bedeutung der Ethik für die Neuroarena | 126
    - 5.1.1 Die Bedeutung der Legitimationsfunktion von Ethik für NeurowissenschaftlerInnen | 129
    - 5.1.2 Der Austausch von NeurowissenschaftlerInnen und EthikerInnen über ethisch-moralische Fragestellungen | 132
    - 5.1.3 Die heterogene Akteurskonstellation und die Pluralität von Ethik und Moral | 139
  - 5.2 Im Strom der neurowissenschaftlichen Praktikengemeinschaft | 145
  - 5.3 Beobachtungen bei EpilepsiepatientInnen – die Initialzündung | 152
  - 5.4 Zwischenfazit: Heterogene Akteurskonstellation und epistemische Objekte | 156
  
6. **Die Mensch-Maschine-Anpassung im sozio-bio-technischen Anpassungsprozess** | 159
  - 6.1 Die neurowissenschaftlich-klinische Studie: Versuchsanordnungen | 160
    - 6.1.1 Das Neurofeedback-Training mit dem Neurorehabilitationsroboter | 163
    - 6.1.2 Das Rehabilitationsexoskelett in Kombination mit Physiotherapie | 166
  - 6.2 Die erste Phase der Mensch-Maschine-Anpassung | 167
    - 6.2.1 Vorbereitungen zum BCI und seine verbindenden Elemente | 168
    - 6.2.2 Andockprozedur der SchlaganfallpatientInnen | 171
    - 6.2.3 Anpassung des PatientInnenkörpers an die Maschine vice versa | 187
    - 6.2.4 Die Rückführung der bio-technischen Gestalt zur gestalthaften Ganzheit | 202
    - 6.2.5 Zwischenfazit zur körperlich-materiellen Mensch-Maschine-Anpassung | 205

- 6.3 Die zweite und dritte Phase der Mensch-Maschine-Anpassung:  
Dynamiken im sozio-bio-technischen Anpassungsprozess | 210
- 6.3.1 Das Auslesen von Gedanken? Screening als Bedingung für die  
prozessual-synchrone Anpassung von Mensch und Maschine | 212
- 6.3.2 Momente der Ko-Konstitution des techno-zerebralen Subjekts | 222
- 6.3.3 Zirkularität als Moment der Mensch-Maschine-Symbiose | 251
- 6.3.4 Artefakte, Konflikte und die Suche nach  
dem »sauberen Signal« | 268
- 6.3.5 Kartierung und Verstärkung der Signale | 283
- 6.3.6 Zwischenfazit: Die zweite und dritte Phase  
der Mensch-Maschine-Anpassung | 294
- 6.4 Zwischenfazit zu den Dynamiken  
im sozio-bio-technischen Anpassungsprozess | 295
  
- 7. **Resümee und Ausblick** | 303
  - 7.1 Das techno-zerebrale Subjekt in den Neurowissenschaften  
als eine bio-technische Gestalt des Cyborgs/der Cyborg | 304
  - 7.2 Die Bedeutung des Konzepts der Mensch-Maschine-Anpassung  
und seiner Dimensionen für (technik)soziologische Theorien | 309

**Literatur** | 315

**Abbildungsverzeichnis** | 337

**Danksagung** | 339