

# Physische Mensch-Roboter-Interaktion für ein selbstbestimmtes Leben

Autoren: Jeroen Schäfer, Sarah Stalljann, Lukas Wöhle, Alina Zickmann, Marion Gebhard

Für Menschen mit starker körperlicher Einschränkung gibt es trotz Unterstützung durch kommerzielle Hilfsmittel oft Einschränkungen bei der Bedienung eines Computers oder eines Roboters. Im Rahmen des Projektes *MobLe* werden innovative Steuerungsmodalitäten untersucht und umgesetzt. Das Teilprojekt der Arbeitsgruppe „Sensortechnik und Aktorik“ befasst sich mit der Erfassung von Augen- und Kopfbewegung zur Steuerung von komplexen Systemen, wie z. B. einem Roboterarm mit sieben Bewegungsfreiheitsgraden.

## Anwendungsszenario

Menschen, die aufgrund einer Krankheit oder eines Unfalls vom Hals abwärts gelähmt sind, sind bei der Verrichtung von alltäglichen Dingen, wie zum Beispiel Essen oder Trinken, auf Unterstützung angewiesen. Dies wird durch entsprechend ausgebildeten Personen, den persönlichen Assistenten, gewährleistet. Gerade deswegen ist bei diesen Menschen der Wunsch auch einmal ein paar Stunden eigenständig, autark ohne Assistenten zu verbringen sehr groß.

Im Verbundprojekt *MobLe* wird dem Nutzer die Steuerung eines Roboterarms über Augen- und Kopfbewegungen ermöglicht. Der Roboterarm greift eine Flasche, füllt ein Glas mit Wasser und reicht das Glas bis in den Kopfbewegungsbereich des Nutzers. In unvorhersehbaren Situationen, wie z. B. einem fehlerhaften Einschenkvorgang greift der Nutzer ein und korrigiert den Vorgang.

## Untersuchte Technologien

- Eye-Tracker
  - o Kontaktlinsenmethode
  - o Elektrookulographie (JINS MEME ES)
  - o Videobasierte Eye-Tracker (SMI Eye Tracking Brille 2W, Pupil von Pupil Labs)
- Head-Tracker
  - o MARG-Sensoren (FSM-9 von Hillcrest Labs)
  - o Bildbasierte Head-Tracker
  - o Infrarotbasierte Head-Tracker
  - o Time-of-Flight-Kameras
- Elektromyographie
- Brain-Computer-Interface
- Sprachschnittstellen



Abb. 1: **MARG-Sensor FSM-9**

(links: Gehäuse, rechts: Platine des Sensors)

Der MARG-Sensor fusioniert die Daten eines Beschleunigungs-, Drehraten- und Magnetfeldsensors auf dem integrierten Prozessor zu Orientierungs- und Positionsdaten.

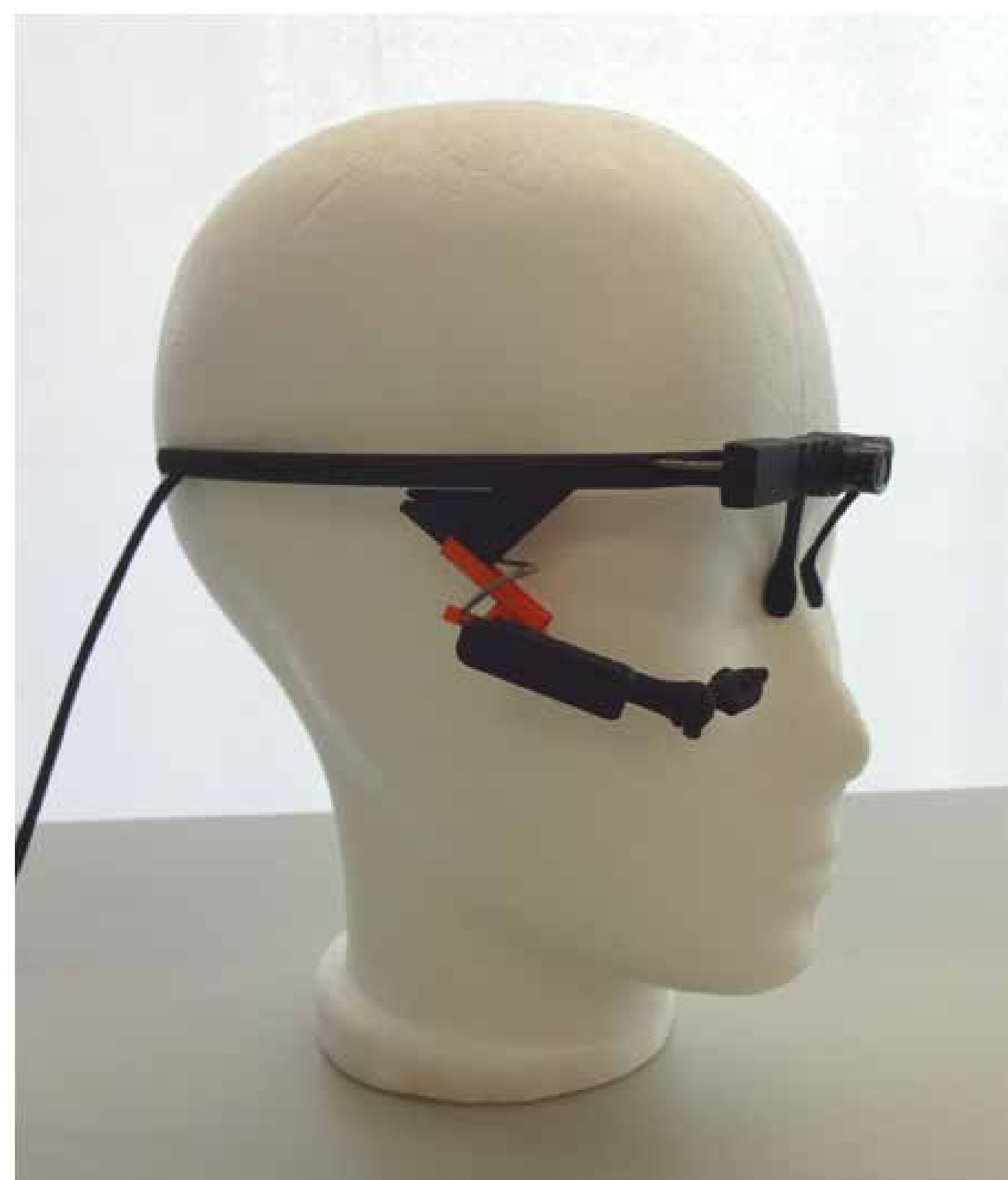


Abb. 2: **Monokulare Eye-Tracking-Brille Pupil**

Ein Auge wird durch eine Augenkamera aufgenommen und der Blick von einem Computer ausgewertet. Die Umgebung wird gleichzeitig von einer weiteren Kamera gefilmt.