



## Wie wir gemeinsam spielen

### Was Spiele über unsere Fähigkeit zur Kooperation verraten, erforschen Psychologen des Exzellenzclusters Kollektives Verhalten mittels EEG

Konzentrierte Blicke im EEG-Labor der Universität Konstanz. Es ist Experimentiertag. Zwei Studienteilnehmer\*innen sitzen in getrennten Laboren. Verbunden über Bildschirme spielen sie eine Variante des Computerspiels Pacman. Die große Frage im Raum: Gelingt es den Personen, die sich zuvor nicht kannten und die auch nicht direkt miteinander kommunizieren können, sich so zu koordinieren, dass sie das Computer-Spiel gemeinsam meistern?

Doktorand Karl-Philipp Flösch leitet heute die Durchführung des Experiments. Er sagt: „Im Mittelpunkt unserer Forschung stehen kooperatives Verhalten und die Übernahme sozialer Rollen.“ Allerdings stecke die Erforschung von Hirnprozessen bei kooperativem Verhalten noch in den Kinderschuhen. Die Hirnforschung stünde nämlich vor einer zentralen Herausforderung. Wie bekommt man kooperatives Verhalten in eine hochstrukturierte EEG-Laborumgebung, ohne dass es zu künstlich oder langweilig für die Studienteilnehmer\*innen ist?

#### **Pacman als wissenschaftliche „Spielwiese“**

Dem Forschungsteam rund um Harald Schupp, Professor für Biologische Psychologie der Universität Konstanz, kam die Idee, das Computer-Spiel Pacman als ein natürliches Medium zu nutzen, um kooperatives Verhalten im EEG-Labor zu untersuchen. Im Rahmen eines Projektes am Exzellenzcluster Kollektives Verhalten führten sie die Studie durch und publizierten die Ergebnisse kürzlich im Fachmagazin Psychophysiology.

„Das Spiel Pacman ist weltweit bekannt. Viele haben in ihrer Jugend den gefräßigen Pacman schon einmal durch ein Labyrinth gesteuert, mit dem Ziel, möglich viele Früchte und feindlich gesinnte Geister zu fressen“, meint Karl-Philipp Flösch. Co-Autor Tobias Fleisch entwickelte das Spiel gemeinsam mit seinen Kolleg\*innen weiter. Statt einer Person müssen in der EEG-Spielversion nun zwei Spielpartner\*innen gemeinsam Pacman ins Ziel steuern. Fleisch führt aus: „Auf diese Weise ist es nur durch ein gemeinsames Zusammenspiel, also durch kooperatives Verhalten, möglich, erfolgreich zu sein.“

Doch die Forscher haben noch eine besondere Hürde eingebaut: Der Weg durch das Labyrinth ist verdeckt. Wohin Pacman als nächstes gehen kann, erfährt abwechselnd immer nur eine\*r von beiden Mitspieler\*innen. „Die Person, die gerade am Zug ist, kann zwar ihrer Mitspielerin oder seinem Mitspieler die Lauf-Richtung mitteilen, aber das geht nur indirekt anhand von bestimmten

Symbolen, auf die sich die Spielenden im Vorfeld verständigt haben und die auch nur über den Bildschirm kommuniziert werden können“, erklärt Flösch. Wer sich nicht schnell genug erinnert, dass ein Halbmond auf dem Bildschirm bedeutet, dass Pacman sich nach rechts bewegen muss und dass nur mit der Banane auf der Tastatur Pacman tatsächlich nach rechts bewegt werden kann, macht einen Fehler. „Das Spiel vereint damit aus Sicht der klassischen psychologischen Forschung verschiedene Fähigkeiten, die in einer natürlichen sozialen Situation häufig zum Einsatz kommen“, sagt Harald Schupp.

### **EEG misst ereigniskorrelierte Potenziale**

Bei jedem Spiel wurden die Hirnreaktionen der Spieler\*innen mittels EEG gemessen. Die Berechnung von ereigniskorrelierten Potenzialen erlaubt es, die Effekte von den beiden unterschiedlichen Spielrollen mit einer zeitlichen Auflösung im Millisekunden-Bereich abzubilden. Das Team ging davon aus, dass die Spielrolle für die Hirnreaktionen entscheidend ist. Daher untersuchten sie die P3-Komponente, die bei signifikanten und aufgabenrelevanten Reizen einen stärkeren Ausschlag zeigt und deshalb eine der meisterforschten Gehirnreaktionen in den kognitiven Neurowissenschaften ist. Die Ergebnisse bestätigten ihre Vermutung: „Die P3 war nicht nur erhöht, wenn das Symbol die Richtung des nächsten Spielzugs anzeigte, sondern auch dann, wenn man dem oder der Mitspielenden zusehen konnte, ob das richtige Symbol ausgewählt wurde“, sagt Flösch. Daraus schließt das Forschungsteam, dass die Rolle, die wir in einer Kooperation übernehmen, den Informationswert von Umweltreizen situationsabhängig bestimmt. EEG-Messungen erlauben es dabei, die beteiligten Hirnprozesse dynamisch abzubilden.

### **Kooperative Rollenübernahmen strukturieren Gesellschaft**

„Kooperative Rollenübernahme strukturiert unsere gesamte Gesellschaft“, fasst Schupp den Hintergrund der Studie zusammen. „Ein Mensch allein bringt wenig zustande, die Menschheit als Ganzes fliegt sogar zum Mond. Unsere technologische Gesellschaft wäre ohne kooperatives Verhalten undenkbar“, sagt Flösch und führt weiter aus: Kinder übernehmen früh individuelle Rollen und erlernten dadurch die Fähigkeit für komplexe Kooperation. Daher laufe diese Rollenübernahme für uns jeden Tag nahezu mühelos und wie automatisch ab. „Unser Gehirn ist quasi dafür ‚gebaut‘. Das können wir an den Ergebnissen unserer Studie sehen.“

**Originalpublikation:** Flösch KP, Fleisch T, Imhof MA, Schupp HT. Dyadic cooperation with human and artificial agents: Event-related potentials trace dynamic role taking during an interactive game. *Psychophysiology*. 2023 Sep 8:e14433.

doi: 10.1111/psyp.14433

Link: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/psyp.14433>

### **Hinweis an die Redaktionen:**

Fotos stehen zum Download bereit:

- 1) EEG-Labor der Universität Konstanz  
Bild: Elisabeth Böker  
Link: [https://www.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/files/2023\\_EXSTRA/wie\\_wir\\_gemeinsam\\_spielen\\_EGG\\_Elisabeth\\_Boeker.JPG](https://www.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/files/2023_EXSTRA/wie_wir_gemeinsam_spielen_EGG_Elisabeth_Boeker.JPG)
- 2) Karl-Philipp Flösch, Erstautor der Studie und Doktorand an der Universität Konstanz  
Bild: Universität Konstanz, CASCB

Link: [https://www.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/filesserver/2023\\_EXSTRA/wie\\_wir\\_gemeinsam\\_spielen\\_Floesch\\_CasCB\\_UNIKN.jpg](https://www.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/filesserver/2023_EXSTRA/wie_wir_gemeinsam_spielen_Floesch_CasCB_UNIKN.jpg)

**Kontakt:**

Universität Konstanz  
Kommunikation und Marketing  
Telefon: + 49 7531 88-3603  
E-Mail: [kum@uni-konstanz.de](mailto:kum@uni-konstanz.de)

*- uni.kn*

---

---