



seit 1558

Auswirkungen der Ergebniserwartung auf feedback-bezogene Potentiale

Stefanie Fach, Felix Mutschke, Stefanie Weisbach

Leitung: Prof. Dr. Johannes Hewig & Dipl.-Psych. Luisa Kreuzel

Einleitung:

- Wie reagiert unser Gehirn auf Gewinne und Verluste? Welche Rolle spielt dabei unsere Ergebniserwartung im Vorfeld? Hat die Persönlichkeit einen Einfluss?
- Negatives Feedback löst in ereigniskorrelierten Potentialen (EKPs) an frontalen Elektroden eine Negativierung im Zeitbereich von 230-330ms aus, welche als Feedback Error-Related-Negativity (fERN) bezeichnet wird¹.
- Unerwartet negatives Feedback potenziert diese Negativierung², unerwartet positives Feedback ruft eine Positivierung hervor³.
- Ausgehend von Heckhausens „Erweitertem Kognitiven Motivationsmodell“⁴, das Erwartung in Handlungs-Ergebnis-Erwartung (HEE) und Ergebnis-Folge-Erwartung (EFE) unterteilt, wurde sowohl der Einfluss von Valenz als auch von Erwartetheit auf die Ausprägung der fERN untersucht.
- Studien legen nahe, dass Persönlichkeitsmerkmale die fERN beeinflussen^{5,6}. Daher wurden auch die Effekte von Neurotizismus untersucht.

Methode:

- 20 Versuchspersonen (14 Frauen, 6 Männer), Ø 23,4 Jahre
- 7 hoch, 13 gering neurotisch (NEO-FFI⁷)
- 800 Durchgänge (Abb.1)
 - Auswahl aus zwei farbig umrandeten Kästchen (4 Farben: gelb, rot, grün, blau)
 - 75% ausgefülltes Kästchen mit gewählter Farbe und mit 25% andere Farbe mit gleicher Gewinnwahrscheinlichkeit
 - 2 Farben führen in 3 von 4 Fällen zu Gewinnen, 2 Farben mit gleicher Wahrscheinlichkeit zu Verlusten (je ± 0,15€)
- EKPs, 2 Zeitpunkte: 250-350ms nach Präsentation des ausgefüllten Kästchens (HEE) und 250-350ms nach dem abschließenden Feedback (EFE)
- ANOVA mit Messwiederholung (2 x 2 Design), Faktoren: „Valenz“ und „Erwartetheit“; $\alpha=.05$
- Fragebögen zu subjektiven Bewertungen

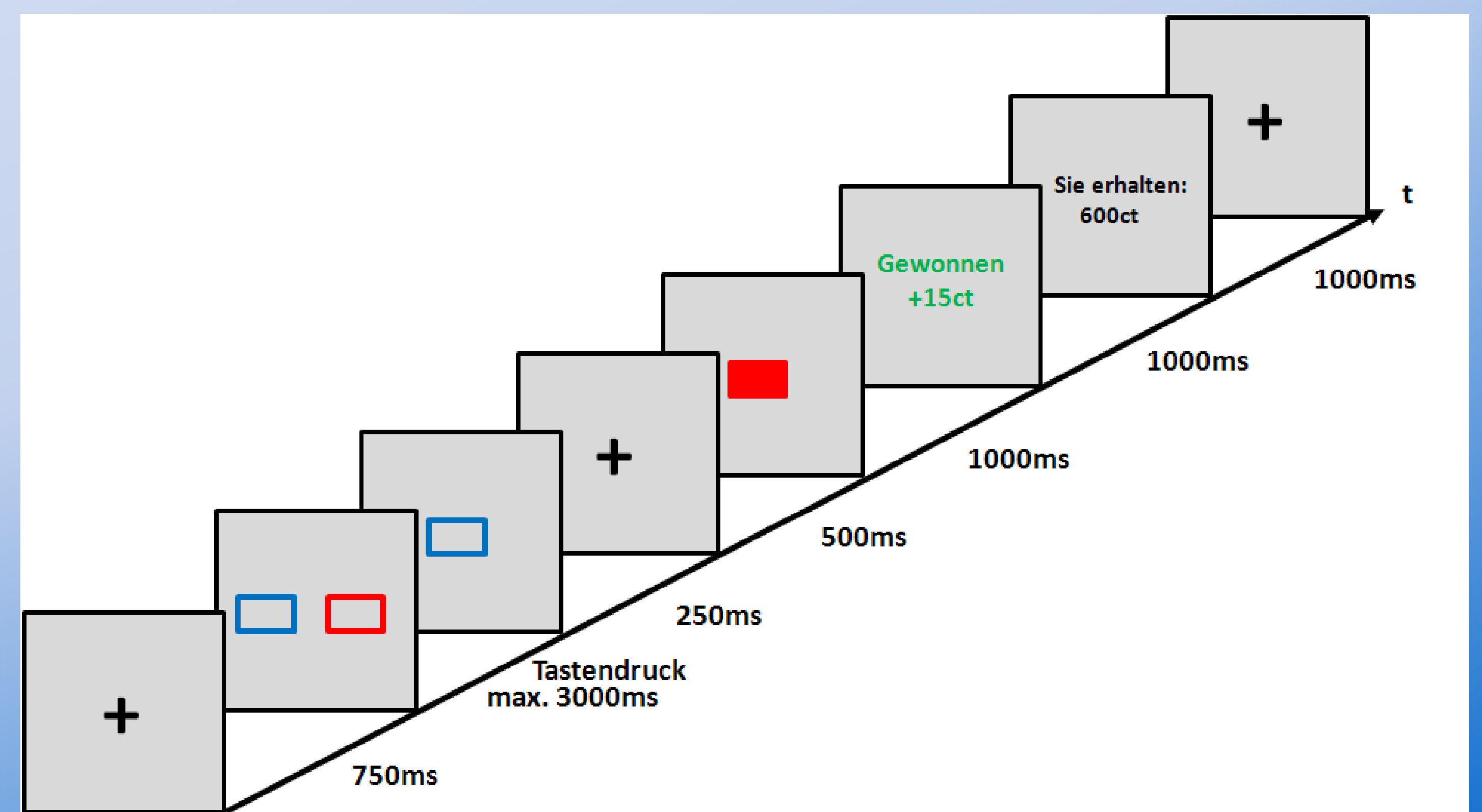


Abb. 1: Ablauf eines Durchgangs

Ergebnisse:

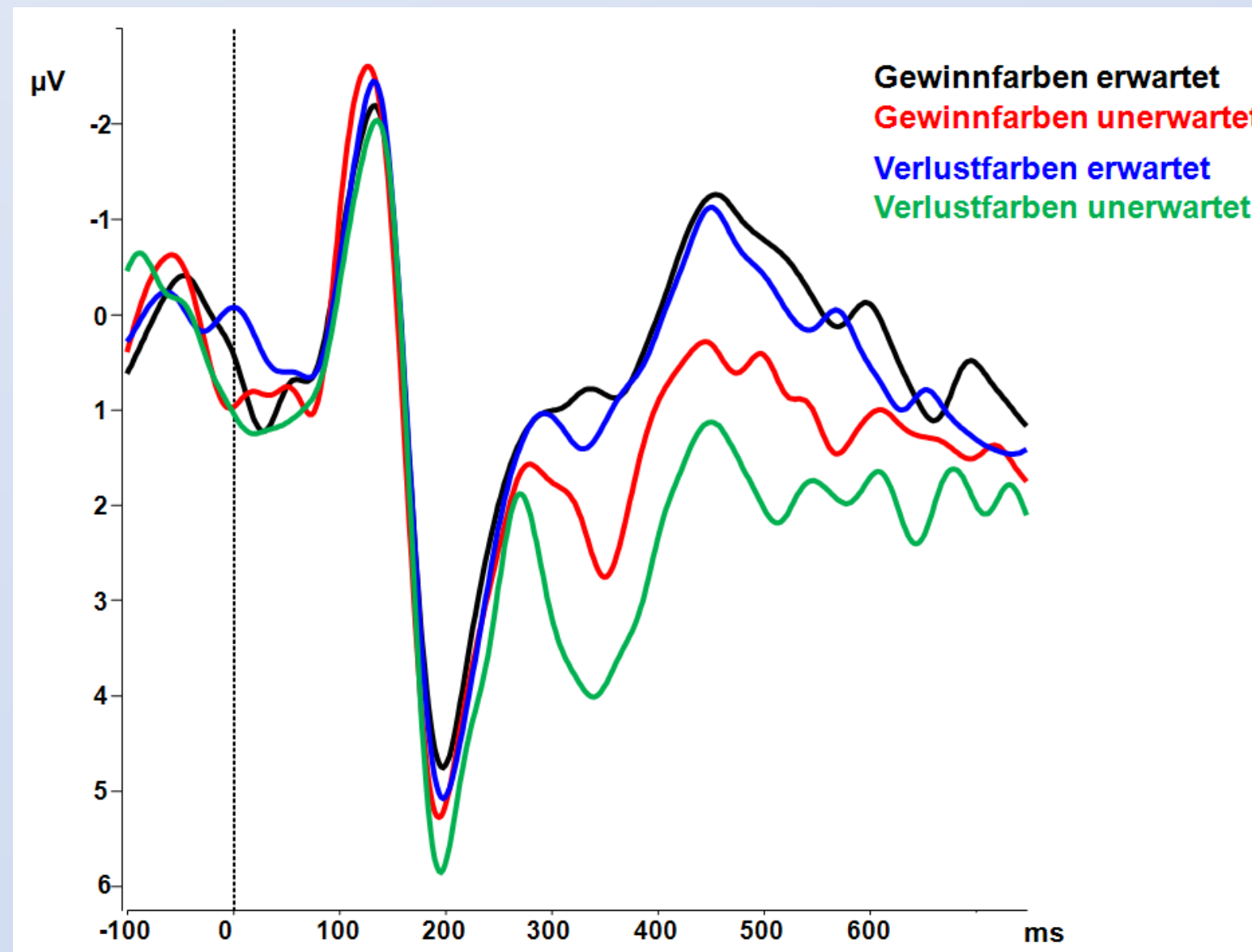


Abb. 2: EKP an Fz von 250-350ms bei HE

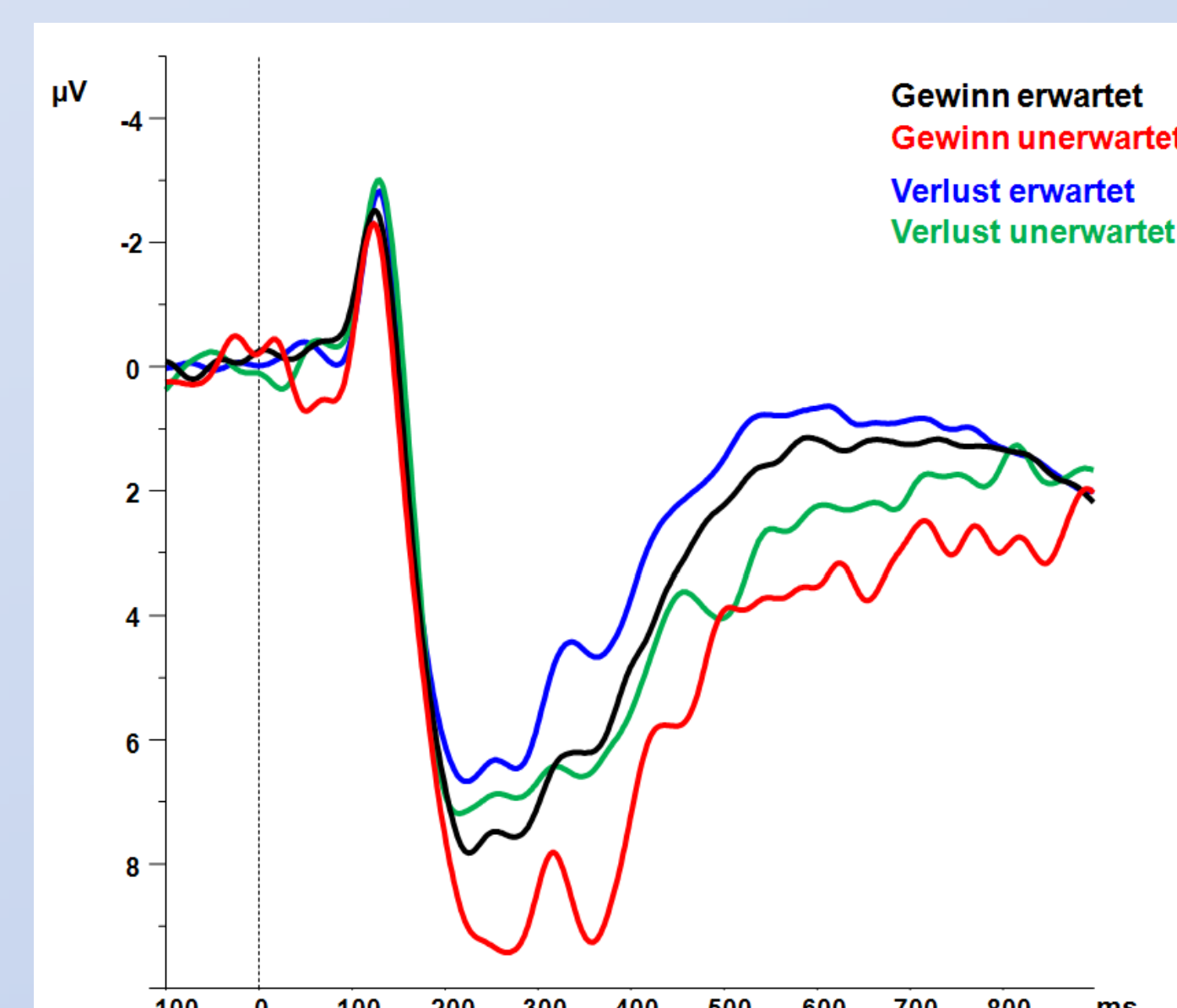


Abb.3: EKP an Fz von 250-350ms bei EFE

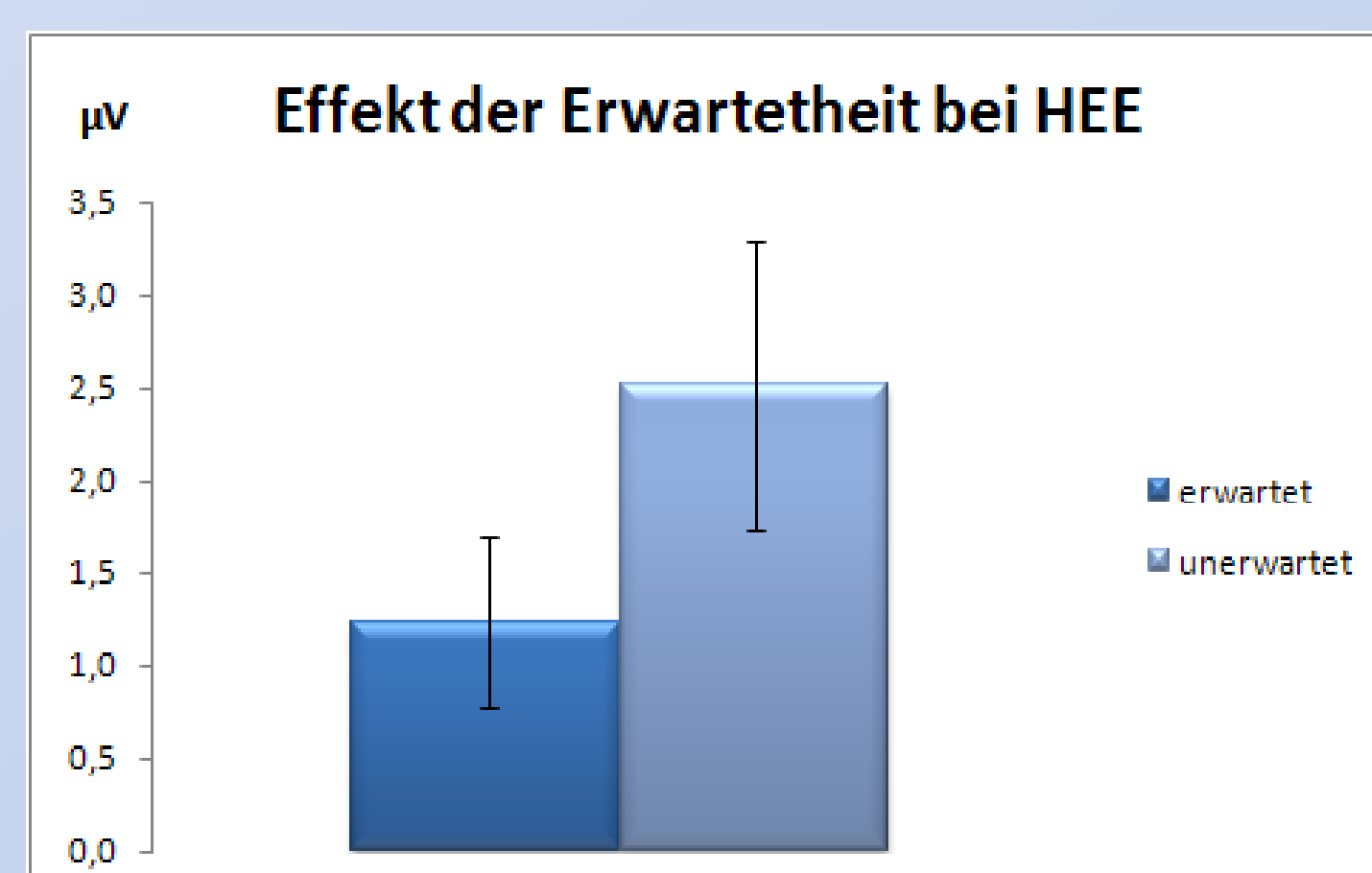


Abb.5: Mittlere EKP-Amplitude (mit SEM) an Fz von 250-350ms bei HE

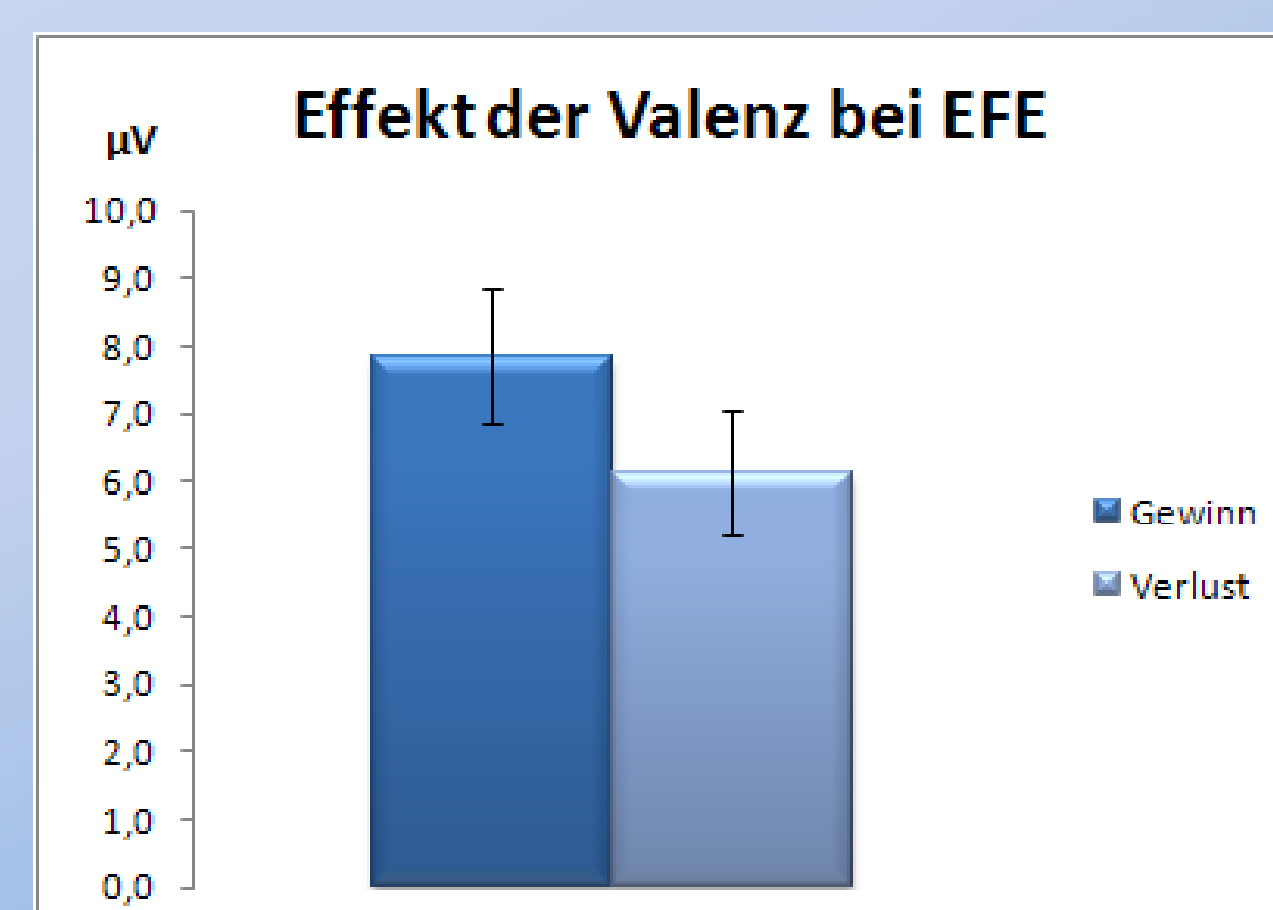


Abb. 4: Mittlere EKP-Amplitude (mit SEM) an Fz von 250-350ms bei EFE

1.) Sind die EKPs bei positiv bewerteten Ergebnissen positiver als bei negativ bewerteten Ergebnissen?

Ja, aber nur bei der Ergebnis-Folge-Erwartung ($F(1,17)=14.005, p=.002$) (Abb.4).

2.) Lösen erwartete Ergebnisse andere EKPs aus als unerwartete Ergebnisse?

Ja. Unabhängig von der Valenz, lösen unerwartete Ergebnisse eine stärkere Positivierung aus.

- für Handlungs-Ergebnis-Erwartung: ($F(1,17)=9.356, p=.007$) (Abb.5)
- für Ergebnis-Folge-Erwartung: ($F(1,17)=23.489, p<.001$)

3.) Interagieren Valenz und Erwartetheit?

Nein, das Signifikanzniveau wurde für beide Erwartungsbedingungen nicht erreicht ($p>.05$).

4.) Haben hoch neurotische Probanden eine stärkere fERN bei negativer Valenz als gering neurotische?

Nein. Die Interaktion von Valenz und dem Neurotizismusscore erreichte das Signifikanzniveau nicht ($F(1,13)=3.467, p=.085$). Alle übrigen Interaktionen mit dem Neurotizismusscore wurden ebenfalls nicht signifikant ($p>.05$).

Diskussion:

- Zu 1.)** Tatsächliche Gewinne und Verluste sind salienter als Gewinn- bzw. Verlustfarben und erklären somit den Valenzeffekt bei der EFE und den fehlenden Valenzeffekt bei der HE.
- Zu 2.) und 3.)** Bisherige Untersuchungen ließen einen Interaktionseffekt zwischen Erwartetheit und Valenz vermuten. Dem gefundenen Haupteffekt liegen möglicherweise andere kortikale Prozesse (z.B. ein P300-Effekt der Wahrscheinlichkeit) zugrunde. Die Zuordnung der Farben zu den Auftretenswahrscheinlichkeiten wurde oft nicht verstanden und dadurch keine adäquaten Erwartungen gebildet.
- Zu 4.)** Neurotizismus hatte keinen Einfluss auf die fERN. Möglicherweise war die Stichprobe zu klein und die Verteilung des Neurotizismusscores zu ungleichmäßig.

Literatur:

- ¹Miltner, W. H. R., Braun, C. H., & Coles, M. G. H. (1997). Event-related brain potentials following incorrect feedback in a time-estimation task: Evidence for a "generic" neural system for error detection. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9(6), 788-798.
- ²Holroyd, C. B. & Coles, M. G. H. (2002). The neural basis of human error processing: Reinforcement learning, dopamine, and the error-related negativity. *Psychological Review*, 109, 679-709.
- ³Holroyd, C. B., Pakzad-Vaezi, K., & Krigolson, O. E. (2008). The feedback correct-related positivity: Sensitivity of the event-related brain potential to unexpected positive feedback. *Psychophysiology*, 45, 688-697.
- ⁴F. Rheinberg, (2002). *Motivation* (Kap. 6). Stuttgart: Kohlhammer.
- ⁵Boksem, M. A. S., Tops, M., Kostermans, E. & De Cremer, D. (2008). Sensitivity to punishment and reward omission: Evidence from error-related ERP components. *Biological Psychology*, 79(2), 185-192.
- ⁶Pailing, P. E. & Segalowitz, S. J. (2004). The error-related negativity as a state and trait measure: Motivation, personality, and ERPs in response to errors. *Psychophysiology*, 41(1), 84-95.
- ⁷Borkenau, P., & Ostendorf, F. (1993). NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) [NEO-Five-Factor Inventory]. Göttingen: Psychologie.