

# REHALITY

Closed-loop Softwaresystem zur Neurorehabilitation nach Schlaganfall  
durch personalisiertes EEG/EMG-Hirnzustand-gesteuertes  
„Virtual Reality“-Therapieparadigma

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Projektpartner

REHALITY



EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Universitätsklinikum  
Tübingen



Hertie-Institut  
für klinische Hirnforschung



# Fakten zu Schlaganfällen

- 270.000 Fälle jährlich in Deutschland
- Dritthäufigste Todesursache in Deutschland
- Häufigste Ursache für dauerhafte Behinderungen
- 1.300.000 Menschen leben mit Folgen eines Schlaganfalls
- 2/3 der überlebenden Schlaganfall-Patienten sind nach dem Schlaganfall auf fremde Hilfe angewiesen
- Altersstruktur:
  - 75% sind älter als 65
  - 25% sind im erwerbsfähigen Alter
  - 200-300 Kinder weltweit

# Therapie von Schlaganfällen

## Schlaganfallbedingte Lähmungen durch Physiotherapie

- Begrenztes Budget
- Extrem anstrengend
- Fortschritte meist nur sehr langsam
- Demotivierend für die Patienten
- Therapie-Erfolg meist unzureichend

# Projektidee

## Therapie durch Spiele in Virtual Reality

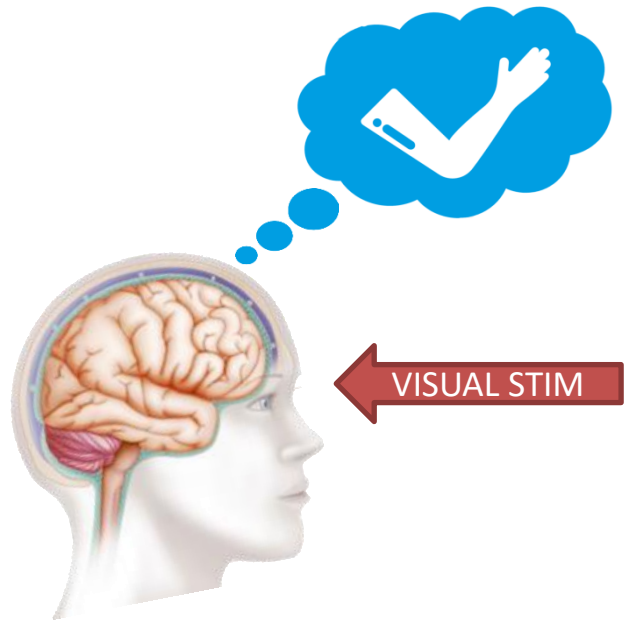
- Motivation der Patienten durch Gamification
- Weitreichendere und schnellere Rehabilitation durch Ausnutzung weiterer medizinischer Erkenntnisse

# Motivation durch Gamification

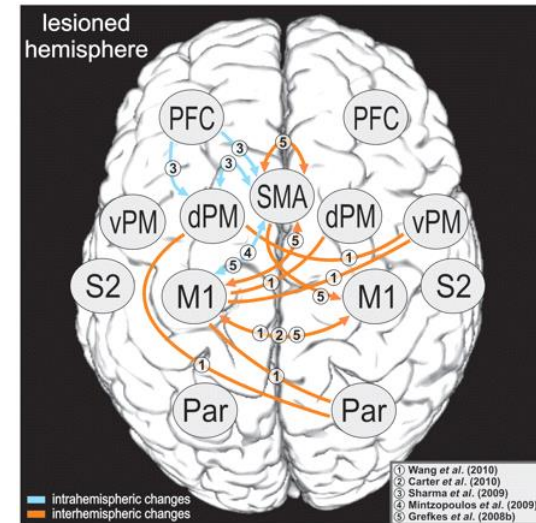
- Gaming in allen Altersgruppen etabliert
- Computerspiele fesseln das Gehirn wie kaum etwas anderes
- Spieler jeden Alters können motiviert werden durch ein gut abgestimmtes Zusammenspiel aus
  - Herausforderungen
  - Erfolgserlebnisse
  - Spielspaß
- Nutzung des Motivationspotentials von Spielen für den Therapie-Erfolg

# Medizinische Erkenntnis

Ein wahrgenommener Bewegungserfolg begünstigt die Reorganisation der sensomotorischen Hirnnetzwerke



Regeneration



# Spiegeltherapie

REHALITY

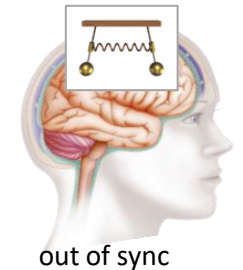
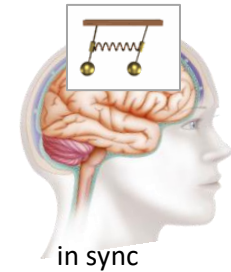
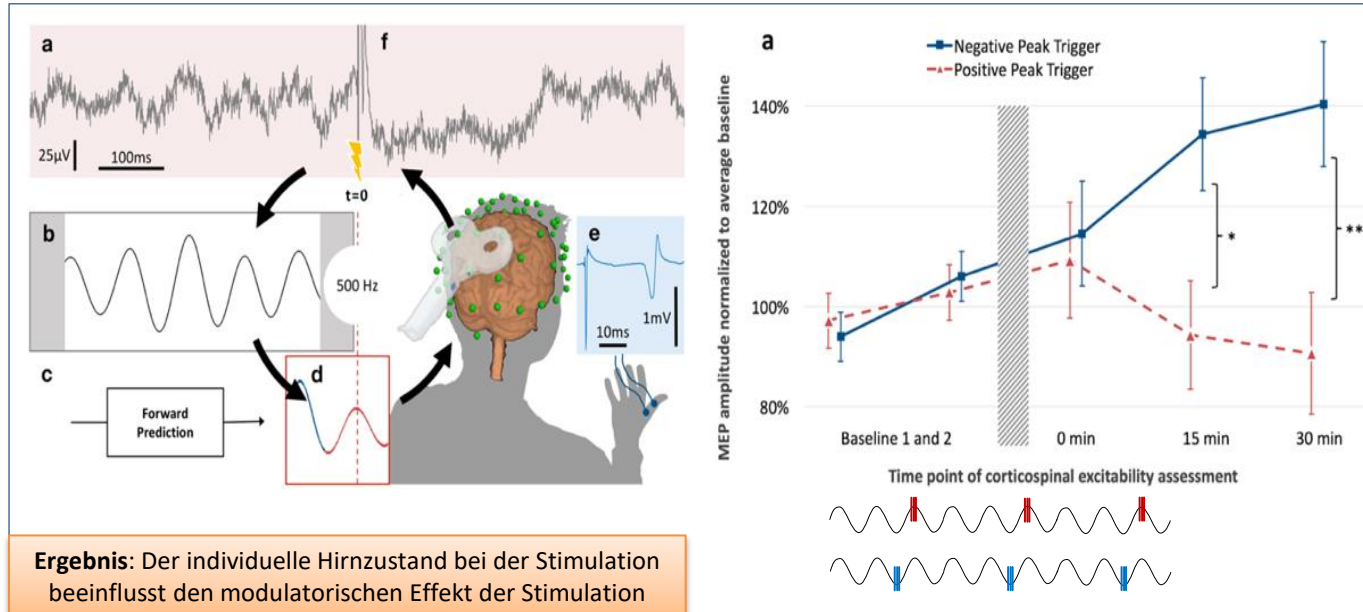
  
HOCHSCHULE  
DER MEDIEN



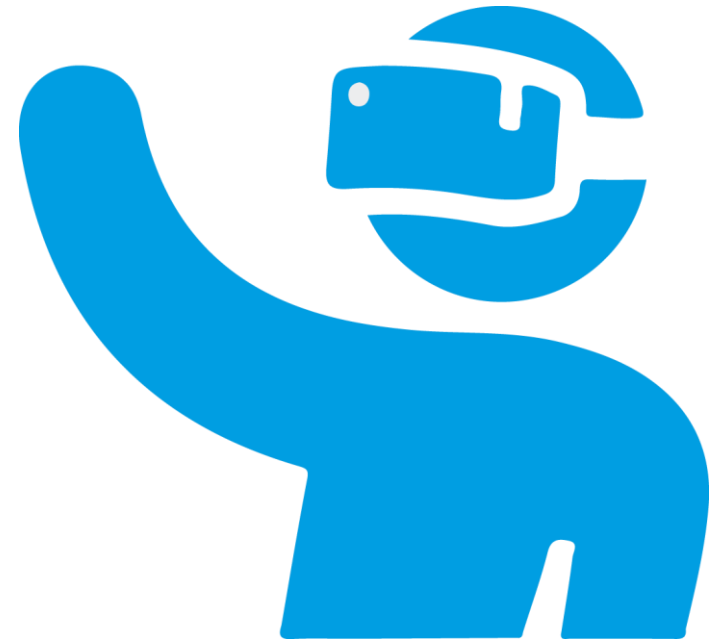
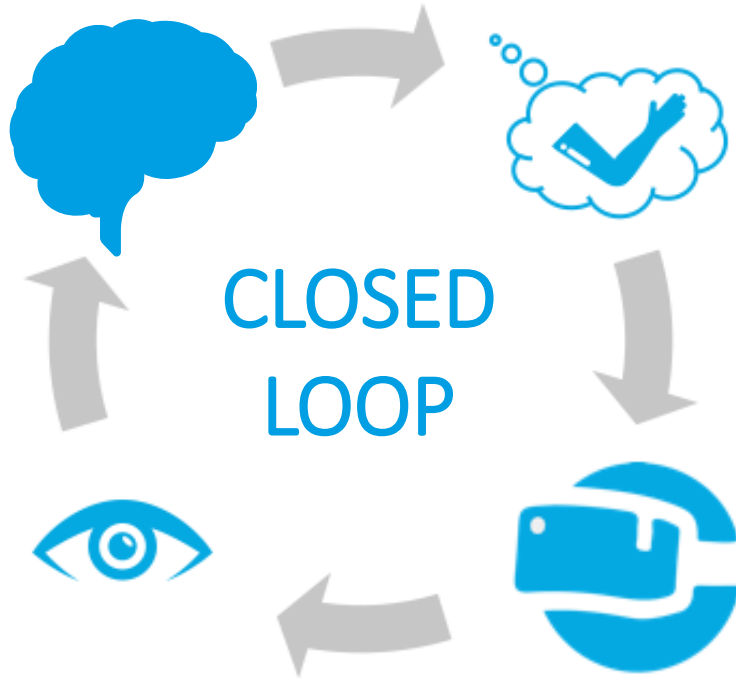


# Medizinische Erkenntnis

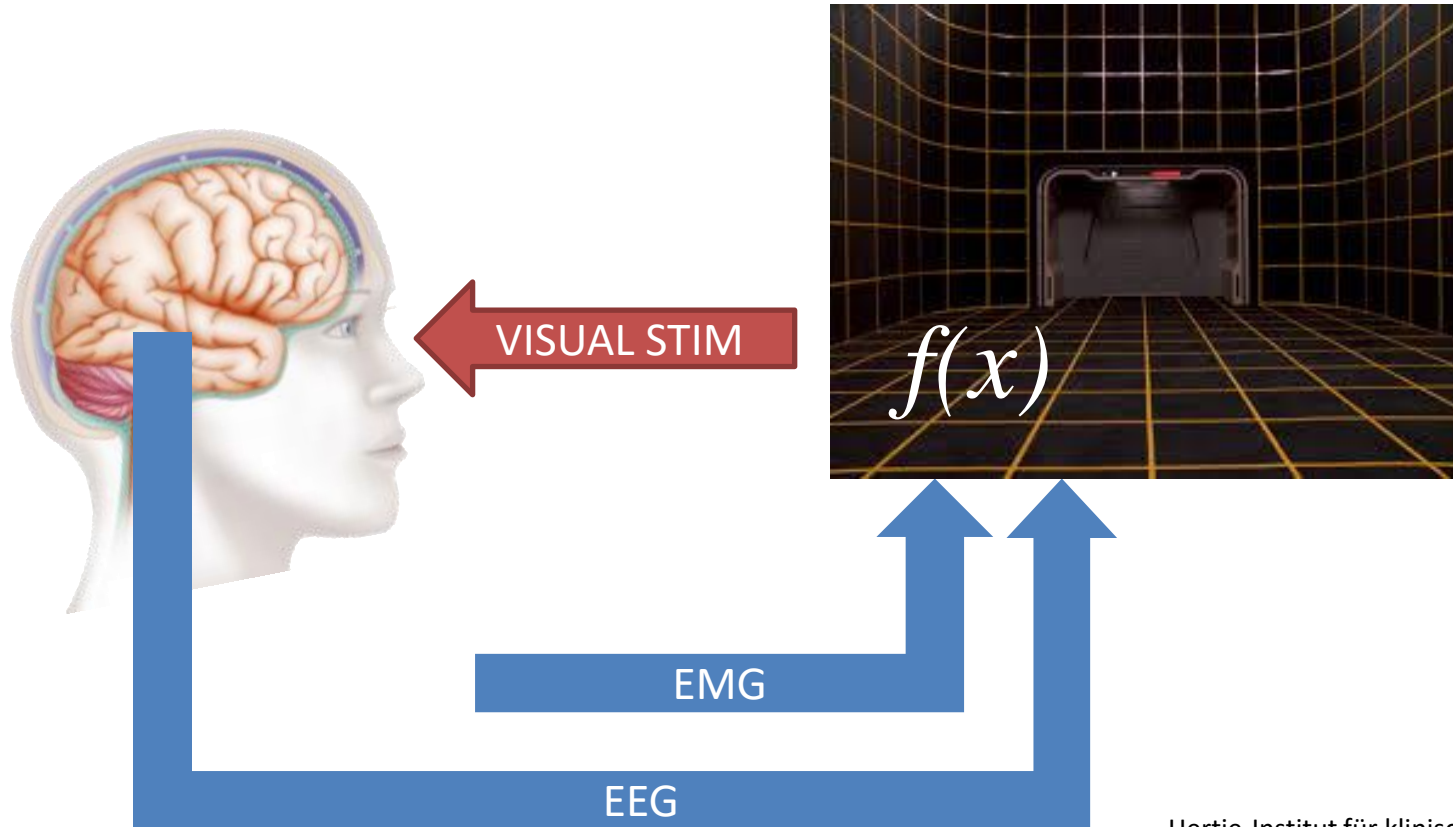
- Die Regeneration ist abhängig vom momentanen Zustand in den Aktivitätszyklen der beiden Hirnhälften



# Closed-Loop-System



# Closed-Loop-System



# Closed-Loop-System



# Akzeptanz der virtuellen Hand

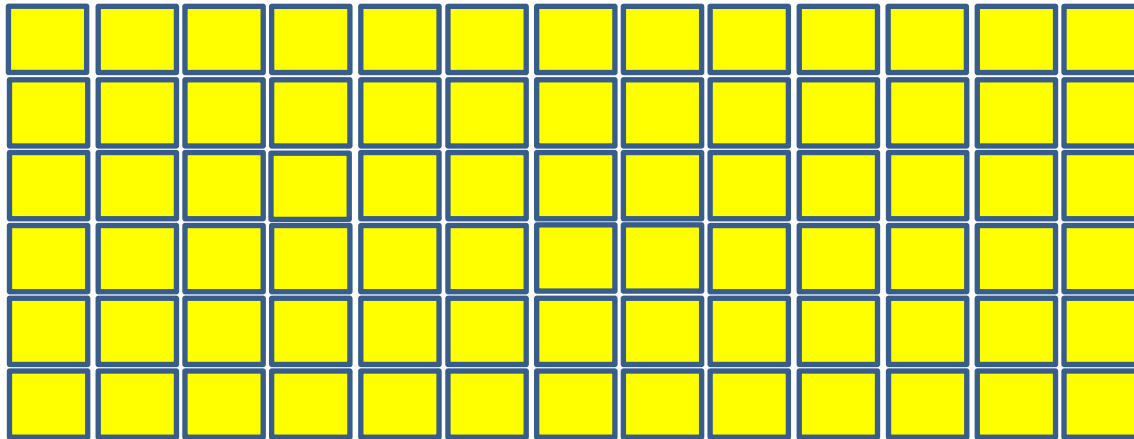
Rubber Hand Illusion:



<https://www.youtube.com/watch?v=RaPOMqkvUw&feature=youtu.be&t=2>

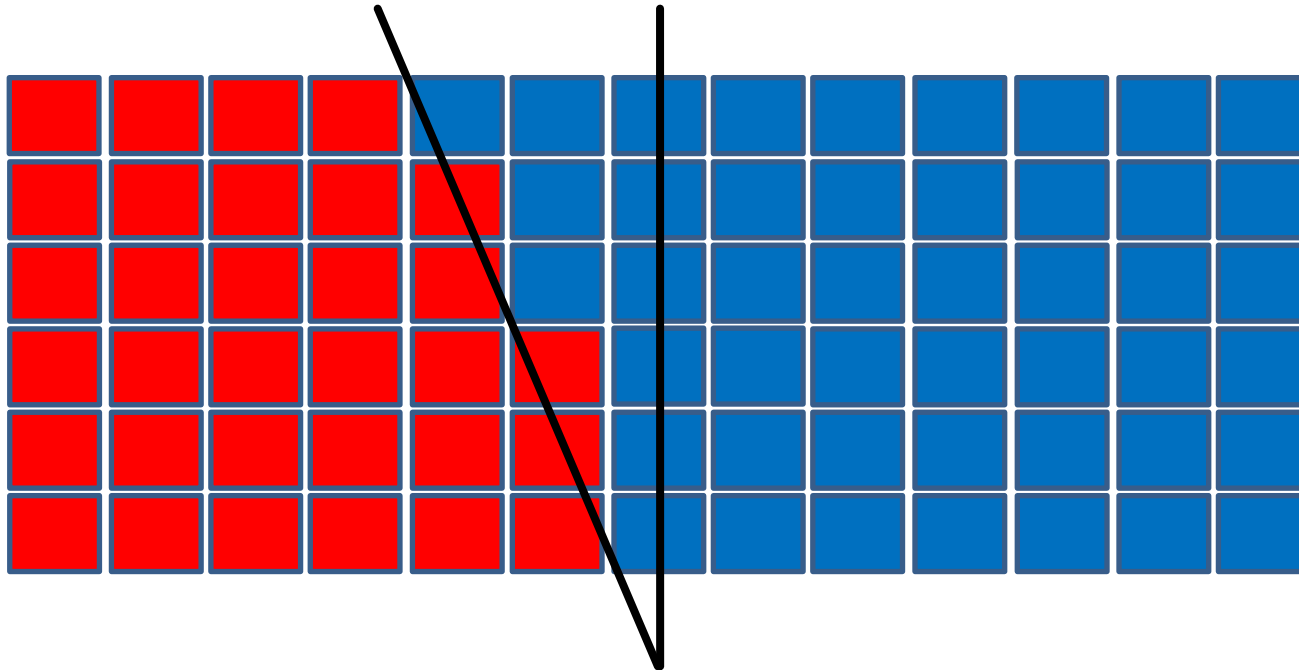
# Pilot-Experiment

- Gelbe Boxen tauchen an zufälligen Positionen auf
- Der Proband muss sie mit einer Hand berühren
- Es wird registriert, welche Hand der Proband benutzt



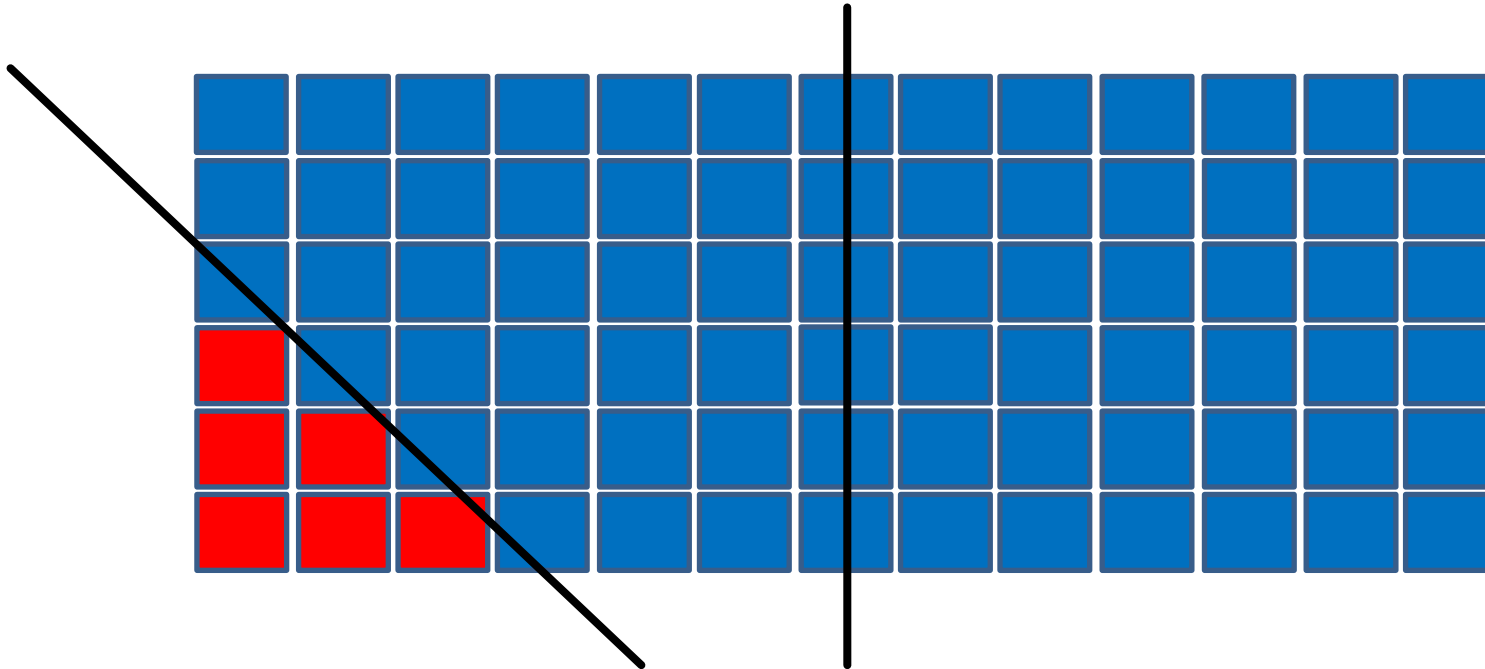
# Pilot-Experiment

Typisches Ergebnis eines gesunden Probanden



# Pilot-Experiment

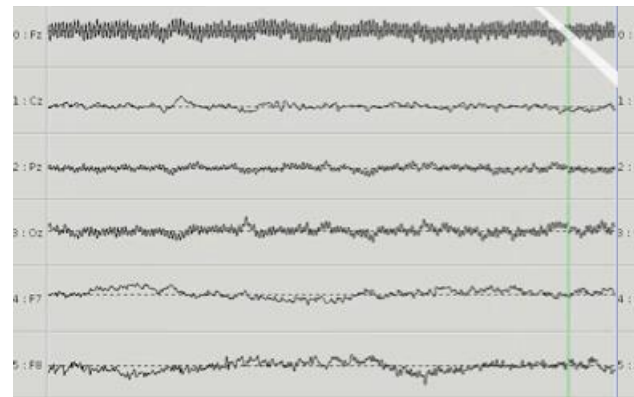
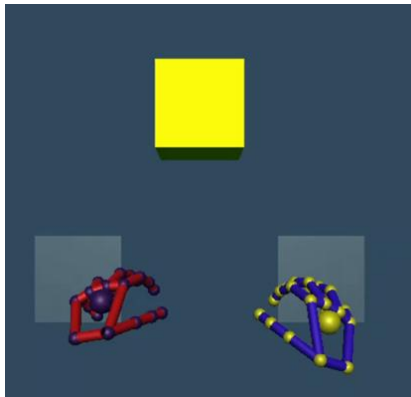
Proband mit Einschränkung der linken Hand





# Pilot-Experiment

- Gelbe Boxen tauchen in Bildmitte auf (bzw. Grenzlinie)
- Aus der EEG- und EMG-Daten lässt 1,5 Sekunden VORHER ablesen, welche Hand der Proband benutzen
- Günstige Zeitpunkte für gute Reha-Wirkung bei der eingeschränkte Hand sind vorhersehbar



# Ähnliches Experiment in VR

Masterarbeit Sandra Metzl



# Aufgaben der HdM

## Hauptverantwortlich:

- Gamification-Konzepte:
  - Entwicklung
  - Umsetzung
  - Validierung
  - Besonderes Augenmerk auf die Altersgruppe notwendig
- Entwicklung der Spiele:
  - Gamedesign
  - Umsetzung der Gamification-Konzepte
  - User Experience

# Aufgaben der HdM

## Mitwirkung:

- Systemdesign des Gesamtsystems
- Entwicklung des Systems
- Entwicklung und Umsetzung der VR-Umgebung
- User-Interface für Patienten und Therapeuten
- Integration der Spiele in die Therapie-Umgebung

# Daten zum Projekt

- Umfang der Förderung:
  - Gesamt: € 1.400.000
  - HdM: € 230.000
- Zeitplan:
  - 1. und 2. Jahr:
    - Entwicklung der Konzepte
    - Entwicklung eines Prototypen für das Therapiesystem
  - 3. Jahr:
    - klinische Studie
    - Optimierung/Vervollständigung des Systems



# Wir freuen uns auf ein tolles und interessantes Projekt

